



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Proyecto de investigación previo  
a la obtención del título de  
Ingeniero Agropecuario

## **Título del Proyecto de Investigación:**

“Estudio agronómico del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus) bajo distintos niveles de fertilización en la zona de Quevedo”

## **Autor:**

Bryan Steven Flores Alvarado

## **Director del Proyecto de Investigación:**

Ing. M.Sc. Wilfrido Escobar Pavón

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2017**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.**

Yo, **Bryan Steven Flores Alvarado**, 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.

---

**Bryan Steven Flores Alvarado.**  
**CC. 1205281346**  
**AUTOR.**

# **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

El suscrito, **Wilfrido Escobar Pavón, M.Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Bryan Steven Flores Alvarado**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado, **“ESTUDIO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE TABACO (NICOTIANA TABACUM LINNAEUS) BAJO DISTINTOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA ZONA DE QUEVEDO”** previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Wilfrido Escobar Pavón, M.Sc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA  
DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO  
ACADÉMICO.**

**MEMORANDO**

**PARA:** Ing. Jenny Torres Dra. DECANA FCP – UTEQ

**DE:** Ing. Wilfrido Escobar Pavón, M.Sc.

**ASUNTO:** Informe final URKUND

**FECHA:** 12 de Octubre del 2017.

Mediante el presente adjunto el certificado del URKUND del proyecto de investigación del aspirante a graduación **BRYAN STEVEN FLORES ALVARADO**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario; elaborado bajo mi dirección con el título “**ESTUDIO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE TABACO (NICOTIANA TABACUM LINNAEUS) BAJO DISTINTOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA ZONA DE QUEVEDO**” el mismo que cumple con los requisitos de tener el 3 % de similitud con otros trabajos, para los fines pertinentes.

---

**Ing. Wilfrido Escobar Pavón, M.Sc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

##### **Título:**

“Estudio agronómico del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus) bajo distintos niveles de fertilización en la zona de Quevedo”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

---

##### **PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Dr.Gregorio Vasconez Montufar

---

##### **MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. M.Sc. Jaime Vera Chang

---

##### **MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. M.Sc. Erick Eguez Enriquez

**QUEVEDO –LOS RÍOS– ECUADOR**

**2017**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios, por darme la fuerza, paciencia y voluntad que me ha permitido alcanzar esta meta propuesta, por siempre dirigirme en cada paso, por permitirme vivir este maravilloso día de mi vida que tanto he soñado por años.

A mi padre José Muñoz, hombre humilde y visionario quien decidió darme los estudios de escuela, colegio y a pesar de todos nuestros difíciles momentos también el estudio universitario, el optimismo de mi padre permitió que yo aspire a superarme y a proponerme nuevas metas y culminarlas con éxito.

A mis dos madres, Tomaza Mendoza y Dalila Alvarado, quienes se esmeraron porque siempre creciera de manera correcta y me llenaron de cuidados y consejos con los que siempre me alentaron a ir por el camino de la verdad, humildad y la confianza en mí mismo.

A mis hermanos, Alexander Muñoz y Gissell Muñoz, por su apoyo moral y cariños sinceros, que también forman parte de este logro obtenido.

A mi Novia Gissell Ramírez, por brindarme su amor, paciencia, confianza y ayuda, siendo parte de mi motivación y mi fortaleza para poder terminar este proyecto.

A todas las personas que conforman Finca Azam por la enorme paciencia, enseñanza y facilidades que me fueron otorgadas para la realización exitosa de esta tesis.

Al Ingeniero Tomas Cabrera, por sus enormes enseñanzas, su compromiso en apoyarme, confiar y creer en mí, por alentarme a ser cada día mejor, por su tiempo y su amistad.

A mi tutor y director de tesis al Ing. Wilfrido Antonio Escobar Pavón, por el soporte y la discusión crítica que me permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado.

A cada uno de mis docentes que durante estos largos 5 años supieron llenarme de conocimientos y sus concejos para incentivar a mí y a cada uno de mis compañeros a la superación personal.

***BRYAN FLORES.***

## **DEDICATORIA**

Mi proyecto de investigación se lo dedico:

Primeramente a Dios por darme la vida y salud para terminar mi carrera profesional, por ser mi guía y mi fortaleza, por ser el autor de este gran logro para mí.

A mis padres José Muñoz y Dalila Alvarado por todo su esfuerzo durante mis 17 años de estudio, por su apoyo moral e incondicional, por ser partícipes de esta gran meta.

A mi Mami Tomasa Mendoza, por ser la mejor mujer que habita en este mundo la que siempre me inundo de buenos consejos para poder ser un hombre de bien por ser mi motivación y pilar fundamental de mi vida.

A mis hermanos Alexander Muñoz y Gissell Muñoz, por el cariño sincero que me brindan cada día y por haberse convertido en mis mejores amigos.

A mi novia Gissell Ramírez por su amor, paciencia y ayuda incondicional durante todo este proceso universitario dándome la mano en los buenos y malos momentos siendo mi ayuda idónea.

A la memoria de mi Tío Darwin Orlando Alvarado Mendoza, que sé que desde el cielo me guía y me protege, estoy seguro de que estaría orgullo de mí.

A todas las personas que conforman Finca Azam por compartir sus conocimientos, estoy seguro que ninguna otra empresa me viera otorgado tanta ayuda desinteresadamente como lo hicieron ellos

***BRYAN FLORES***

## RESUMEN

El trabajo consistió en evaluar el desarrollo vegetativo y producción del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus.) bajo distintos niveles de fertilización química. La investigación se realizó en la Hacienda “Fincazam”, ubicada en el km 13 de la vía Quevedo – Valencia, recinto Ana María de Abajo, provincia de Los Ríos y tuvo una duración de tres meses desde julio hasta octubre del 2017. En una plantación tabaco pre-establecida, se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos T<sub>1</sub>-> (N->100kg); (P->14kg); (K->190kg); (Ca->40kg); (Mg->25kg); (S->15kg)/ha T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha; T<sub>3</sub>-> (N->133kg); (P->26kg); (K->175kg); (Ca->60kg); (Mg->30kg); (S->20kg)/ha y T<sub>4</sub>-> (N->200kg); (P->39kg); (K->200kg); (Ca->80kg); (Mg->40kg); (S->30kg)/ha con seis repeticiones. Las variables se registraron desde los 7 hasta los 56 días después del trasplante y fueron altura de planta (cm), diámetro de tallo (cm), número de hojas, peso de biomasa en hojas secas (kg), rendimiento total de hojas secas (kg/ha) y relación beneficio – costo en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus). Los resultados referentes a las variables estudiadas, se observa que existieron diferencias significativas para los tratamientos con una probabilidad ( $p \geq 0,05$ ), respecto al análisis de varianza mediante la aplicación de distintos niveles de fertilización se obtuvo que los coeficiente de variación fueron similares entre si. Los niveles de fertilización del tratamiento dos, demostraron una respuesta positiva en lo que concierne a las variables agronómicas del cultivo de tabaco presentando una mayor altura de planta ,diámetro de tallo, mayor rendimiento de hojas secas puesto que resultó ser el más económico y viable frente al resto de niveles ensayados, el cual satisface la producción y rendimiento del cultivo de tabaco por ende genera más ingresos económicos al productor tabaquero.

**Palabras claves:** Producción, desarrollo vegetativo, macronutrientes, micronutrientes, variedad.

## ABSTRACT

The work consisted of evaluating the vegetative development and production of the tobacco crop (*Nicotiana tabacum* Linnaeus.) Under different levels of chemical fertilization. The investigation was carried out at the Hacienda "Fincazam", located at km 13 of the Quevedo - Valencia road, Ana María de Abajo site, Los Ríos province and lasted three months from July to October 2017. a pre-established tobacco plantation, a completely randomized design was used with four treatments T1-> (N-> 100kg); (P-> 14kg); (K-> 190kg); (Ca-> 40kg); (Mg->25kg); (S-> 15kg) / ha T2-> (N-> 120kg); (P-> 13kg); (K-> 150kg); (Ca-> 30kg); (Mg-> 20kg); (S-> 10kg) / ha; T3-> (N-> 133kg); (P-> 26kg); (K-> 175kg); (Ca-> 60kg); (Mg-> 30kg); (S-> 20kg) / ha and T4-> (N-> 200kg); (P-> 39kg); (K-> 200kg); (Ca-> 80kg); (Mg-> 40kg); (S-> 30kg) / ha with six repetitions. The variables were recorded from 7 to 56 days after transplantation and were plant height (cm), stem diameter (cm), number of leaves, weight of biomass in dry leaves (kg), total yield of dry leaves ( kg / ha) and benefit - cost ratio in the cultivation of tobacco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus). The results referring to the variables studied, it is observed that there were significant differences for treatments with a probability ( $p > 0.05$ ), with respect to the analysis of variance by applying different levels of fertilization, it was found that the coefficients of variation were similar to each other The fertilization levels of treatment two, showed a positive response regarding the agronomic variables of the tobacco crop, presenting a higher plant height, stem diameter, higher dry leaf yield since it was the most economical and viable to the rest of the tested levels, which satisfies the production and yield of tobacco cultivation, thus generating more economic income for the tobacco producer.

**Keywords:** Production, vegetative development, macronutrients, micronutrients, variety.

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	“Estudio agronómico del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> Linnaeus) bajo distintos niveles de fertilización en la zona de Quevedo”			
<b>Autora:</b>	Bryan Steven Flores Alvarado.			
<b>Palabras clave:</b>	Producción	Desarrollo vegetativo	Macronutrientes Micronutrientes	Variedad
<b>Fecha de Publicación:</b>				
<b>Editorial:</b>				
<b>Resumen</b>	<p>El trabajo consistió en evaluar el desarrollo vegetativo y producción del cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i> Linnaeus.) bajo distintos niveles de fertilización química. La investigación se realizó se realizó en la Hacienda “Fincazam”, ubicada en el km 13 de la vía Quevedo – Valencia, recinto Ana María de Abajo, provincia de Los Ríos y tuvo una duración de tres meses desde julio hasta octubre del 2017. En una plantación tabaco pre-establecida, se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos T<sub>1</sub>-&gt; (N-&gt;100kg); (P-&gt;14kg); (K-&gt;190kg); (Ca-&gt;40kg); (Mg-&gt;25kg); (S-&gt;15kg)/ha T<sub>2</sub>-&gt; (N-&gt;120kg); (P-&gt;13kg); (K-&gt;150kg); (Ca-&gt;30kg); (Mg-&gt;20kg); (S-&gt;10kg)/ha; T<sub>3</sub>-&gt; (N-&gt;133kg); (P-&gt;26kg); (K-&gt;175kg); (Ca-&gt;60kg); (Mg-&gt;30kg); (S-&gt;20kg)/ha y T<sub>4</sub>-&gt; (N-&gt;200kg); (P-&gt;39kg); (K-&gt;200kg); (Ca-&gt;80kg); (Mg-&gt;40kg); (S-&gt;30kg)/ha con seis repeticiones. Las variables se registraron desde los 7 hasta los 56 días después del transplante y fueron altura de planta (cm), diámetro de tallo (cm), número de hojas, peso de biomasa en hojas secas (kg), rendimiento total de hojas secas (kg/ha) y relación beneficio – costo en el cultivo de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i> Linnaeus). Los resultados referentes a las variables estudiadas, se observa que existieron diferencias significativas para los tratamientos con una probabilidad (<math>p \geq 0,05</math>), respecto al análisis de varianza mediante la aplicación de distintos niveles de fertilización se obtuvo que los coeficiente de variación fueron similares entre si. Los niveles de fertilización del tratamiento dos, demostraron una respuesta positiva en lo que concierne a las variables agronómicas del cultivo de tabaco presentando una mayor altura de planta ,diámetro de tallo, mayor rendimiento de hojas secas puesto que resultó ser el más económico y viable frente al resto de niveles ensayados, el cual satisface la producción y rendimiento del cultivo de tabaco por ende</p>			

genera más ingresos económicos al productor tabaquero

**Abstract. - .** The work consisted of evaluating the vegetative development and production of the tobacco crop (*Nicotiana tabacum* Linnaeus.) Under different levels of chemical fertilization. The investigation was carried out at the Hacienda "Fincazam", located at km 13 of the Quevedo - Valencia road, Ana María de Abajo site, Los Ríos province and lasted three months from July to October 2017. a pre-established tobacco plantation, a completely randomized design was used with four treatments T1-> (N-> 100kg); (P-> 14kg); (K-> 190kg); (Ca-> 40kg); (Mg->25kg); (S-> 15kg) / ha T2-> (N-> 120kg); (P-> 13kg); (K-> 150kg); (Ca-> 30kg); (Mg-> 20kg); (S-> 10kg) / ha; T3-> (N-> 133kg); (P-> 26kg); (K-> 175kg); (Ca-> 60kg); (Mg-> 30kg); (S-> 20kg) / ha and T4-> (N-> 200kg); (P-> 39kg); (K-> 200kg); (Ca-> 80kg); (Mg-> 40kg); (S-> 30kg) / ha with six repetitions. The variables were recorded from 7 to 56 days after transplantation and were plant height (cm), stem diameter (cm), number of leaves, weight of biomass in dry leaves (kg), total yield of dry leaves ( kg / ha) and benefit - cost ratio in the cultivation of tobacco (*Nicotiana tabacum* Linnaeus). The results referring to the variables studied, it is observed that there were significant differences for treatments with a probability ( $p = 0.05$ ), with respect to the analysis of variance by applying different levels of fertilization, it was found that the coefficients of variation were similar to each other The fertilization levels of treatment two, showed a positive response regarding the agronomic variables of the tobacco crop, presenting a higher plant height, stem diameter, higher dry leaf yield since it was the most economical and viable to the rest of the tested levels, which satisfies the production and yield of tobacco cultivation, thus generating more economic income for the tobacco producer.

Descripción	86 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
URI:	

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>CÓDIGO DUBLIN</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>xvii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	
1.1. Problema de la investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema. ....	3
Diagnóstico.....	3
Pronóstico.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
1.2. Objetivos. ....	5
1.2.1. Objetivo general. ....	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación.....	5
<b>CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	
2.1. Marco conceptual .....	6
2.2. Marco referencial .....	7
2.2.1. Generalidades del cultivo de tabaco.....	7
2.2.2. Taxonomía y morfología. ....	7
2.2.3. Características botánicas. ....	8
2.2.4. Características nutricionales.....	9
2.2.5. Importancia económica y distribución geográfica. ....	9
2.2.6. Requerimientos edafoclimáticos. ....	9

2.2.7.	Plagas y enfermedades.....	10
2.2.7.1.	Gusano cogollero.....	11
a)	Control.....	11
2.2.7.2.	Pata prieta.....	11
a)	Síntomas.....	11
b)	Control.....	12
2.2.8.	Fertilización.....	12
2.2.8.1.	Recomendaciones para la fertilización.....	13
2.2.8.2.	Nitrógeno.....	13
2.2.8.3.	Fósforo.....	14
2.2.8.4.	Potasio.....	14
2.2.8.5.	Calcio.....	14
2.2.8.6.	Magnesio.....	15
2.2.8.7.	Azufre.....	15
2.2.9.	Parámetros de calidad.....	15
2.2.10.	Variedad Conneticut.....	16
2.2.10.1.	Ciclo de madurez.....	16
2.2.11.	Cosecha.....	16
2.2.12.	Otras investigaciones realizadas.....	16
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		
3.1.	Localización.....	18
3.2.	Tipo de investigación.....	18
3.3.	Método de investigación.....	18
3.4.	Fuentes de recopilación de la información.....	19
3.5.	Diseño de la investigación.....	19
3.5.1.	Tabulación de los resultados.....	20
3.6.	Esquema de análisis de varianza.....	20
3.6.1.	Tratamientos.....	20
3.7.	Procedimiento experimental.....	21
3.7.1.	Manejo del ensayo.....	21
3.8.	Instrumentos de investigación.....	21
3.8.1.	Variables agronómicas.....	21
a.	Altura de planta.....	22
b.	Diámetro del tallo.....	22
c.	Número de hojas.....	22

d.	Peso de biomasa en hojas secas.....	22
e.	Rendimiento total de hojas secas kg/has.....	23
3.8.2.	Variable económica.....	23
3.8.2.1.	Relación beneficio-costo.....	23
3.9.	Recursos humanos y materiales.....	23
3.9.1.	Recursos humanos.....	23
3.9.2.	Materiales de campo.....	23
3.9.3.	Materiales de oficina.....	24
3.9.4.	Material genético.....	24
3.10.	Distribución y tamaño de las parcelas experimentales.....	24
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>		
4.1	Altura de planta (cm) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) bajo distintos niveles de fertilización.....	25
4.2.	Diámetro de tallo (cm) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) bajo distintos niveles de fertilización.....	28
4.3.	Número de hojas en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) bajo distintos niveles de fertilización.....	30
4.4.	Peso de hojas secas (kg) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) bajo distintos niveles de fertilización.....	33
4.5.	Rendimiento total de hojas secas (kg/ha) para cada nivel de fertilización.....	36
4.6.	Análisis Económico.....	38
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		
5.1.	Conclusiones.....	39
5.2.	Recomendaciones.....	40
<b>CAPÍTULO VI: LITERATURA CITADA.....</b>		<b>36</b>
6.1.	Bibliografía.....	41
<b>CAPÍTULO VII ANEXOS .....</b>		<b>45</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Pág.</b>
1	Clasificación taxonómica del tabaco.....	7
2	Condiciones Agro meteorológicas del campo experimental .....	18
3	Esquema del análisis de varianza.....	20
4	Detalle de tratamientos.....	21
5	Promedios registrados para la variable altura de planta (cm) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	27
6	Promedios registrados la variable diámetro de tallo (cm) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	29
7	Promedios registrados para la variable número de hojas en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	32
8	Promedios registrados para la variable peso de hojas secas (kg) en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	35
9	Promedios registrados para la variable rendimiento total (kg/ha) de la producción de hojas secas en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017	37
10	Análisis Económico del estudio agronómico del cultivo de tabaco, bajo distintos niveles de fertilización.....	38

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Pág.</b>
1	Croquis y distribución.....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
1	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 7 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	45
2	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 14 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017. ....	45
3	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 21 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	45
4	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 28 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	46
5	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 35 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	46
6	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 42 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	46
7	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 49 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	47
8	Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 56 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	47
9	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 7 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	47
10	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 14 días del trasplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	48

11	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 21 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	48
12	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 28 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017. ....	48
13	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 35 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	49
14	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 42 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	49
15	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 49 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	49
16	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 56 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	50
17	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 7 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	50
18	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 14 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	50
19	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 21 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	51
20	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 28 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	51
21	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 35 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	51

22	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 42 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	52
23	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 49 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	52
24	Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 56 días del transplante en el cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	52
25	Análisis de varianza para la variable peso seco en la primera cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	53
26	Análisis de varianza para la variable peso seco en la segunda cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	53
27	Análisis de varianza para la variable peso seco en la tercera cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	53
28	Análisis de varianza para la variable peso seco en la cuarta cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	54
29	Análisis de varianza para la variable peso seco en la quinta cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	54
30	Análisis de varianza para la variable peso seco en la sexta cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	54
31	Análisis de varianza para la variable peso seco en la séptima cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	55
32	Análisis de varianza para la variable peso seco en la octava cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	55
33	Análisis de varianza para la variable peso seco en la novena cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	55
34	Análisis de varianza para la variable peso seco en la décima cosecha de hojas del cultivo de tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> ), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.....	56
35	Imágenes de la investigación.....	57

## INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotina tabacum*) es originario en la región de los Andes, donde hoy se encuentran Bolivia, Perú y Ecuador, se desarrolló ampliamente a lo largo de Argentina, Bolivia y Perú, luego fue llevado a América Central, del Norte y las Islas del Caribe (1).

El cultivo de tabaco requiere un intensivo uso de mano de obra, es una importante fuente de trabajo, ya que en promedio se necesita unas 2200 horas de trabajo por hectárea durante todo el desarrollo del mismo (2). Por estos antecedentes esta solanácea se considera un cultivo de interés, por su rentabilidad y eficiencia productiva.

La provincia de Los Ríos, específicamente 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 (2).

Para realizar con éxito una producción tabacalera de alta calidad no se puede evadir un aspecto tan determinante como es el suelo, desde el punto de vista físico, químico y biológico sobre el objetivo que se persigue, que es suministrar a la planta los nutrientes que necesita para obtener producciones de calidad, sin embargo se dispone de poca información sobre estudios específicos relacionados con la fertilización del tabaco para la producción (3).

Por otro lado, las dosis y los momentos de aplicación de los diferentes fertilizantes constituyen factores importantes a tener en cuenta en los estudios a realizar en el cultivo, considerando el tipo de suelo, la variedad y las condiciones climatológicas, para la producción de semilla.

Algunas referencias pueden ser citadas Tremols (4); Díaz (5); Núñez (6), que aunque encaminadas en algunos casos a la producción de hojas, no pierden interés para el tema porque sus recomendaciones van orientadas a la obtención de un buen desarrollo agrícola de la plantación, indispensable también para la obtención de una semilla de buena calidad.

En concordancia, el valor del producto en la comercialización es afectado directamente por los tratamientos de fertilización. El desarrollo de un programa de fertilización requiere del conocimiento de la cantidad de nutriente absorbido que determina el máximo rendimiento, la tasa de absorción del nutriente que se corresponde con el período de máxima absorción del mismo durante la maduración (6).

Es por ello que debido a la escasa información disponible acerca de la incidencia de la fertilización y el aprovechamiento de los nutrientes por el tabaco en lotes de producción se plantea como objetivo evaluar el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo de tabaco bajo distintos niveles de fertilización en la zona de Quevedo.

**CAPÍTULO I:**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la investigación.**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) es un cultivo de exportación ya que el mercado exterior demanda tabaco de buena calidad y bajo costo para ser competitivo; de lo contrario, se pueden tener buenas producciones que quedarían en almacenamientos por largos periodos de tiempo.

Uno de los principales problemas en la baja de la calidad de las hojas del tabaco es la falta de planes de fertilización efectiva, además el manejo agronómico, el clima y la falta de asesoría técnica influyen notablemente al momento de la cosecha del tabaco para la industria.

No obstante, en el mercado existe una gran variedad de fórmulas comerciales de fertilizantes que podrían igualar o mejorar la calidad a un costo menor por lo cual se busca una estrategia de fertilización que aumente el rendimiento para suplir la demanda actual.

#### **Diagnóstico.**

En la actualidad la agricultura en el Ecuador se ha diversificado y se ha expandido en diversos mercados, y al estar conscientes de que uno de los principales inconvenientes en el manejo de cualquier plantación es el adecuado manejo de programas de fertilización y tecnologías destinadas a mejorar la competitividad en la producción de cultivos que generen divisas al país; por esta razón numerosas plantaciones de tabaco, se han visto en la necesidad de buscar alternativas de manejo que garanticen la objetividad del país productor y poder así ser exportador a gran escala, respondiendo en esa misma intensidad con la demanda del mercado internacional.

#### **Pronóstico.**

Con el fin de determinar la dosis y el crecimiento vegetativo del tabaco teniendo en cuenta los requerimientos de la planta y las condiciones del suelo, nace la siguiente interrogante:

¿Se logrará optimizar la utilización de fertilizantes minerales, con el fin de favorecer la obtención de un mayor rendimiento en la producción y que esta posea una óptima calidad en el cultivo de tabaco (*N. tabacum* L.) en la zona de Quevedo?

### **1.1.2. Formulación del problema.**

La propuesta de investigación se ajusta específicamente al desarrollo vegetativo y productivo en el cultivo de tabaco (*N. tabacum* L.), evaluando la respuesta de la aplicación de distintos niveles de fertilización, para ello nace la siguiente interrogante:

¿Cómo incide la evaluación de distintos niveles de fertilización en el desarrollo vegetativo y producción en el cultivo de tabaco (*N. tabacum* L.) en la zona de Quevedo?

### **1.1.3. Sistematización del problema.**

¿De qué manera inciden las dosis de fertilización en el rendimiento del cultivo?

¿El bajo rendimiento y calidad de la hoja de tabaco son consecuencia del actual manejo nutricional?

¿Son altos los costos de aplicación de fertilizantes por tratamientos?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Objetivo general.**

Evaluar el desarrollo vegetativo y producción en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) bajo distintos niveles de fertilización química en la zona de Quevedo.

### **1.2.2. Objetivos específicos.**

- ❖ Determinar el desarrollo vegetativo en función del suministro mineral.
- ❖ Determinar el efecto de la fertilización química y el rendimiento del tabaco.
- ❖ Realizar un análisis económico de los distintos niveles de fertilización en el cultivo de tabaco.

## **1.3. Justificación.**

Siendo el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) uno de los productos de mayor demanda en el mundo y objeto de gran intercambio comercial, sus índices productivos se han visto afectados por el mal manejo en cuanto a programas de fertilización, llegando a disponer en general de material de baja calidad y productividad.

Bajo este argumento, teniendo en cuenta la importancia del fundamento teórico de la nutrición vegetal, es transcendental el desarrollo de estrategias adecuadas para el cultivo de tabaco bajo condiciones controladas de fertilización, programas que aseguren una buena producción y una buena calidad de hoja, aceptada por el mercado nacional e internacional.

Por lo tanto, el trabajo de investigación realizado constituye un estudio exploratorio sobre el efecto de la fertilización en el crecimiento y desarrollo de plantas de tabaco para orientar a técnicos, agricultores o a los involucrados en la producción agrícola, a promover un tipo de agricultura competitiva y sustentable por medio del uso de programas de fertilización que promuevan el cumplimiento de las necesidades nutricionales de las plantas y de esta manera permitan obtener plantas sanas y vigorosas, que contribuyan a mejorar la rentabilidad del cultivo.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual**

### **Fertilización.**

El término fertilización revela el proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole nutrientes al suelo que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas (7).

### **Producción.**

La producción agrícola es aquella que consiste en generar vegetales para consumo humano, y su resultado es en base a un conjunto de buenas prácticas agrícolas, buenas condiciones climáticas, entre otras (8).

### **Desarrollo vegetativo**

Proceso en el cual un vegetal pasa por diferentes etapas (periodo vegetativo, floración, fructificación, etc.) durante las cuales sus exigencias son muy diferentes (9).

### **Macro y Micronutrientes.**

Son nutrientes y elementos trazas que la planta necesita y absorbe en pequeñas y grandes cantidades para que funcionen bien (9).

### **Variedades.**

En botánica y agronomía, la variedad es una población con caracteres que la hacen reconocible a pesar de que hibrida libremente con otras poblaciones de la misma especie. Es un rango taxonómico por debajo de la subespecie y por encima de la forma (10).

### **Tabaco.**

El tabaco es un producto vegetal que se obtiene de la planta conocida como Nicotiana (con numerosas diferentes especies) siendo además el elemento principal y central de los cigarrillos de tabaco, los más populares y consumidos (11).

## 2.2. Marco referencial

### 2.2.1. Generalidades del cultivo de tabaco.

El lugar de origen del tabaco fue en la región de los Andes, donde hoy se encuentran Bolivia, Perú y Ecuador. En América del Sur se desarrolló ampliamente el tabaco a lo largo de Argentina, Bolivia y Perú y paulatinamente fue llevado a América Central, del Norte y las Islas del Caribe. Este cultivo posee un ciclo biológico adecuado que va dentro de los 55 a 78 días en dependencia de la variedad, llega a una altura de 1,80 m y 3,00 m hasta la inflorescencia, su número de hojas varía dependiendo la variedad y forma del cultivo de 14 a 20 hoja, el tamaño de estas esta entre 0,25 m y 0,35 m de anchura y longitud de 0,40 m a 0,55 m, teniendo en cuenta también la variedad (1).

### 2.2.2. Taxonomía y morfología.

Según León (10) el cultivo de tabaco tiene la siguiente clasificación taxonómica:

**Tabla 1.** *Clasificación taxonómica del tabaco.*

<b>Reino</b>	Vegetal
<b>Subreino</b>	Embryophyta
<b>División</b>	Tracheophyta
<b>Subdivisión</b>	Pteropsida
<b>Clase</b>	Angiosperma
<b>Subclase</b>	Dicotiledonea
<b>Orden</b>	Tubiflora
<b>Familia</b>	Solanacea
<b>Género</b>	<i>Nicotiana</i>
<b>Especie</b>	tabacum

**Fuente:** (10).

Es una planta dicotiledónea. Las hojas son lanceoladas, alternas, sentadas o pecioladas, de color rojizo, gamopétala, en forma de tubo largo. Las flores se agrupan en panojas o racimos terminales (3).

Se cultiva como anual, aunque en los climas de origen puede durar varios años. El sistema radicular es penetrante, aunque la mayoría de las raíces finas se localizan en el horizonte

más fértil. Casi todas las variedades son autógamas (las flores se abren después de la fecundación) (12).

Esta especie es la más cultivada, ya que alcanza una producción de 10 a 20 hojas anchas alternas que brotan del tallo central ya que el mismo contiene un alcaloide, una sustancia tóxica que puede ocasionar efectos negativos en el aparato circulatorio y los pulmones del ser humano. En ocasiones, se ha utilizado como insecticida (10).

### 2.2.3. Características botánicas.

El tabaco suele cultivarse como planta anual, aunque en los climas de origen puede durar varios años, tallo puede llegar a medir hasta dos metros de altura. Consta de los siguientes órganos:

- ❖ **Raíz:** es larga y fibrosa. Su sistema radicular es agudo, aunque la mayoría de las raíces finas se encuentran en el horizonte más fértil (13).
- ❖ **Tallo:** este es erecto, de sección circular, piloso y viscoso al tacto, engendra grandes y anchas hojas, es ramificada en la zona terminal, para emitir las flores correspondientes (10).
- ❖ **Hojas:** son densas, alternas, sésiles, ovaladas a lanceoladas, apuntadas, de color verde pálido; al tacto comparten la viscosidad del tallo. Son frágiles, y despiden un olor ligeramente acre y narcótico, debido a la nicotina, un alcaloide volátil de sabor agresivo y olor intenso (14).
- ❖ **Flores:** es verde-amarillenta o rosada violetácea, según la diversidad, con un pequeño cáliz de 0,01 a 0,02m y una corola pubescente, de cinco lóbulos aovados, de hasta 0,05 m. El ovario es glabro, la planta es hermafrodita, produce flores de ambos sexos. El cáliz y la corola, que actúan como órganos protectores, almacenan en su interior los órganos reproductores, androceo y gineceo (14).
- ❖ **Fruto:** es una cápsula ovoide de dos divisiones en otras ocasiones cuatro de aproximadamente 0,02 m de largo recubierta por un cáliz firme, que se abre en su vértice por dos valvas bífidas. El fruto aparece color marrón cuando está maduro, pero el cáliz permanece verde (10).
- ❖ **Semillas:** son numerosas, pequeñas y con tegumentos de relieves sinuosos más o menos acentuados (15).

#### **2.2.4. Características nutricionales.**

Las hojas de las plantas del cultivo de tabaco contienen grandes cantidades variables de sustancias como el alcaloide (nicotina) que cumple la función de excitar el sistema nervioso mientras la nicotina estimula la secreción de adrenalina el contenido de las mismas depende de las especies, la condiciones y los tratamientos de desecación que se le den a las hojas del tabaco (16).

#### **2.2.5. Importancia económica.**

La producción y comercialización del tabaco a nivel mundial se basa fundamentalmente en que las labores comerciales son una mezcla de hojas de tabaco de heterogéneo origen cuyas calidades se determinan por numerosos factores naturales o tecnológicos, como:

- ❖ Calidad de la variedad
- ❖ Clima, suelo y agua de riego
- ❖ Técnicas de cultivo, abonado, etc.
- ❖ Tecnología de la transformación: curado, fermentación, y almacenamiento.

El tabaco es un cultivo que requiere gran cantidad de mano de obra más que cualquier otro tipo de cultivo. En Ecuador no existe estadísticas específicas de producción, ya que en algunas regiones la producción es muy intrascendente (11).

#### **2.2.6. Requerimientos edafoclimáticos.**

- ❖ **Clima:** interviene en la duración del ciclo vegetativo de las plantas, en la calidad del producto y en el beneficio de la cosecha. Debido que el tabaco es originario de regiones tropicales. La principal área geográfica del cultivo se extiende desde los 45° de Latitud Norte hasta los 30° de Latitud Sur (3).
- ❖ **Luz:** Este agente natural es imprescindible en la realización de fenómenos fisiológicos y de vital importancia porque ayuda en la fotosíntesis y la transpiración del vegetal, funciones cuya actividad y consecuencias en este cultivo se reflejan intensamente sobre la calidad que se obtiene en la hoja. El tabaco cultivado bajo la acción de una luz intensa, y muy rico en clorofila, se observa de hoja reducida con una gran cantidad de materia nitrogenada y muchas gomas y resinas. Después de su curación este toma un muy color oscuro y resulta muy fuerte, por lo cual no es

apetecible. La concentración del sol se deja sentir sobre las plantaciones, especialmente si es intensa, ya que como hemos visto, esta afecta el tamaño y consistencia de las hojas (17) .

- ❖ **Precipitación:** El tabaco soporta la época seca, ya que necesita como mínimo 585,00 mm de agua al año siempre y cuando esta no es muy prolongada ya que afecta en su desarrollo si esta es escasa en humedad así mismo si es en exceso, puesto que si el agua llega la mayor parte de los espacios vacíos del suelo se dificulta el acceso de oxígeno a las raíces. Esto provoca la muerte de la planta por asfixia en los casos extremos. Por otro lado en suelos ligeros con buen drenaje, este exceso de humedad contribuye a la pérdida de los nutrientes por lixiviación (18).
- ❖ **Adaptación:** se propaga muy simplemente en regiones tropicales, subtropicales y templadas con una temporada cálida. Prospera en un clima tropical, con veranos frescos y cortos .Se adapta bien a clima subtropical seco (19).
- ❖ **Temperatura:** Esta varía entre 18-28 °C. En la etapa de crecimiento en semillero, requiere una temperatura mayor a los 16 °C, y desde el transplante hasta la recolección se precisa un periodo libre de heladas de 90-100 días (10).
- ❖ **Humedad:** es muy sensible a la falta o exceso de humedad. Una humedad elevada ocasiona un desarrollo pobre y, en general, es preferible un déficit a un exceso de agua (3).
- ❖ **Suelo:** son preferibles las tierras francas o sueltas, profundas, que no se inundan y que sean fértiles. El pH conveniente es de neutro a ligeramente ácido, para los tabacos de hoja clara, y neutro o ligeramente alcalino para tabacos de tipo oscuro. La textura de la tierra es de vital importancia ayudando así en la cosecha y su contenido de nicotina (15).

#### 2.2.7. Plagas y enfermedades.

A continuación se describe la plaga y enfermedad principal que afecto al cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en la presente investigación:

### **2.2.7.1. Gusano cogollero.**

El gusano del capullo del tabaco (*Heliothis virescens*) es una polilla de la familia Noctuidae. Las larvas se alimentan de diversos cultivos, en particular, *Nicotiana* especies. Una de las plagas más destructivas del tabaco. La hembra pone los huevos en las hojas del tabaco. En su aparición las larvas son de color verde oscuro a la luz y tienen varias franjas longitudinales pálido. Pueden hacer pequeños agujeros en las hojas antes de que lleguen a las yemas que las larvas de dañan (20).

#### **a) Control.**

En el caso de altas infestaciones que superen los niveles que se consideren causas y pérdidas económicas, se puede utilizar el control con insecticidas químicos usándolos de manera racional para prevenir la selección por resistencia a estos productos que ha sido una característica de *Heliothis virescens* y que ha complicado su manejo con base en insecticidas de síntesis química (21).

### **2.2.7.2. Pata prieta.**

*Phytophthora nicotianae*, es una enfermedad de gran importancia descrita por Brenda de Haan en 1896 en semilleros de tabaco en Java. (22). Su agente causal es un hongo que sobrevive por un gran tiempo en el suelo por lo que es necesario combinar diferentes prácticas culturales como son sistemas de luchas, medidas agrotécnicas, desinfección del suelo y la utilización de fungicidas (23).

#### **a) Síntomas.**

Este patógeno causa cuantiosos daños como es la afectación a la raíz y la base del tallo de la planta de tabaco. Los síntomas varían con la edad de la planta y las condiciones climáticas. En los semilleros, las plantas se necrosan y mueren rápidamente. En plantas adultas *Phytophthora nicotianae* puede provocar afectaciones en la raíz y en el tallo, también pueden ocurrir simultáneamente con un marchitamiento rápido de la planta (22).

## **b) Control.**

En el control de pata prieta (24) y (25) manifiestan que las principales prácticas para contrarrestar mencionada enfermedad es la eliminación total de plantas enfermas, la demolición de áreas afectadas, el uso de variedades resistentes , evitar el encharcamiento del agua en el cultivo y la correcta aplicación de fungicidas de contacto.

### **2.2.8. Fertilización.**

La forma adecuada de fertilización consiste en aplicar fertilizantes, materia orgánica y mejoradores del suelo que se efectúan durante el periodo del cultivo, depende en primer lugar del cultivo, al cual se lo puede fertilizar de varias maneras. Pero el programa total se lo califica sobre la base de la producción más eficiente para la cosecha. Corresponde evidenciar la importancia de los diferentes elementos en la nutrición vegetal de las especies cultivadas (26).

La fertilización mineral en el cultivo del tabaco. La planta de tabaco reacciona como pocas plantas cultivadas con gran sensibilidad a todos los componentes de crecimiento. Los factores de crecimiento, suelo y nutrición tienen dentro de este complejo una influencia esencial, no solo sobre el desarrollo total en el campo, sino que determinan en forma decisiva la calidad del producto comercial (26).

El conocimiento de la fertilidad del suelo y la fertilización de los campos tiene gran importancia en la producción de tabaco, puesto que la finalidad de esta es producir una hoja de composición química bien definida y de unas condiciones físicas determinadas, capaces de cumplir el importante requisito conocido como calidad (13).

La clave para adquirir elevados niveles de producción y calidad se sustenta en un eficiente manejo del cultivo en todas sus etapas. El manejo nutricional del cultivo es una herramienta esencial de cualquier planteo de producción moderno. Los nutrientes esenciales que en mayor medida limitan los sistemas de producción tabacalera son el nitrógeno, el fósforo y el potasio (27).

La consecución de este objetivo pretende tomar en cuenta diversos factores que constituyen en las bases técnicas de la fertilización.

Estos factores son:

- a) Dosis de aplicación
- b) Tipo de fertilizante
- c) Época o momento de la aplicación
- d) Sistema de aplicación

La dosis y la forma de aplicar fertilizantes químicos oscilan con las exigencias específicas de la variedad de tabaco y la fertilidad del suelo y es por eso que debemos cumplir la indicaciones para cada suelo y variedad, pues esas indicaciones son producto de la experiencia empírica de muchos años de investigación y experimentos profundos realizados en las estaciones experimentales diseminadas en el territorio nacional. Haciendo referencia a la aplicación de los nutrientes minerales en el cultivo del tabaco, la práctica varía ya que métodos que han dado pobres resultados en un sitio resultan apropiados en otros.

La calidad y el rendimiento del tabaco dependen de la cantidad, la proporción, tipo de nutriente y del tipo de suelo. Los abonos hay que colocarlos de tal manera en el suelo que sea en mayor absorción a las plantas durante todo el ciclo de vegetación que se encuentran en el suelo en cantidades pequeñas (28).

#### **2.2.8.1. Nutrientes esenciales para la fertilización en el cultivo de tabaco.**

Tineo, *et al.* (29), manifiestan que para realizar un excelente plan de fertilización es necesario conocer las necesidades nutricionales presentes en cada ciclo del cultivo; se recomienda realizar dos aplicaciones de fertilizante durante toda la fase del cultivo.

#### **2.2.8.2. Nitrógeno**

Para lograr una buena cosecha es recomendable obtener una buena aportación de nitrógeno, pues esta ayuda directamente sobre el metabolismo del tabaco, presentándose por aumento en nicotina, nitratos y amoníaco en las hojas. Esta acción influye por la comprensión de otros elementos, como el potasio y el fósforo que reducen (11).

La ausencia de N afecta la fotosíntesis de las plantas en muchos cultivos. Esto es gracias a su relación directa entre la capacidad fotosintética y la cantidad de N por unidad de área foliar, por lo tanto una deficiencia de este elemento limita la translocación dentro de la planta por una disminución en el crecimiento (11).

#### **2.2.8.3. Fósforo**

Ayuda en el proceso de maduración de las hojas aunque en mayor contenido produce hojas quebradizas y acartonadas y su déficit produce hojas de pigmentación verde azuladas, esta aumenta la proporción de clorofila. La mejor fuente de fósforo para el tabaco son los superfosfatos, estos ayudan a desarrollar la acidez del suelo en el instante de su aportación (7).

#### **2.2.8.4. Potasio**

Es un elemento muy importante este produce una calidad excelente en el cultivo del tabaco. Las sales potásicas que se localizan en las hojas confieren al producto industrial una magnífica capacidad de combustión. La deficiencia de potasio se observa en las hojas, presentan clorosis con los bordes encorvados hacia dentro, son más cortas y menos elásticas (30).

La deficiencia de potasio es un problema nutricional importante porque afecta a la producción y calidad del cultivo. El potasio emplea funciones bioquímicas y fisiológicas como la fijación de CO<sub>2</sub>, transporte de foto asimilados, activación de enzimas, regulación del contenido de clorofila (30).

#### **2.2.8.5. Calcio**

Cuando se encuentra en exceso, da lugar a una ceniza compacta que dificulta el paso del aire al interior de los cigarrillos, dando lugar a una combustión parcial (4).

La deficiencia de calcio ocasiona hojas superiores deformadas con una apariencia acorazonada, con desaparición del ápice y severos daños en los bordes. No se observan incrementos en el crecimiento radical. Una deficiencia tardía presenta hojas cloróticas, necróticas y caída de las flores (31).

#### **2.2.8.6. Magnesio**

Un exceso de magnesio da lugar a una ceniza porosa, suelta y de color claro que mejora la combustión. En suelos con escasez de magnesio se suministrarán de 50-100 kg de MgO por hectárea. Por tanto la relación Ca/Mg en las hojas secas y fermentadas es de gran importancia (5).

Al presentarse una deficiencia de magnesio aparece una característica clorosis que afecta a los pigmentos verdes y amarillos de la hoja de tabaco. La clorosis se inicia del vértice y los bordes de la hoja hacia el centro, manteniéndose verdes los tejidos conductores. Además, no se presentan zonas necróticas en la lámina de la hoja. Las hojas al ser curadas presentan una apariencia sucia, mate y carente de brillo (31).

#### **2.2.8.7. Azufre.**

Componente esencial de las proteínas, pertenece algunos aminoácidos esenciales como la cisteína y la metionina. Afecta la combustibilidad y puede disminuir el índice de alcalinidad de las cenizas (5).

La deficiencia de azufre se presenta cuando las puntas de las hojas superiores aparecen con una clorosis, la cual al secar brinda una coloración más clara que el resto del paño. En presencia de una deficiencia de azufre se afectan los contenidos normales de todos los compuestos orgánicos en los tejidos foliares del tabaco (31).

#### **2.2.9. Parámetros de calidad**

La calidad del tabaco es definida como el complejo de propiedades químicas, físicas y organolépticas, que transforman durante la pirólisis y que producen un determinado conjunto de sensaciones, que el fumador puede considerar placenteras, es el resultado de la producción agrícola de la materia prima (hoja de tabaco); su transformación en los procesos de secado, fermentación y curado y del proceso tecnológico industrial. Con frecuencia se ha tomado en cuenta que la secuencia de producción del tabaco, del semillero a la industria (sobre todo cuando se destinan a la fabricación de cigarrillos), está más vinculado al arte que de la tecnología; pero la ciencia y la técnica actual pueden aportar mejoras sustanciales a las tecnologías tradicionales gracias a sus métodos eficaces.

Prácticamente todas las labores agrícolas influyen sobre la calidad del tabaco, comenzando por la selección del ecosistema que se destinará a la producción de la hoja, pasando por la selección del tipo de tabaco y variedades que se emplearán, hasta el sistema de fertilización, marco de plantación, uso del riego y prácticas fitotécnicas a realizar (31).

#### **2.2.10. Variedad Conneticut**

Gonzales (32), manifiesta que la variedad Conneticut es una especie de tabaco que se cultiva en la sombra. Esta selecta hoja color marrón claro, de tono dorado y célebre por su elasticidad, produce un humo de fortaleza entre media-suave y se emplea para elaboración de puros de calidad con suave y bajo contenido de nicotina, usualmente tiene un sabor leñoso, picante y/o parecido al olor del cedro (33).

##### **2.2.10.1. Ciclo de madurez.**

En regiones frías requiere de 120 días libres de heladas contando desde el trasplante hasta completa maduración. En regiones cálidas, con temperaturas de 27°C, su ciclo de madurez se corta de 70 a 80 días. 90-120 días del trasplante (32).

##### **2.2.11. Cosecha.**

La cosecha del tabaco se la realiza a los 49 días cortando y colocándolas de dos en dos en un hilo sobre un listón para luego ser llevadas a un ambiente fresco y bien aireado para realizar los procesos de curación o secados ya que de dichos procesos antes mencionados depende la elasticidad y aroma de la hoja para obtener los mejores rendimientos económicos y productivos por hectárea (34).

#### **2.2.12. Otras investigaciones realizadas**

- a) Según Hoyos (35), en su trabajo titulado “Respuesta fisiológica y de producción del tabaco tipo Virginia bajo diferentes planes de fertilización en Campoalegre y Garzón” evaluó los parámetros fisiológicos como fotosíntesis ( $P_n$ ), máxima eficiencia del fotosistema II ( $F_v/F_m$ ), conductancia estomática ( $g_s$ ), transpiración

(E) y contenido de clorofila (Chl) en función del estado nutricional de la planta; realizado en dos municipios del departamento Huila, y durante el desarrollo del cultivo se realizaron tres mediciones en las diferentes etapas del cultivo. En este se evaluaron siete tratamientos correspondientes a seis alternativas de fertilización (tres dosis y dos alternativas de fuentes de aplicación) y un testigo comercial. Los parámetros fisiológicos se ven afectados principalmente en etapas iniciales del cultivo. La fotosíntesis neta, conductancia estomática, transpiración y máxima eficiencia del PSII del cultivo de tabaco se vieron afectadas principalmente por el municipio de evaluación. La dosis de aplicación influyó en la Fv/Fm, gs y E, y la fuente de fertilización en Pn, Fv/Fm, gs y E. El contenido de clorofila total, a y b presentaron mayores valores con altas dosis de fertilización.

- b)** Según Mancheno (36), en su trabajo titulado “Determinar las curvas de extracción de nutrientes en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), variedad Connecticut 207 en la tabacalera la MECA S.A. (Tabamesa) en el año 2016” manifiesta en los resultados de las curvas de extracción de nutrientes se puede apreciar que el nitrógeno, su máximo de absorción es a los 34,73 días con una cantidad promedio de 26 mg/planta/día, en tanto que el fosforo al igual que el zinc y el hierro, su máxima extracción ocurre entre los 31,55 y 31,13 días con una cantidad promedio de 1,88 mg/planta/día, para el zinc, 3,55 mg/planta/día y para el hierro 13,32 mg/planta/día. Para el caso del potasio su máxima extracción se produce al día 40,46 con una cantidad promedio de 16,28 mg/planta/día, para el calcio su máxima extracción ocurre al día 36,51 con una cantidad promedio de 8,48 mg/planta/día, en tanto que el Magnesio y el Azufre su máxima extracción ocurre entre los días 33,72 y 33,02 respectivamente, con una cantidad promedio de 2,54 mg/planta/día para el Mg y de 2,05 mg/planta/día para el S. El Manganeso su máxima extracción ocurre al día 43,19 con una cantidad promedio de 2,71 mg/planta/día, el Cobre su máxima extracción se produce al día 37,85 con una cantidad promedio de 0,55 mg/planta/día y el Boro con su nivel máxima de extracción el día 39,89 con una cantidad promedio de 0,10 mg/planta/día.

**CAPITULO III:**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en la Finca “Fincazam”, ubicada en el km 13 de la vía Quevedo – Valencia, recinto Ana María de Abajo, provincia de Los Ríos, dentro de las coordenadas geográficas 0° 57’ 10” de latitud Sur y 79° 21’ 11” de latitud Oeste. La zona de vida corresponde al Bosque Húmedo Tropical.

**Tabla 2.** *Condiciones Agro meteorológicas, del campo experimental.*

<b>Datos Meteorológicos y otros</b>	<b>Valores</b>
Temperatura °C	24,20
Humedad relativa %	77,40
Precipitación mm /año	1537,00
Heliofanía horas-luz/mes	894,00
Zona ecológica	Bh-T
Topografía	Plana

**Fuente:** Datos meteorológicos del INHAMI. Estación Experimental Tropical Pichilingue (INIAP) 2017.

### 3.2. Tipo de investigación.

La investigación que se desarrolló es de tipo experimental llevándose a cabo entre los meses de julio a Octubre del 2017; la misma que tributa a la línea de investigación: Agricultura alternativa y biodiversidad. “Desarrollo de conocimiento y tecnologías de agricultura alternativa aplicable a las condiciones del trópico húmedo y semihúmedo del Litoral Ecuatoriano”

### 3.3. Método de investigación.

El método de investigación en la presente investigación corresponde a los siguientes:

- ❖ **Método científico.-** en donde se analizaron las diferentes variables, con el fin de evaluar el desarrollo vegetativo de las plantas, considerando que las hojas de tabaco constituyen el factor más importante en la producción, debido principalmente a que

las producciones son basadas en la calidad del follaje y por ende se planea estudiar el número de hojas, altura de la planta, peso de biomasa en la hoja, entre otras, que permitirán identificar las diferencias entre la calidad y producción.

- ❖ **Método inductivo y deductivo.-** mediante el cual se procedió a evaluar la respuesta a los distintos fertilizantes mediante la observación directa antes y después de la aplicación de los tratamientos, ya que a la vez permitió realizar un análisis general con la información obtenida (análisis estadístico), emitiendo conclusiones partiendo de los hechos o resultados encontrados.

### **3.4. Fuentes de recopilación de la información.**

Las fuentes de información que se utilizaron en la investigación corresponden a:

- ❖ **Primarias.-** corresponden a la observación de las características de las plantas inmediatamente después de la aplicación de los fertilizantes.
- ❖ **Secundarias.-** corresponden a la búsqueda de información literaria obtenida de libros, manuales, diccionarios, boletines divulgativos, revistas científicas, entre otras, que serán utilizadas para discutir los hallazgos o resultados derivados de la investigación.

### **3.5. Diseño de la investigación.**

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones. El análisis estadístico se lo realizó con la ayuda de un software estadístico libre InfoStat 2016 (37). Para la comparación de medias entre los tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples Tukey al 5% de probabilidad. El esquema del análisis de varianza se muestra en la Tabla 3. El modelo matemático, bajo el cual se analizaron las variables de respuesta, es el siguiente:

$$Y_{ijk} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Observación del efecto deseado en la unidad experimental.

$\mu$  = Efecto de la media poblacional.

$T_i$  = Efecto i-esimo del tratamiento.

$E_{ij}$  = Error experimental o efecto aleatorio

### 3.5.1. Tabulación de los resultados.

Se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 (38), para el registro y ordenamiento de los datos; mientras que los resultados experimentales se analizaron empleando el procedimiento de los modelos lineales o cuadráticos, utilizando el paquete estadístico conocido como Infostat versión libre 2016 (37), y las diferencias entre medias de tratamientos fueron comparadas usando la prueba de Tukey con el 95% de confiabilidad.

### 3.6. Esquema de análisis de varianza

El esquema de evaluación del proyecto de investigación se muestra a continuación:

**Tabla 3.** *Esquema del análisis de la varianza*

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Grados de libertad</b>
<b>Tratamiento</b>	t-1	3
<b>Error experimental</b>	t(r-1)	20
<b>Total</b>	(t.r)-1	23

**Elaboración:** Autor.

#### 3.6.1. Tratamientos.

Se evaluaron cuatro tratamientos identificados como T1, T2, T3 y T4. El tratamiento 1 corresponde a la dosis de fertilización que usa la hacienda, mientras que los demás tratamientos constituyen a propuestas de fertilización considerando el rendimiento del cultivo, como se muestra en la tabla 4:

**Tabla 4.** *Detalle de tratamientos*

Tratamientos	Descripción tratamientos (kg ha <sup>-1</sup> )					
	N	P	K	Ca	Mg	S
T1	100	14	190	40	25	15
T2	120	13	150	30	20	10
T3	133	26	175	60	30	20
T4	200	39	200	80	40	30

Elaboración: Autor.

### **3.7. Procedimiento experimental.**

#### **3.7.1. Manejo del ensayo.**

##### **a. Control de malezas.**

El control de malezas en el cultivo de tabaco se realizó de manera manual deshierbando los caminos y entre planta en intervalos de 15 días.

##### **b. Riego.**

Se realizó el riego por goteo a cada planta a través de mangueras con una frecuencia de un día a otro

.

##### **c. Fertilización.**

Al paso del primer día del trasplante, se procedió con la aplicación de fertilizantes macro y micro nutrientes con las dosis establecidas.

##### **d. Cosecha.**

Se realizó a los 56 días después del trasplante cuando las hojas alcanzaron su estado de madurez fisiológica.

### **3.8. Instrumentos de investigación.**

#### **3.8.1. Variables agronómicas.**

Para la presente investigación el registro de las variables se la realizó en periodo de frecuencia cada 7 días con ocho veces de ejecución la cual dan más veracidad a los datos.

**a. Altura de planta.**

La altura se la registró haciendo uso de una cinta métrica graduada en centímetros considerando la longitud entre el cuello de la planta al nivel del suelo hasta el vértice de la última hoja nueva emitida. La variable fue tomada a nivel de la parcela útil tomando la altura de cada una de las plantas y seguidamente obtener el promedio de la altura, la toma de datos se la realizó con una frecuencia de siete días considerando desde el día del transplante hasta los 59 días de edad del cultivo.

**b. Diámetro del tallo.**

Esta variable se la registró utilizando un pie de rey o calibrador graduado en centímetros colocándolo en la base del tallo en cada una de las plantas de tabaco. Dicha variable fue tomada a nivel de la parcela útil tomando el diámetro de cada una de las plantas seguidamente obtener el promedio del diámetro, la toma de datos se la realizó con una frecuencia de siete días considerando desde el día del transplante hasta los 56 días de edad del cultivo.

**c. Número de hojas.**

Mediante la observación se procedió a contar el número de hojas emitidas por cada planta de tabaco, para ello se tomaron diez plantas al azar en cada parcela útil por tratamiento. El registro de datos de esta variable se lo realizó a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días después del transplante para obtener los promedios respectivos.

**d. Peso de biomasa en hojas secas.**

La cosecha de las hojas se la realizó en cada parcela útil a los 56 días después del transplante, y luego llevadas al proceso de secado bajo fuego y posteriormente fueron pesadas con una balanza gramera para obtener datos promedios que fundamentaron la producción deseada en el cultivo de tabaco.

### **e. Rendimiento total de hojas secas kg/has**

Para la realización de esta variable se tomó en cuenta la producción de hojas secas del cultivo de tabaco mediante el cálculo de las mismas que se procedió a convertir la producción expresada en libras a kilogramos por hectárea.

#### **3.8.2. Variable económica.**

##### **3.8.2.1. Relación beneficio-costo.**

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

$$\text{Rentabilidad (B/C)} \frac{BN}{CT} \times 100$$

### **3.9. Recursos humanos y materiales.**

#### **3.9.1. Recursos humanos.**

- Sr. Bryan Flores (Autor directo)
- Ing. Wilfrido Escobar Pavón (Director del proyecto de investigación)
- Ing. Thomas Cabrera (Tutor colaborador de la Hcda. Fincazam)

#### **3.9.2. Materiales de campo.**

- Balanza
- Fertilizantes
- Recipientes
- Cinta métrica
- Calibrador
- Mangueras
- Agua
- Cujes de caña

### **3.9.3. Materiales de oficina.**

- Libro de campo
- Lápices
- Computadora
- Impresora
- Pendrive
- Cámara fotográfica

### **3.9.4. Material genético.**

- Cultivo de tabaco variedad Connecticut – 207

### **3.10. Distribución y tamaño de las parcelas experimentales**

Las plantas de tabaco fueron distribuidas en 24 parcelas de 4,50 m<sup>2</sup> y con una distancia de siembra de 1,10 x 0,30 m. Cabe mencionar que los tratamientos fueron distribuidos al azar por cada repetición. Como se observa en la Figura 1 en el capítulo de los anexos.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS**

#### **4.1. Altura de planta (cm) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización.**

En la tabla 5, se registran los valores promedios para la variable altura de planta en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*); según el análisis de varianza demuestra que existió diferencias significativas entre tratamientos durante todos los períodos de evaluación indicando que a los siete y catorce días el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha reporta mayor diferencia entre tratamientos alcanzando la mayor altura de planta causada por los fertilizantes en comparación con el tratamiento testigo T<sub>1</sub> que obtuvo 12,68-> 7días; 16,50->14días; mientras que el tratamiento T<sub>4</sub> presenta los menores promedios con 12,98 y 15,92 en lo que se refiere a las dos primeras evaluaciones realizada a los siete y catorce días respectivamente.

En las evaluaciones realizadas a los 21, 28, 35, 42, 49 y 56días después del transplante se observa un gran ascenso y desarrollo en lo que se refiere altura de la planta (cm) existiendo diferencias significativas, permitiendo demostrar que el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha obtuvo la mayor diferencia significativa exponiendo los mayores promedios demostrando así que la altura de planta se ve influenciada por los diferentes niveles de fertilizantes que se aplique en el cultivo dando como resultado una altura de planta de 27,73; 48,78; 73,43; 130,25; 172,25; 209,38cm en comparación con el testigo T<sub>1</sub> que resalta los promedios de 12,68; 16,50; 23,25; 44,48; 69,47; 109,48; 150,00 y 181,50, mientras que el tratamiento T<sub>4</sub> para mencionada variable antes descrita refleja los menores valores promedios 25,18; 41,57; 69,65; 98,58; 139,13; y 166,80 respectivamente.

A diferencia de lo expresado por Del Águila (39), quien en su investigación titulada “Dosis de fertilización en cultivo de tabaco Variedad habano” obtuvo una altura de planta de 151,75cm correspondiente, donde para dicho autor antes mencionado las diferentes dosis de fertilización no influyen en la altura de planta, por tratarse de una misma variedad de tabaco, la cual tiene como características varietal en altura de 140,00 a 160,00cm. Mientras que en la investigación del efecto de tres niveles de fertilización sobre los rendimientos y calidad del tabaco negro variedad taropoto realizada por Monzón (40), indico que utilizando una dosis de fertilización de 90-60-0 obtuvo una altura de 200,00cm , demostrando que no existió diferencias estadísticas alegando que el crecimiento fue normal tanto para la mayor y menor dosis de fertilización debido a que la húmeda del suelo a través del riego permitió de manera aprovechable la absorción de los nutrientes presentes en el suelo.

Cabe mencionar que las diferencias presentadas podrían deberse a que en la investigación que propuse se aplicaron diferentes dosis más la adición de tres micronutrientes y también la variedad de tabaco utilizada presenta características genéticas que superan los 250,00 cm de altura en condiciones óptimas de desarrollo.

**Tabla 5.** Promedios registrados para la variable altura de planta (cm) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

N°	Tratamientos						Altura de planta (Días)																
	N	P	K	Ca	Mg	S	7	14	21	28	35	42	49	56									
<b>T1</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	12,68	b	16,50	b	23,25	c	44,48	b	69,47	b	109,48	b	150,00	b	181,50	b	
<b>T2</b>	<b>120</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	13,12	a	17,98	a	27,73	a	48,78	a	73,43	a	130,25	a	172,25	a	209,38	a	
<b>T3</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>175</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	13,05	ab	15,95	b	25,30	b	42,93	bc	61,33	bc	96,33	c	141,48	c	168,67	c	
<b>T4</b>	<b>200</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>89</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	12,98	ab	15,92	b	25,18	bc	41,57	c	69,65	c	98,58	c	139,13	c	166,80	c	
<b>C.V. (%)</b>							1,86		2,59		4,76		3,38		2,41		1,90		1,11		1,06		
<b>E.E.</b>							0,10		0,18		0,49		0,61		0,65		0,84		0,69		0,79		

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ( $p > 0,05$ )*

## **4.2. Diámetro de tallo (cm) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización.**

Los resultados referente a la variable diámetro de tallo en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajos distintos niveles de fertilizantes se reportan en la tabla 6, en la cual no se encontró significancia entre tratamientos a los siete días, no obstante a los 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días generó significancia. El tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha refleja los mayores promedios (cm) con 0,65->14días; 0,98->21días; 1,37->28días; 1,68->35días; 1,90->42días; 2,08->49días y 2,35->56días, en contraste con el testigo quien presenta los siguientes valores promedios con 0,62->14días; 0,88->21días; 1,20->28días; 1,53->35días; 1,75->42días; 1,95->49días y 2,13->56días respectivamente; no obstante se evidencia que a los 42días los tratamientos T<sub>3</sub>-> (N->133kg); (P->26kg); (K->175kg); (Ca->60kg); (Mg->30kg); (S->20kg)/ha y T<sub>4</sub>-> (N->200kg); (P->39kg); (K->200kg); (Ca->80kg); (Mg->40kg); (S->30kg)/ha alcanzaron los menores valores en lo que se refiere a diámetro de tallo reportando para esta investigación un promedio de 1,60 en relación al testigo. Lo que difiere con lo expuesto por Espinoza (41), quien en su investigación titulada “Morfología y rendimiento de la planta de pimiento (*Capsicum annum* L), con la aplicación de dosis de bio piroxil vía foliar como complemento de la fertilización edáfica” utilizo Bio piroxil más la adición de diferente porcentajes de nutrientes, manifestando no detectar diferencias significativas en los promedios registrados en la tablas estadísticas, sin embargo señala que la fertilización permite una rápida utilización de los nutrientes y a la vez contenidos de nitrato favorecen la absorción de cationes como Calcio, Potasio y Magnesio.

**Tabla 6.** Promedios registrados la variable diámetro de tallo (cm) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

N°	Tratamientos						Diámetro del tallo (Días)							
	N	P	K	Ca	Mg	S	7	14	21	28	35	42	49	56
<b>T1</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	0,36 a	0,62 ab	0,88 a	1,20 b	1,53 b	1,75 b	1,95 b	2,13 b
<b>T2</b>	<b>120</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	0,38 a	0,65 a	0,98 a	1,37 a	1,68 a	1,90 a	2,08 a	2,35 a
<b>T3</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>175</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	0,35 a	0,55 bc	0,73 b	1,00 c	1,37 c	1,60 c	1,82 c	2,05 c
<b>T4</b>	<b>200</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>89</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	0,32 a	0,50 c	0,70 b	0,97 c	1,40 c	1,60 c	1,83 c	2,00 c
<b>C.V. (%)</b>							19,73	9,32	8,13	7,56	3,51	3,58	2,97	2,18
<b>E.E.</b>							0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ( $p>0,05$ )*

### **4.3. Número de hojas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización.**

En la tabla 7, observamos los valores promedios obtenidos para la variable número de hojas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajos distintos niveles de fertilización; a los siete días después del transplante, la aplicación de los tratamientos no afectó el número de hojas de la planta; mientras que a los 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días los tratamientos presentan diferencias significativas.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio en la presente investigación, se observa que en la evaluación realizada a los siete días después del transplante; las medias de los tratamientos se ubican en un solo rango de distribución (letras iguales) en donde se expresa que todos los tratamientos se comportan de manera homogénea demostrando así que el número de hojas no se ve influenciado por los distintos niveles de fertilización que se aplicó en el cultivo de tabaco dando como resultado un número total de hojas para T<sub>1</sub>-> 4,30; T<sub>2</sub>-> 4,75; T<sub>3</sub>-> 4,63; T<sub>4</sub>-> 4,55 siendo su coeficiente de variación de 8,12 respectivamente.

En la evaluación realizada a los 14 días del transplante los tratamientos se ubican en dos rangos de distribución en donde sobresale el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha con 6,60 hojas funcionales mientras el tratamiento T<sub>1</sub>->(Testigo) presenta 5,80 hojas funcionales respectivamente.

A los 21 y 28 días de realizada la tercera y cuarta evaluación los tratamientos presentan diferencias estadísticas significativas ubicando a los tratamientos en dos rangos de distribución donde el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha con 8,60->21días; 12,05->28días presenta el mayor número de hojas funcionales, mientras el tratamiento T<sub>1</sub>->(Testigo) obtuvo los menores promedios 7,45->21días; 10,15->28días en lo que se refiere al número de hojas por planta respectivamente.

En las cuatro últimas evaluaciones realizadas a los 35,42,49 y 56 días se reporta que existieron diferencias altamente significativas ya que los tratamientos se ubican en tres rangos de distribución (a,b y c) en donde se presenta el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha con el mayor número de hojas 15,02-

>35días; 17,02->42días; 19,72->49días y 22,57->56días respectivamente; mientras que los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> presentaron el menor número de hojas en lo que se refiere a las cuatro últimas evaluaciones realizadas. Según Del Águila (39), en su investigación “Dosis de fertilización en cultivo de tabaco Variedad habano” manifiesta que en los promedios de hojas de tabaco y según análisis de varianza existió diferencias significativas con valores 15,75 y 15,65 los cuales son inferiores a los obtenidos en la presente investigación. Mientras Cabrera (42), en una entrevista personalizada manifiesta que el número de hojas de tabaco de acuerdo al nivel de fertilización que se aplicó se encuentra en un rango promedio 20 – 24 hojas lo cual indica que los valores obtenidos en este trabajo de investigación se encuentran entre estos rangos.

**Tabla 7.** Promedios registrados para la variable número de hojas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

N°	Tratamientos						Numero de Hojas (Días)							
	N	P	K	Ca	Mg	S	7	14	21	28	35	42	49	56
<b>T1</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	4,30 a	5,80 b	7,45 b	10,15 b	13,63 b	15,88 b	18,12 b	20,08 b
<b>T2</b>	<b>120</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	4,75 a	6,60 a	8,60 a	12,05 a	15,02 a	17,42 a	19,72 a	22,57 a
<b>T3</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>175</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	4,63 a	6,30 a	8,43 a	10,52 b	12,68 c	15,15 c	17,48 c	19,47 c
<b>T4</b>	<b>200</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>89</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	4,55 a	6,55 a	8,38 a	10,65 b	12,72 c	15,13 c	17,28 c	19,38 c
<b>C.V. (%)</b>							8,12	3,81	2,95	3,62	3,57	2,79	2,08	1,78
<b>E.E.</b>							0,15	0,10	0,10	0,16	0,20	0,18	0,15	0,15

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ( $p>0,05$ )*

#### **4.4. Peso de hojas secas (kg) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización.**

En la tabla 8, se observan los valores promedios obtenidos para la variable peso seco (Kg) en la cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización; según el análisis de varianza indica que existió diferencias significativas entre tratamientos durante todos los periodos de cosecha ; demostrando que a la primera cosecha realizada el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120Kg); (P->13Kg); (K->150Kg); (Ca->30Kg); (Mg->20Kg); (S->10Kg)/ha se comportó de mejor manera en cuanto al mayor peso de hojas secas en Kg en comparación con el tratamiento testigo quien presenta un valor promedio de 1,14kg respectivamente; no obstante el T<sub>4</sub>-> (N->200Kg); (P->39Kg); (K->200Kg); (Ca->80Kg); (Mg->40Kg); (S->30Kg)/ha presenta el menor promedio con 1,09kg respectivamente.

En las cosechas posteriores realizadas claramente se observa en las evaluaciones y registro de valores el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120Kg); (P->13Kg); (K->150Kg); (Ca->30Kg); (Mg->20Kg); (S->10Kg)/ha sigue manifestándose con los mejores promedios en cuanto se refiere a peso de hojas en kg con 1,18; 1,14; 1,11; 1,08; 1,04; 1,00; 0,97; 0,92 y 0,82 en contraste con el testigo que presenta valores promedios de 1,09; 1,05; 1,01; 0,98; 0,94; 0,92; 0,80; y 0,76 mientras el tratamiento T<sub>4</sub> presenta los menores valores registrados frente al testigo; cabe mencionar que a medida que el número de cosechas aumentan los pesos de hojas secas van mermando esto posiblemente a consecuencia de que la biomasa foliar (longitud, diámetro de hoja) en cada piso foliar va disminuyendo respectivamente. Del Águila (39), en su investigación “Dosis de fertilización en cultivo de tabaco Variedad habano” manifiesta que en la variable relación verde seco se pesó 100kg de hojas secas las cuales después del secado y curación reportando como resultado un promedio 7,87kg presentando diferencias significativas resultado que es superior a los obtenidos en la presente investigación. Mientras Cabrera (42), manifiesta que los principales nutrientes requeridos por el cultivo de tabaco, son Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Azufre, Magnesio y microelementos ya que nitrógeno juega un papel fundamental en el desarrollo de la planta. El potasio y el calcio, son los elementos de mayor importancia para este cultivo. Tienen un efecto directo sobre la calidad de la hoja ya curada, tanto en apariencia física, como en combustibilidad. El fósforo favorece el crecimiento normal de la planta y acelera la maduración de las hojas. También promueve el crecimiento de las raicillas laterales, por tanto, es importante que el mismo se encuentre

disponible desde el momento de la plantación. El azufre es el componente esencial de aminoácidos, y participa en la formación de proteínas y en el metabolismo orgánico. El magnesio interviene en la calidad física de la hoja curada junto con el potasio, y es el elemento principal de la clorofila por lo antes mencionado dicho entrevistado corrobora que los datos registrados en la presente variable se encuentra en los rangos aceptables de producción y peso de hoja seca.

**Tabla 8.** Promedios registrados para la variable peso de hojas secas (kg) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

N°	Tratamientos						Número de evaluaciones										
	N	P	K	Ca	Mg	S	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta	7ma	8va	9na	10ma	
<b>T1</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	1,14 b	1,09 b	1,05 b	1,01 b	0,98 b	0,94 b	0,92 b	0,90 b	0,80 b	0,76 b	
<b>T2</b>	<b>120</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	1,22 a	1,18 a	1,14 a	1,11 a	1,08 a	1,04 a	1,00 a	0,97 a	0,92 a	0,88 a	
<b>T3</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>175</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	1,13 b	1,07 b	1,03 b	1,05 ab	1,00 b	0,92 bc	0,88 b	0,86 b	0,81 b	0,75 b	
<b>T4</b>	<b>200</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>89</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	1,09 b	1,04 b	1,00 b	0,98 c	0,94 b	0,89 c	0,82 c	0,79 c	0,70 c	0,45 c	
<b>C.V. (%)</b>							3,41	3,35	26,43	3,52	4,00	2,87	2,75	3,23	4,38	5,70	
<b>E.E.</b>							0,02	0,02	0,08	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey ( $p>0,05$ )*

#### **4.5. Rendimiento total de hojas secas (kg/ha) para cada nivel de fertilización.**

En la tabla 9, se reportan los valores en lo que respecta a los rendimientos totales de hojas secas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo distintos niveles de fertilización; lo cual indica que el tratamiento T<sub>2</sub>-> (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha sobresale obteniendo los mejores rendimientos con valores 2126,00kg/ha frente al testigo que produjo 1935,00kg/ha mientras el tratamiento T<sub>4</sub> obtuvo los menores rendimientos 1756,00kg/ha respectivamente; se deduce que posiblemente el bajo rendimiento del T<sub>4</sub> se debe a consecuencia que la sobrecarga de macro y micronutrientes aplicados en el suelo no fueron asimilados y aprovechados por la planta y por ende causa fitotoxicidad y efectos negativos en la producción de hojas de tabaco. Estos datos concuerdan con los obtenidos por Del Águila (39), mientras Cabrera (42), manifiesta que estos rendimientos son superiores a los obtenidos en la finca “Fincazam” bajo los mismos niveles de fertilización alegando que el rendimiento superior sistema de riego realizado, la forma de asimilación de nutrientes y las condiciones óptimas que recibió el cultivo

**Tabla 9.** Promedios registrados para la variable rendimiento total (kg/ha) de la producción de hojas secas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017

N°	Tratamientos						Superficie de siembra m <sup>2</sup>	Rendimiento Distancia de siembra (m)	N° de plantas/ha	Rendimiento total de biomasa kg/ha
	N	P	K	Ca	Mg	S				
<b>T1</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	10000,00	1,10x0,30	25000,00	1935,00 b
<b>T2</b>	<b>120</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	10000,00	1,10x0,30	25000,00	2126,00 a
<b>T3</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>175</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	10000,00	1,10x0,30	25000,00	1918,00 ab
<b>T4</b>	<b>200</b>	<b>39</b>	<b>200</b>	<b>89</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	10000,00	1,10x0,30	25000,00	1756,00 c

**Elaboración:** Autor.

#### 4.6. Análisis económico.

Para la realización de un análisis económico se tomó en cuenta, los costos de producción de cada tratamiento y la relación beneficio costo de esta investigación.

En la tabla 10 se muestran los costos de producción de cada tratamiento, el cual se observa que el mayor valor de utilidad lo obtuvo el T2 con un ingreso de 462,41 USD con una nivel de fertilización de 15,86 kilogramos por tratamiento, de igual manera los demás tratamientos bajo estudio mostraron un ingreso mayor a 300,00 USD, generando una R/BC superior a 2.

**Tabla 10.** Análisis Económico del estudio agronómico del cultivo de tabaco, bajo distintos niveles de fertilización.

LABOR O ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4
<b>1. COSTOS FIJOS</b>				
Jornal	17,50	17,50	17,50	17,50
Insecticida	37,00	37,00	37,00	37,00
Fungicida	40,28	40,28	40,28	40,28
Gas butano ( cilindros )	58,00	58,00	58,00	58,00
Cujes de caña	27,50	27,50	27,50	27,50
Riego dirigido	30,00	30,00	30,00	30,00
Aporcado	40,00	40,00	40,00	40,00
Subtotal (USD)	250,28	250,28	250,28	250,28
<b>2 COSTO VARIABLES</b>				
(N 5,10 kg) (P 0,50kg) (K 6,50 kg) (Ca1,30 kg) (Mg 0,90 kg) (S 0,04 kg)	3,02			
(N 4,20kg) (P 6,06kg) (K 8,20kg) (Ca 1,70kg) (Mg 1,10 kg) ( S 0,06 kg)		3,31		
(N 5,60 kg) (P 1,10kg) (K 7,40 kg) (Ca 2,60 kg) (Mg 1,30 kg) (S 0,90 kg)			3,87	
(N 8,60 kg) (P 1,70 kg) (K 8,40 kg) (Ca 3,40 kg) (Mg 1,10 kg) (S1,30 kg)				5,15
Total de Costo (USD)	253,30	253,59	254,15	255,43
<b>3 INGRESOS</b>				
Producción por tratamientos (kg)	26,07	28,64	25,84	23,65
Precio del Kg de tabaco (USD)	25,00	25,00	25,00	25,00
Total de Ingresos (USD)	651,75	716,00	646,00	591,25
<b>UTILIDAD</b>	398,45	462,41	391,85	335,82
<b>R B/C</b>	2,57	2,82	2,54	2,31

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones.

- ✓ Los niveles de fertilización del tratamiento dos, demostraron una respuesta positiva en lo que concierne a las variables agronómicas del cultivo de tabaco presentando una mayor altura de planta y diámetro de tallo.
- ✓ Se obtuvo plantas de tabaco con rendimientos mayores a los del testigo superando así el rendimiento de 1,9 a 2,1 toneladas métricas /ha demostrando que uno de los niveles de fertilización propuesto obtuvo los mejores resultados donde sobresale el tratamiento dos demostrado en todas sus variables estudiadas, ya que todos los nutrientes fueron asimilables y aprovechados por parte de la planta.
- ✓ Al realizar el análisis económico, el nivel de fertilización del tratamiento dos resultó ser el más económico y viable frente al resto de niveles ensayados, el cual satisface la producción y rendimiento del cultivo de tabaco por ende genera más ingresos económicos al productor de tabaquero.

## 5.2. Recomendaciones.

- ✓ Aplicar la combinación (N->120kg); (P->13kg); (K->150kg); (Ca->30kg); (Mg->20kg); (S->10kg)/ha en el cultivo de tabaco para producir plantas vigorosas que generen mayor cantidad de hojas y aseguren los rendimientos.
- ✓ Continuar las evaluaciones con los diferentes niveles de fertilización en distintas variedades de tabaco a fin de divulgar en revista y boletines informativos los datos para que los agricultores apliquen una fertilización adecuada.

**CAPÍTULO VI**  
**LITERATURA CITADA**

## 6.1. Bibliografía.

1. Maceda L. Utilización de VIUSID Agro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el municipio de Taguasco. 2012-2013..
2. Albuquerque J,yVJ. Elaboración del Cigarro como producto no tradicional para exportación. Escuela Superior Politécnica del Litoral. s/n p. Quito, Ecuador; 2000.
3. Marí JyH. El cultivo del tabaco en Cuba. Editorial Pueblo y Educación, p 1 – 40. La Habana; 1984.
4. Tremols JA. Selección de suelos para tabaco, En Reunión Nacional de Investigadores y Productores de Tabaco, II. Empresa Lázaro Peña. ; 1997.
5. Díaz L,RR. Fertilization in Cuban dark tobacco for wrapper. In Coresta Congress, pp. 105 Lisbon, Portugal; 2000.
6. Núñez A,yQG. Estudio comparativo entre fórmulas de fertilizantes en tabaco negro al sol en suelo Pardo con carbonatos. I. Influencia en el rendimiento, calidad y valor de la producción. Pp. 24 – 28. Cuba, Tabaco; 2003.
7. Andersson G. Ensayo de Eficacia de Fertilización Fosforada en Tabaco Burley. Convenio Cooperativa de Misiones Ltda. y Vinexport S.A. Misiones.; 1996.
8. Jiménez M. Recopilación sobre la relación contenido potásico/calidad del tabaco. Instituto Tecnológico del Tabaco. Ministerio de Agricultura. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie: Separata. Tecnología Agraria. |977; 10(4).
9. Botanical-online.com. El mundo de las plantas. [Online].; 2017 [cited 2017 Octubre 10. Available from: <http://www.botanical-online.com/nutrientesplantas.htm#>.
10. León J. Botánica de los cultivos tropicales. 1ra. Edición. Heredia. p 337-354 Costa Rica; 2000.
11. Jurado A. Sistema de riego artesanal en semillero de tabaco (*Nicotina tabacum*) para la asociación de agricultores artesanos y tabacaleros del Ecuador (ASATABE) del recinto La Inmaculada cantón Yaguachi; 2013.

12. Ruiz J. 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; 2008.
13. Villares A,MM,HC,DA,yCM. Estudios para la fertilización del tabaco tipo Burley en la Provincia de Tucumán. Informaciones Agronómicas. 44.; SF.
14. Handbook. T. Tobacco Fertilization. University of Kentucky – College of Agriculture-Cooperative Extension Service. Pp. 14-21 EE.UU; 1981.
15. British American Tobacco.. Todo Sobre El Cultivo De Tabaco. Boletín Informativo Corporal. 1 p. España; 2014.
16. Vicini. INTERIOR. [Online].; 2014 [cited 2017 Octubre 08. Available from: <https://interiorrd.com/el-tabaco/>.
17. Peña M. Comportamiento de 3 variedades de tabaco (*Nicotiana tabacum* L) al sol ensartado en las condiciones edafoclimáticas de las Tunas. 2002..
18. Reyes M. Influencia del BIOBRAS- 16 en dos variedades del tabaco (*Nicotiana Tabacum*, Lin) negro al sol ensartado sembrado fuera de época. 2004..
19. Ruiz J, Medina G, Gonzáles I, Flores H, Ramírez G, Ortiz C, et al. Requerimientos agroecológicos de cultivos. Segunda ed. Jalisco: INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícola y Pecuarias. CIRPAC. Campo Experimental Centros Altos de Jalisco; 2013.
20. Biodiversidadvirtual. *Heliothis virescens* Fabricius 1777. [Online].; 2011 [cited 2017 Septiembre 30. Available from: Las larvas se alimentan de diversos cultivos, en particular, *Nicotiana* especies. Una de las plagas más destructivas del tabaco. La hembra pone los huevos en las hojas del tabaco. En su aparición las larvas son de color verde oscuro a la luz y tienen varia.
21. CropLife. Gusano Bellotero o *Heliothis Virescens*. [Online].; 2012 [cited 2017 Octubre 6. Available from: <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/gusano-bellotero>.

22. Vaillant D, Gómez G. Incidencia de *Phytophthora nicotianae* y *Phytophthora infestans* en Cuba. *Agricultura técnica en México*. 2009 Junio; 35(2): p. 219-223.
23. Muiño B, Pérez L, Pollanco Á, Ponciano I, Lorenzo M, Martín E, et al. El monitoreo y manejo de la resistencia a los fungicidas en Cuba. *Fitosanidad*. 2007 Septiembre; 11(3): p. 92-100.
24. Fernández A, Martínez M, Ariosa M, Toledo V. Detección y prácticas de manejo de la enfermedad pata prieta causada por *Phytophthora nicotianae* en el cultivo de tabaco. *Agroecología*. 2012;: p. 73-80.
25. Espinosa E. Guía para el cultivo del tabaco 2009-2010 La Habana: agriculturers.com; 2010.
26. Santillán J. Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*). Quevedo; 2015.
27. Gato I. Efecto de las dosis y los momentos de aplicación de diferentes fertilizantes minerales sobre el rendimiento y calidad de la semilla de tabaco negro variedad 'Sancti Spiritus-96' en suelo Pardo sialítico.; 2008.
28. Pérez S, CO, VE, BO, y LO. Expresión de cuatro genes de defensa en dos variedades de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) frente al virus del mosaico del tabaco (TMV). *La Habana. Rev. Protección Veg.* 2009; 24(1).
29. Tineo V, Grullón R, Ramirez T, Veras F, Polanco G, López G, et al. El tabaco negro en República Dominicana: Cultivo, procesamiento y manufactura. Cuarta ed. Republica Dominicana: Intabaco ; 2015.
30. Furney T. Plan Fertilization Program with Care. *Burley Tobacco Update and Calendar*. 28-31p. EE.UU; 1984.
31. Rojo W. Guía de manejo nutrición vegetal de especialidad Tabaco Chile: SQM; 2008.
32. González F. Tabacaixa. [Online].; 2013 [cited 2017 Septiembre 04. Available from: <http://922580656.e.telefonica.net/Principal.htm>.
33. Contabaco. Contabaco.com. [Online].; 2015 [cited 2017 Septiembre 27. Available

from: [http://www.contabaco.com/blog/24\\_clasificacion-hojas-tabaco-envuelven.html](http://www.contabaco.com/blog/24_clasificacion-hojas-tabaco-envuelven.html).

34. Agropecuario.org. Cultivo del tabaco, cuidados de la planta de tabaco. [Online].; 2015 [cited 2017 Octubre 07. Available from: <http://www.agropecuario.org/agricultura/tabaco>.
35. Hoyos V. Respuesta fisiológica y de producción del tabaco tipo Virginia bajos diferentes planes de fertilización en Campoalegre, Garzón y Huila. 2013..
36. Mancheno R. Determinar las curvas de extracción de nutrientes en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), variedad Connecticut 207 en la tabacalera la MECA S.A. (Tabamesa) en el año 2016. 2016..
37. Universidad Nacional de Córdoba. InfoStat Software Estadístico. [Online].; 2010 [cited 2017 Octubre 10. Available from: <http://www.infostat.com.ar/index.php?mod=page&id=37>.
38. Microsoft Excel. Softonic.com. [Online].; 2010 [cited 2017 Octubre 10. Available from: <https://microsoft-excel-2010.softonic.com/?ex=DSK-309.2>.
39. Del Aguila I. Dosis de fertilización con NPK en tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Variedad habano pelo de oro en el sector Yacucatina – Juan Guerra. 2011..
40. Monzon R. Efecto de tres niveles de fertilización nitrogenada sobre los rendimientos y calidad del fumado del tabaco negro (*Nicotiana tabacum*), Variedad Tarapoto bajo condiciones de riego en el distrito de Morales de San Martín. 2002..
41. Espinoza L. Morfología y rendimiento de la planta de pimiento (*Capsicum annum* L), con la aplicación de dosis de bio piroxil vía foliar como complemento de la fertilización edáfica en la zona de Vinces. 2016..
42. Cabrera T. Aspectos productivos y rendimiento en el cultivo de tabaco en la finca "Fincazam". 2017 Octubre 6..

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

**Anexo 1.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 7 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,66	0,22	3,80	3,10	4,94	*
<b>Error</b>	20	1,16	0,06				
<b>Total</b>	23	1,82					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 2.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 14 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	16,87	5,62	30,47	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	3,69	0,18				
<b>Total</b>	23	20,57					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 3.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 21 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	60,72	20,24	13,8	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	29,18	1,46				
<b>Total</b>	23	89,89					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 4.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 28 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	176,36	58,79	26,07	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	45,10	2,26				
<b>Total</b>	23	221,46					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 5.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 35 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	776,21	258,74	102,04	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	50,72	2,54				
<b>Total</b>	23	826,93					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 6.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 42 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	4321,75	1440,58	336,33	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	85,66	4,28				
<b>Total</b>	23	4407,42					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 7.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 49 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	4101,76	1367,25	458,04	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	56,38	2,82				
<b>Total</b>	23	4158,13					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 8.** Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 56 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	6949,4	2316,47	626,40	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	73,96	3,70				
<b>Total</b>	23	7023,27					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 9.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 7 días del trasplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,02	0,01	1,22	3,10	4,94	n s
<b>Error</b>	20	0,10	0,01				
<b>Total</b>	23	0,12					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 10.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 14 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,08	0,03	9,29	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,06	2,90				
<b>Total</b>	23	0,14					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 11.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 21 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,32	0,11	23,33	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,09	4,50				
<b>Total</b>	23	0,41					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 12.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 28 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,63	0,21	28,48	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,15	0,01				
<b>Total</b>	23	0,77					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 13.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 35 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,37	0,12	45,4	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,06	2,80				
<b>Total</b>	23	0,43					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 14.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 42 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,37	0,12	33,00	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,07	3,70				
<b>Total</b>	23	0,44					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 15.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 49 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,27	0,09	28,16	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,06	3,30				
<b>Total</b>	23	0,33					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 16.** Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) a los 56 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,43	0,14	66,15	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,04	2,20				
<b>Total</b>	23	0,47					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 17.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 7 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,66	0,22	1,59	3,10	4,94	ns
<b>Error</b>	20	2,74	0,14				
<b>Total</b>	23	3,40					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 18.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 14 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	2,41	0,80	13,92	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	1,16	0,06				
<b>Total</b>	23	3,57					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 19.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 21 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	4,86	1,62	2,52	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	1,18	0,06				
<b>Total</b>	23	6,03					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 20.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 28 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	12,49	4,16	27,08	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	3,00	0,15				
<b>Total</b>	23	15,56					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 21.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 35 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	21,59	7,20	30,90	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	4,66	0,23				
<b>Total</b>	23	26,25					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 22.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 42 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	20,7	6,90	35,17	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	3,93	0,20				
<b>Total</b>	23	24,63					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 23.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 49 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	21,91	7,30	51,18	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	2,85	0,14				
<b>Total</b>	23	24,76					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 24.** Análisis de varianza para la variable número de hojas a los 56 días del transplante en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	40,18	13,39	102,11	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	2,62	0,13				
<b>Total</b>	23	42,81					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 25.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la primera cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,05	0,02	10,49	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,03	1,50				
<b>Total</b>	23	0,08					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 26.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la segunda cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,07	0,02	16,99	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,03	1,40				
<b>Total</b>	23	0,10					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 27.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la tercera cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,07	0,02	19,82	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,02	1,10				
<b>Total</b>	23	0,09					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 28.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la cuarta cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,06	0,02	15,19	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,03	1,30				
<b>Total</b>	23	0,09					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 29.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la quinta cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,06	0,02	12,69	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,03	1,60				
<b>Total</b>	23	0,09					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 30.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la sexta cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,08	0,03	33,95	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,01	7,50				
<b>Total</b>	23	0,09					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 31.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la séptima cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,10	0,03	52,23	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,01	6,20				
<b>Total</b>	23	0,11					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 32.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la octava cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,10	0,03	41,34	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,02	8,10				
<b>Total</b>	23	0,12					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 33.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la novena cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,15	0,05	40,36	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,02	1,20				
<b>Total</b>	23	0,17					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 34.** Análisis de varianza para la variable peso seco en la décima cosecha de hojas del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), bajo distintos niveles de fertilización en la finca “FINCAZAM”, 2017.

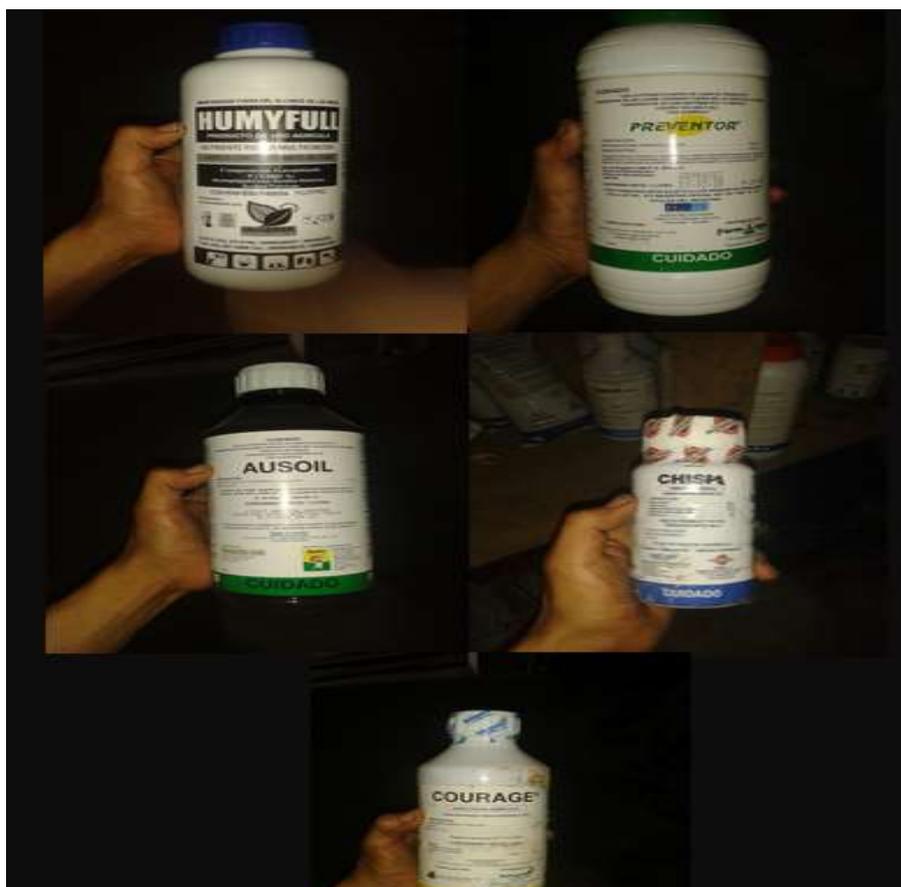
F.V.	gl	SC	CM	F. calculada	F.Tabla		Signf.
					5%	1%	
<b>Tratamiento</b>	3	0,59	0,20	120,66	3,10	4,94	**
<b>Error</b>	20	0,03	1,60				
<b>Total</b>	23	0,62					

ns= No significativo

\* = Significativo

\*\*= Altamente significativo

**Anexo 35.** Imágenes de la investigación



a) Agroquímicos utilizados en la manejo fitosanitario del cultivo de tabaco



b) Fertilización del cultivo de tabaco.



c) Riego localizado goteo. Frecuencia de riego 1-1



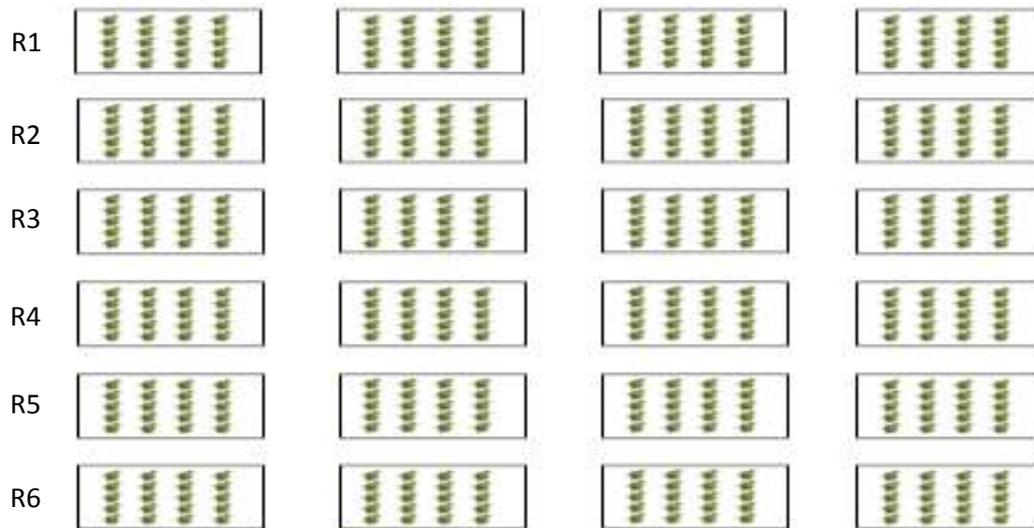
d) Limpieza manual y cosecha de las hojas de tabaco



e) Secado y pesado de las hojas de tabaco



f) Aspecto de las hojas secas entre el mejor y el menos efectivo tratamiento.



**Figura 1.** Croquis y distribución de las parcelas en estudio.

**Elaboración:** Autor.