

**Evaluación Técnico Económica De Cuatro Turbas Como Sustratos Para  
Semilleros Del Cultivo De Tabaco (*Nicotiana tabacum*) Var. NC 297, EN  
GARZÓN - HUILA**

**PROYECTO APLICADO**

**HUMBERTO FLOREZ PASTRANA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA AGRONOMIA  
HUILA  
CEAD PITALITO  
2015**

**EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE CUATRO TURBA COMO  
SISTRATOS PARA SEMILLEROS DEL CULTIVO DE TABACO (*Nicotiana  
tabacum*) Var. NC 297, EN GARZÓN - HUILA**

**PROYECTO APLICADO**

**HUMBERTO FLOREZ PATRANA**

**Trabajo presentado como proyecto de grado para obtener el título de:  
AGRÓNOMO**

**DIRECTORA  
NELLY MARIA MENDEZ PEDROZA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA AGRONOMIA  
HUILA  
CEAD PITALITO  
2015**

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Pitalito, 20 de Abril de 2015

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto aplicado en primer lugar a Dios, quien es el que me ha dado la vida, junto con todas mis capacidades para realizar este trabajo.

A mi esposa Karol Johana Díaz Manrique quien es la persona que me brinda su amor, compañía y apoyo incondicional, para cumplir con todos mis objetivos.

A mis dos hijos Andrés Humberto y Valentina, quienes son mi mayor motivación para levantarme a asumir el reto de cada día y quienes con su existencia, travesuras, paciencia alegran cada minuto de mi vida.

A mis padres Iván Flórez y Marleny Pastrana quienes me dieron el don de la vida y siempre han estado presentes en mi desarrollo personal, espiritual y profesional.

Finalmente lo dedico a la Decana de la Escuela de Ciencia Agrícola Pecuaria y del Medio Ambiente “ECAPMA”, la señora Nelly María Méndez Pedroza, al Ingeniero Oscar Valbuena, quienes han sido los tutores de este proyecto y me han transmitido todos sus conocimientos y experiencia, con el fin de lograr este objetivo, el cual es uno de los más importantes de mi vida: **SER PROFESIONAL EN AGRONOMÍA.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente- ECAPMA. Y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos me servirán para ser personas integras con capacidad de formular propuestas de innovación empresarial.

A la Ing. Nelly María Méndez, quien me oriento con sus mejores aportes académicos, su dedicación, amor y valentía logrando despertar en mis motivos de trabajo y de transformación humana. También a mi jefe inmediato Ing. Oscar Güendica Drada, quien me brindo las herramientas y conocimientos necesarios para la realización de mi proyecto. A mis compañeros quien me ayudaron a desarrollar la amistad y le empatía necesaria para trabajar en equipo y lograr construir juntos una propuesta de reflexión ética, validada para la sociedad empresarial colombiana.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1.1. ANTECEDENTES:	1
1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1.3. ESPACIO	3
1.1.4. TIEMPO	3
1.1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
2.1.2. JUSTIFICACIÓN METODOLOGICA:	4
2.1.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	5
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
GENERAL	7
ESPECIFICOS	7
<b>4. MARCOS DE REFERENCIA</b>	<b>8</b>
4.1.1. MARCO TEORICO:	8
4.1.2. MARCO CONTEXTUAL	11
4.1.3. MARCO CONCEPTUAL:	12
4.1.4. MARCO LEGAL:	15
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>17</b>
<b>6. ANALISIS DE RESULTADOS</b>	<b>22</b>
6.1.1. VARIABLES TECNICAS	22
a) RENDIMIENTO SUSTRATO	22
b) ALTURA DE LA PLANTA	24
c) DESARROLLO MASA RADICULAR	33
6.1.2. VARIABLES ECONÓMICAS	35
a) COSTO BENEFICIO	35
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>

<b>8. RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>9. Bibliografía</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Rendimiento de las turbas para el llenado de bandejas. ....	22
Cuadro 2 Altura total de las plántulas a los 15 DDG .....	24
Cuadro 3. Altura total de las plántulas a los 25 DDG .....	27
Cuadro 4. Altura total de las plántulas a los 35 DDG .....	30
Cuadro 5. Cálculo de la relación C/B mediante escala propuesta .....	35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa municipio de Garzón. Fuente: Gobernación del Huila .....	11
Figura 2 Rendimiento de sustrato .....	19
Figura 3 muestreo plántulas en la bandeja .....	20
Figura 4 Limpieza de raíz .....	20
Figura 5 Medición Altura de plántula.....	21
Figura 6 Rendimiento de las turbas por unidad de peso .....	23
Figura 7 Altura promedio de plántulas a los 15 DDG .....	25
Figura 8. Altura promedio de plántulas a los 25 DDG .....	28
Figura 9. Altura promedio de plántulas a los 35 DDG .....	31
Figura 10. Promedio masa radicular .....	33
Figura 11. Escala de valoración de Beneficios.....	35

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 FICHA TECNICA TURBA PINDSTRUP .....	41
Anexo 2 FICHA TECNICA TURBA CAROLINA GOLD.....	42
Anexo 3 FICHA TECNICA TURBA FLORABALT SEED 1.....	43
Anexo 4 FICHA TECNICA TURBA FLORABALT SEED 2.....	44

## RESUMEN

En este trabajo de grado se realizó la evaluación técnico económica de cuatro turbas como sustratos para semilleros del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) variedad NC297, en el municipio de Garzón, departamento del Huila. Mediante las actividades realizadas en campo se verificó cuál de los sustratos es el que mejor incide sobre el desarrollo de la plántula de tabaco y permite mantener una relación costo beneficio ajustada a la realidad de los productores.

El trabajo se realizó en la finca San Felipe, de la vereda Alto Sartenejo, con semilla sexual de tabaco (variedades: NC297 y PVH 20 ), y los tratamientos utilizados fueron: turba Pidnstrup (T0), turba Carolina Gold (T1), turba Florabalt Seed 1 (T3), turba Florabalt Seed 2 (T3). El tiempo empleado durante el desarrollo de la evaluación fue de 82 días.

Se evaluaron variables técnicas como rendimiento de sustrato, altura total de la plántula y masa radicular y como variable económica se evaluó la relación costo/beneficio. Una vez analizados los datos se determinó que el T0 de turba canadiense Prindstrup presentó un mayor valor de crecimiento promedio de altura de plántula a los 35 DDG, en cuanto a rendimiento por unidad de peso la que mejor presento resultado fue el T1 turba canadiense Carolina Gold, en masa radicular la que presento mayor valor promedio fue T1 turba canadiense Carolina Gold, en cuanto a la variable económica relación costo/beneficio la que mejor resultado presento fue el T0 turba canadiense Pindstrup incidiendo significativamente en esta relación.

**PALABRAS CLAVES:** Plántulas de Tabaco, Turba, Semillero, evaluación técnico económica.

## ABSTRACT

In this thesis was made the technical and economical assessment of four peats as substrates for seedbeds of tobacco's crop (*Nicotiana tabacum*) NC297 range, in Garzón, Huila. Through the activities performed in the field, it was verified which of the substrates is the best one influencing in the seedling development of tobacco and allows to keep a relationship between benefit costs adjusted to the producers' reality.

The work was done in the farm San Felipe located in Alto Sartenejo village, with sexual tobacco seeds (range: NC297 and HPV 20) and the treatments used for this assessment were, 4 kinds of peat: Pidnstrup peat (T0), Carolina Gold peat (T1), Florabalt Seed 1 peat (T3), Florabalt Seed 2 (T3). The time used during the assessment development was 82 days.

Different technics of variables were evaluated, as substrates performance, total height of the seedling and root mass. And the relation cost-benefit was evaluated as economical variable. Once the data were analyzed, it was able to determine that the T0 Canadian Prindstrup peat presented a greater value of growth average of seedling height at 35 DDG. Regarding performance per weight unit, the best result was T1 Canadian Carolina Gold peat. T1 Canadian Carolina Gold peat had higher average value in root mass. Regarding the economic variable cost / benefit relation the best result was presented by the T0 Canadian Pindstrup peat impacting significantly on this relation.

**KEYWORDS:** Tobacco seedlings, Peat, Seedbed, technical and economic assessment.

## INTRODUCCIÓN

La producción de tabaco tiene una gran importancia económica a nivel nacional, debido a que genera empleo e ingresos para las familias en el área rural, así como materia prima para la industria y divisas por las exportaciones. (Guido A. Plaza T. Universidad Nacional, 2011)

En el departamento del Huila, operan actualmente 2 empresas que fomentan el cultivo del tabaco las cuales son British American Tobacco y Coltabaco, Entre las dos empresas se están sembrando aproximadamente 1.158 hectáreas en los municipios de Rivera, Campoalegre, Hobo, Algeciras, Gigante, Agrado, Garzón y Altamira. Tomando como referencia los municipios de Garzón, Gigante, Agrado y Altamira se cultivan 308 hectáreas por 30 agricultores; los materiales genéticos que se están utilizando son NC297, K326, y PVH20.

Dentro del proceso productivo de la hoja de tabaco, uno de los factores que influyen en el buen establecimiento del cultivo en campo es la calidad de las plántulas que se trasplantan, para ello en Colombia se utilizan varios tipos de semillero: tradicional o eras en tierra, bandejas flotantes (tipo float o floating) y en pasera. Hace aproximadamente diez años se ha venido implementando el establecimiento de semilleros tipo pasera que permiten un mejor manejo del mismo y la obtención de plántulas de mejor calidad en masa radicular. (Viasus Rueda, 2004)

En esta etapa se utilizan principalmente bandejas plásticas y turba, este último es un material orgánico compacto, de color pardo oscuro y muy rico en carbono que se forma como resultado de la descomposición (putrefacción y carbonización) de material vegetal, la turba es utilizada como sustrato en la siembra de semillas de muchos cultivos, como hortalizas, flores y especies frutícolas.

En el presente estudio se realiza una evaluación de cuatro tipos de turbas (Pindstrup plus, Carolina Gold Afm, Florabalt Seed 1 y Florabalt Seed 2) con el fin de encontrar la que tenga mejores características técnicas para desarrollar adecuadamente la fase de plantulación y con una relación costo / beneficio positiva para el agricultor.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1. ANTECEDENTES:

El cultivo de tabaco es una de las especies no comestibles de mayor proyección en las zonas de clima cálido no sólo en Colombia sino en el mundo entero, dado el crecimiento de la población mundial y por ende el consumo del mismo, por lo cual se ha visto la necesidad de buscar nuevas zonas en las cuales se puedan establecer cultivos extensivos con carácter empresarial, ya que en las antiguas zonas tabacaleras del país se maneja una agricultura a nivel micro y minifundio, poco tecnificado y con muchos factores adversos que influyen directamente en el buen desarrollo y productividad de este cultivo. Las diferentes investigaciones realizadas por British American Tobacco, han demostrado la importancia de utilizar semilleros tipo pasera para obtener plántulas de buena calidad y tener una relación costo/beneficio positiva para el agricultor. (Rueda Viasus, 2004).<sup>1</sup>

Las turbas son los sustratos orgánicos naturales de uso más general en horticultura. Es el resultado de la descomposición completa de árboles (especialmente del género Sphagnum) y se produce en países de las zonas templadas como Canadá, Alemania, Finlandia, Suiza, Irlanda, Rusia, etc. (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, 2006).

<sup>2</sup>Las turbas ofrecen las mejores condiciones para la germinación y el enraizamiento en semilleros, sin embargo no aportan nutrientes, tienen alta capacidad de intercambio de cationes y de retención de humedad y un alto grado de porosidad. Son ácidas (pH entre 3,5 y 4,5), aunque en el mercado se

---

<sup>1</sup> Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, El Agrado, Guadalupe y Suaza en el Departamento del Huila. Rueda Viasus, 2004, p. 37

<sup>2</sup> Jaramillo & Díaz, 2006, p. xx

encuentran turbas con pH corregido (5,5 – 6,5) y un contenido de materia orgánica de 95%.(Jaramillo, & Diaz, 2006).

### **1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el mercado existen varias clases de turbas para los semilleros de tabaco, con diferentes características y calidad que influyen en los costos de producción y calidad de las plántulas de tabaco, se hace necesario evaluar diferentes tipos de turba con el fin de encontrar el sustrato con las mejores características para desarrollar adecuadamente la fase de plantulación con una relación costo/beneficio positiva para el agricultor.

### **1.1.3 ESPACIO**

El proyecto se desarrolló en la finca San Felipe, vereda Alto Sartenejo del municipio de Garzón (Huila).

### **1.1.4 TIEMPO**

El proyecto se ejecutó en 3 meses tiempo que dura ciclo vegetativo del semillero.

### **1.1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Teniendo en cuenta que actualmente a la empresa BAT (British American Tobacco) le presentan diferentes cotizaciones comerciales de turbas nace la necesidad de realizar una evaluación de cuatro turba con el fin de compararlas para luego implementar la turba que más beneficie al productor de tabaco.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1.1 JUSTIFICACIÓN TEORICA

<sup>3</sup>El cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en la zona centro del departamento del Huila a representando un importante renglón en la economía de la región mediante la generación de empleo directo e indirecto mejorando la calidad de vida de los agricultores. Rueda Viasus, 2004.

La etapa de semilleros es fundamental ya que es donde se va a obtener las plántulas que va a ser trasplantadas en campo y de ahí depende el desarrollo del cultivo, por tal razón se debe utilizar sustratos que garanticen un buen desarrollo vegetativo de la planta y no genere impacto económico al agricultor. Con la implementación de semilleros tecnificados se pretende mejorar cada día la producción de plántulas para que garanticen un buen porcentaje de supervivencia en campo después del trasplante.

Para los semilleros tecnificados se deben utilizar turbas para llenar las bandejas y tener semilleros de optima calidad, con las turbas se garantizan semilleros con mejor desarrollo radicular ya que no hay competencia con nutrientes y cada planta va a tener su espacio para su normal desarrollo; el manejo agronómico de este tipo de semillero se hace mas dispendioso que el de un semillero tradicional.

### 2.1.2 JUSTIFICACIÓN METODOLOGICA:

---

<sup>3</sup> Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, El Agrado, Guadalupe y Suaza en el Departamento del Huila. Rueda Viasus, 2004, p 37

Con el fin de encontrar una turba que cumpla con las características técnicas y económicas requeridas por las empresas tabacaleras, se hace necesario evaluar cuatro tipos de turbas, para encontrar una que sea mejor que la que se está utilizando en la actualidad beneficiando al agricultor con los costos de producción.

El diseño que se utiliza es bajo la modalidad de Bloques complemente al azar (BCA). Se establece una parcela donde se realizan los siguientes cuatro tratamientos:

**T<sub>0</sub>** : Turba Pindstrup plus

**T<sub>1</sub>** : Turba Carolina Gold Afm

**T<sub>2</sub>** : Turba Flora Balt Seed 1

**T<sub>3</sub>** : Turba Flora Balt Seed 2

<sup>4</sup>Se miden las variables de rendimiento de la turba, desarrollo aéreo y desarrollo radicular, como variables técnicas, lo cual permite comparar la cantidad de bandejas que se llenan por unidad de peso de cada turba, así mismo como evaluar el desarrollo vegetativo de las plántulas de tabaco durante la etapa de semillero. Como variable económica se mide la relación costo/beneficio y se realiza comparación entres los cuatro tratamientos, teniendo en cuenta el costo por unidad de peso y una escala de valoración de desarrollo de la plántula propuesta en este estudio (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2009).

### **2.1.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Implementar el conocimiento de la formación obtenida durante los estudios realizados en la universidad con el programa de Agronomía. Además

---

<sup>4</sup>“Cultivo de Tabaco” Sitio Web Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

complementarlo con el conocimiento adquirido como Técnico Agrícola en la compañía BRITISH AMERICAN TOBACCO Colombia sas (BAT) empresa dedicada al fomento y comercialización de tabaco por un tiempo de doce años.

Debido a la experiencia directa con la empresa se requiere la realización de estudios que permitan ofertar nuevas oportunidades de solución a problemáticas reales evidenciadas en el diario relacionamiento con productores de la zona y sus necesidades. Los resultados del estudio se transfieren tanto a la empresa como a los productores de manera que pueda ser utilizados en la toma de decisiones empresariales.

### 3 OBJETIVOS

#### GENERAL

Evaluar el desempeño técnico y económico de cuatro tipos de turba como sustrato para semilleros de tabaco (*Nicotiana Tabacum*), var. NC 297, en el municipio de Garzón, Huila.

#### ESPECIFICOS

- Analizar relación costo/ beneficio del sustrato de cuatro tipos de turba para tabaco
- determinar el aporte de las turbas de acuerdo al comportamiento agronómico de las plántulas producidas con cada uno de los tratamientos.
- Determinar el rendimiento de los sustratos utilizados en la etapa de semillero de tabaco.

## 4 MARCOS DE REFERENCIA

### 4.1.1 MARCO TEORICO:

<sup>5</sup>El tabaco es originario de América. La producción de tabaco en Colombia data de fines del siglo XVIII. En esa época este producto era, junto con el oro, uno de los que más ingresos generaban a la corona Española. A través de los años este cultivo se ha convertido en una cultura y tradición de algunas regiones de Colombia”. Productora Tabacalera de Colombia, COLTABACO, 2000.

En el departamento del Huila, este cultivo es de mayor contribución en la lucha contra el desempleo, debido a los jornales directos e indirectos que se requieren.

<sup>6</sup>Actualmente se cultiva en los departamentos de Santander, Huila, Boyacá, Norte de Santander, Tolima, Bolívar y Sucre. Los departamentos de mayor importancia son Santander y Huila, siendo Santander el departamento tabacalero por tradición”. Rueda Viasus, 2004.

<sup>7</sup>La variedad de tabaco comercial que más se cultiva en Colombia es la Virginia (*“flue cured”*). Lo cual la planta puede fluctuar entre 1y 2 metros con un promedio de 15 a 25 hojas grandes en el tallo. La temperatura óptima del cultivo es de 18 a 28 °C. El rango de altura para el desarrollo del cultivo está entre 0 y 1500 m.s.n.m. El cultivo de tabaco es sensible al exceso de humedad en el suelo, es en cultivo que se adapta bien a los suelos arenosos y de baja fertilidad. (Viasus, 2004)

Para el cultivo de tabaco existen <sup>8</sup>tres tipos de semillero que son tradicional, tipo float y semillero tipo pasera. El semillero tradicional consiste en preparar el suelo a 20 cm de profundidad de tal manera que la planta tenga un buen desarrollo de

---

<sup>5</sup> Productora Tabacalera de Colombia, COLTABACO, 2000. Sitio Web [www.coltabacosa.com.co](http://www.coltabacosa.com.co)

<sup>6</sup> Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, El Agrado, Guadalupe y Suaza en el Departamento del Huila. Rueda Viasus, 2004, p 34

<sup>7</sup> Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, El Agrado, Guadalupe y Suaza en el Departamento del Huila. Rueda Viasus, 2004, p 38

<sup>8</sup> Proceso Productivo del Tabaco en Colombia, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009, p 7-22.

raíces. Se construyen eras en sentido transversal a la pendiente, de 25 cm de alto 1.10 metros de ancho, calles de 50 cm y el largo que no sobrepase los 20 metros. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2009)

El semillero tipo Float consiste en<sup>9</sup> “nivelar el suelo donde se ubicara la piscina se retiran las piedras y/o desechos que puedan romper el plástico”. (Proceso Productivo del Tabaco en Colombia 2009, p. 11.) Se utilizan bandejas plásticas de 128 alveolos y turba, estos semilleros permiten mejor absorción de nutrientes, facilita el manejo de malezas y disminuye la utilización de insumos, permite un alto rendimientos de plántulas por metro cuadrado, se evita estrés al momento del trasplante, reduce mano de obra frente al semillero tradicional. El semillero tipo pasera consiste el realizar “<sup>10</sup>mesones a una altura aproximada de 70 cm del suelo, se debe mantener el área debajo de las paseras libres de maleza. La humectación del sustrato, calidad de agua, llenado de bandejas, cubiertas y manejo fitosanitario, raleo y podas se realizan de igual forma que el semillero tipo float, tiene las mismas ventajas que el semillero float” con la gran diferencia que en este tipo de semillero se maneja la humedad. (Proceso Productivo del Tabaco en Colombia 2009, p 18.)

<sup>11</sup>Según producción de plantines de tabaco en sistema flotante: Para la producción de plantines de tabaco se utilizan mezclas comerciales cuyo principal componente es la turba, a la cual se le ha adicionado perlita, vermiculita y una pequeña proporción de poliestireno expandido disgregado en los Estados Unidos. Estas mezclas permiten obtener un óptimo nivel de humedad y llenar en forma uniforme las celdas de las bandejas. Por otra parte, diferentes mezclas de sustratos tales como perlita, turba más vermiculita y corteza de pino, pueden emplearse como sustrato para la producción de plantines de hortalizas, aunque éstos han sido evaluados con riego por aspersión. Existen estudios que muestran que las mezclas comerciales de sustratos, tales como turba y perlita en proporción 4:1 son exitosas para la producción de plantines de tabaco en sistema flotante en los Estados Unidos como en España. (Rebolledo, 1999).

---

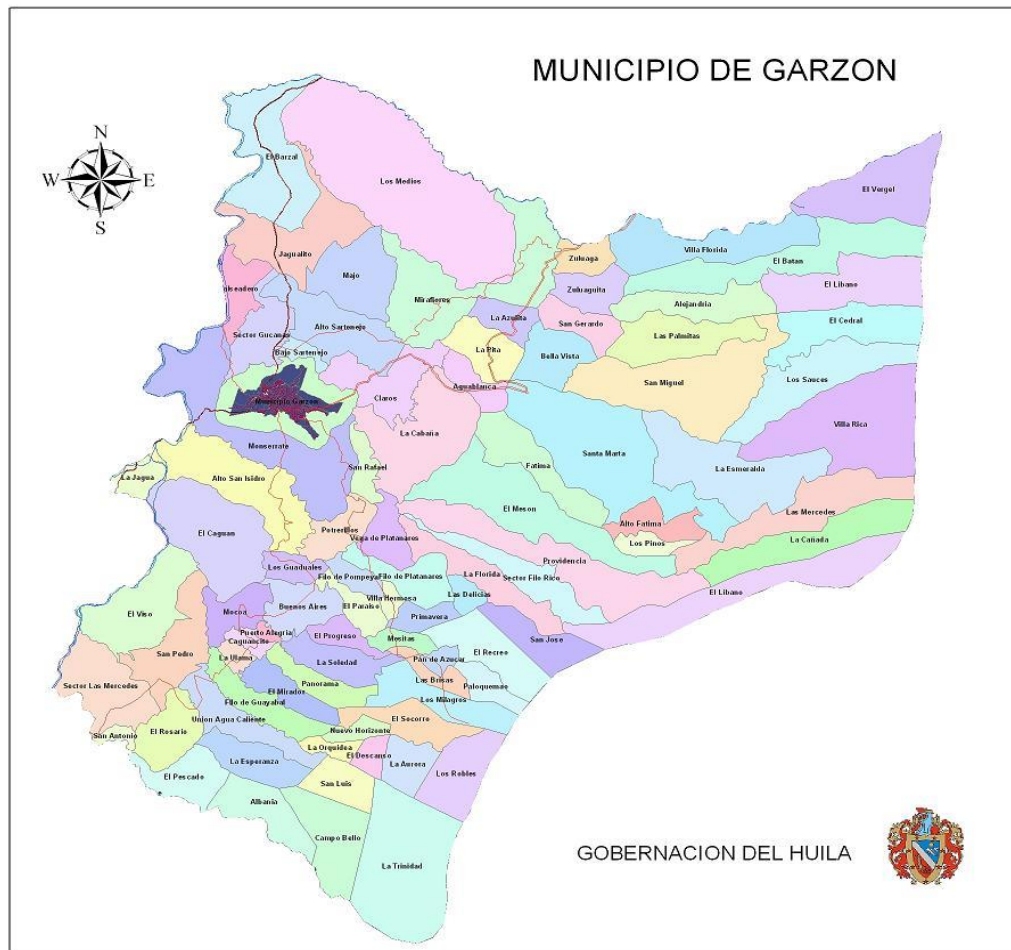
<sup>9</sup> Proceso Productivo del Tabaco en Colombia, 2009, p 11

<sup>10</sup> Proceso Productivo del Tabaco en Colombia, 2009, p 18

<sup>11</sup> Rebolledo, Gilda Carrasco y Pabla Producción de plantines de tabaco en sistema flotante, 1999.



#### 4.1.2. MARCO CONTEXTUAL



**Figura 1 Mapa municipio de Garzón. Fuente: Gobernación del Huila**

<sup>12</sup>Garzón es conocido como la capital diocesana del departamento del Huila por ser la primera diócesis católica de la región de la cual se crearon las actuales; también se le conoce como la Alma del Huila. El municipio de Garzón fue fundado en el año de 1783, su nombre se debe a la presencia de una garza de esta especie en la época de su fundación.

Superficie: 580 Km<sup>2</sup>

<sup>12</sup> Sitio web [http://es.wikipedia.org/wiki/Garz%C3%B3n\\_%28Huila%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Garz%C3%B3n_%28Huila%29)

Altitud: 828 m.s.n.m

Posición astronómica: latitud 2° 11'46" y longitud 75°37'45"

Temperatura promedio: 24 °C

Topografía Llana, semi-montañosa y boscosa, por lo cual se encuentran dentro de su territorio varios pisos térmicos.

#### **4.1.3 MARCO CONCEPTUAL:**

**PLANTA DE TABACO (*Nicotiana tabacum*):** “Es una planta herbácea perenne, de la familia de las solanáceas, de cuyas hojas se produce la mayor parte del tabaco consumido hoy en el mundo” Viasus Rueda, 2004, p 37.

**SUSTRATO:** “Todo material que puede proporcionar anclaje, oxígeno y agua suficiente para el óptimo desarrollo de las mismas, o en su caso nutrimentos, requerimientos que pueden cubrirse con un solo material o en combinación con otros, los cuales deberán ser colocados en un contenedor” Cruz-Crespo, 2013, P. 13

**SEMILLERO:** “Es un sitio donde se siembran los vegetales o un lugar donde se guardan las semillas. Es un área de terreno preparado y acondicionado especialmente para colocar las semillas con la finalidad de producir su germinación con las mejores condiciones y cuidados, a objeto de que pueda crecer sin dificultad hasta que la planta esté lista para el trasplante”. Viasus Rueda, 2004, p 43.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Sitio web <http://www.academia.edu/>

<sup>14</sup> Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, El Agrado, Guadalupe y Suaza en el Departamento del Huila. Rueda Viasus, 2004, p 43.

**PINDSTRUP PLUS:** “Basada en 100% contiene turba rubia, cribado fino. Tiene un abonado medio y se ha ajustado el PH con carbonato calcio, el modo de empleo es semillado, el PH es 5,5 , contiene NPK por m<sup>3</sup> 1kg”. (Mosebrug, 1960)<sup>15</sup>

**CAROLINA GOLD:** “Es una clase de turba rubia Canadiense mediana gruesa 100 %, también la compone caliza calcítica, caliza dolomita, elementos mayores, elementos menores, trazas de elementos, super fosfato triple, agente complejo, agente humectante. PH intervalo: 5 a 6 , conductividad eléctrica : 0,8-1,8”. Moss, 1928.<sup>16</sup>

**FLORABALT SEED 1:** “Sustrato báltico de cultivo para hortalizas y plantas ornamentales. Mezcla de turba báltica poco a moderadamente descompuesta, mojante, cal y abono complejo, con todos los nutrientes esenciales y oligoelementos necesarios, así como complejo de microelementos. Las materias primas son: humectante instant plus, carbonato cálcico-cal, abono complejo, complejo de microelementos como Mg, B, Cu, Mn, Mo, Fe y Zn”. Floragard, 1919.<sup>17</sup>

**FLORABALT SEED 2:** “Sustrato báltico de cultivo con mayor capacidad de retención hídrica; ideal para la propagación estival. Mezcla de turba báltica poco a moderadamente descompuesta, mojante, cal, abono complejo, con todos los nutrientes esenciales y oligoelementos necesarios, así como complejo de microelementos, ventajas: aumenta la capacidad de aireación y mejora la estabilidad estructural, y aumenta la capacidad de retención de agua y mejora la absorción de agua”. <sup>18</sup>(Floragard, 1919)

---

<sup>15</sup> Ficha técnica turba pindstrup

<sup>16</sup> Ficha técnica turba Carolina gold

<sup>17</sup> Ficha técnica Florabalt seed 1

<sup>18</sup> Ficha técnica Florabalt seed 2

**DDG:** Días después de germinación

**SOSPEDON:** Es la forma que adquiere la raíz y la turba lo cual evita el daño de las raíces durante el trasplante.

#### 4.1.4. MARCO LEGAL:

“Decreto 4406 de 2004 que consiste en las medidas de control técnico y sanitario, establecidas por el instituto colombiano agropecuario ICA, para la importación de plantas, productos de origen vegetal, animales, productos de origen animal, insumos agropecuarios, materias primas y productos terminados para la elaboración de los mismos”.<sup>19</sup> (Ministerio de comercio, industria y turismo, 2006)

“Decreto 1846 de 2005 por el cual se modifica el Decreto 4406 del 30 de diciembre de 2004 lo cual queda así:

Las autorizaciones, requisitos o permisos son trámites previos requeridos para la aprobación de las solicitudes de registro de importación de: ▪ Recursos pesqueros. ▪ Equipos de vigilancia y seguridad privada. ▪ Isótopos radioactivos y material radioactivo. ▪ Prendas privativas de la Fuerza Pública. ▪ Hidrocarburos y gasolina. Y de aquellos productos sometidos a: ▪ Control Sanitario dirigido a preservar la salud humana, vegetal y animal. ▪ Cumplimiento de Reglamento Técnico. ▪ Certificado de emisiones por prueba dinámica. ▪ Homologación vehicular. ▪ Cupo por salvaguardias cuantitativas. ▪ Control para garantizar la protección del medio ambiente en virtud de tratados, convenios o protocolos internacionales”.<sup>20</sup>(Ministerio de Colombia, Industria y turismo, 2005)

“Decreto 4149 de 2004 asignó al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo la administración de la Ventanilla Única de Comercio Exterior -VUCE-, a través de la cual las entidades administrativas comparten información y los usuarios realizan trámites de autorizaciones, permisos, certificaciones o vistos buenos previos exigidos para la realización de operaciones específicas de importación y exportación”. <sup>21</sup>(Ministerio de comercio, industria y turismo, 2005)

---

<sup>19</sup> Sitio Web <http://www.mincit.gov.co/>

<sup>20</sup> Sitio Web <http://www.mincit.gov.co/>

<sup>21</sup> Sitio Web <http://www.mincit.gov.co/>



## 1. METODOLOGIA

A continuación se presenta la metodología mediante la cual se realizó la investigación denominada evaluación técnico económica de cuatro turbas como sustratos para semilleros del cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) var. NC 297, en el municipio de Garzón, departamento del Huila.

### **TRATAMIENTOS**

Se estableció una parcela, donde se realizaran cuatro tratamientos:

**T<sub>0</sub>** : Turba Pindstrup plus

**T<sub>1</sub>** : Turba Carolina Gold Afm

**T<sub>2</sub>** : Turba Florabalt seed 1

**T<sub>3</sub>** : Turba Florabalt seed 2

Se tomó como testigo la turba Pindstrup plus, utilizada actualmente en los semilleros del cultivo de tabaco en la región

### **VARIABLES TÉCNICAS**

- Rendimiento del sustrato
- Altura total de la plántula
- Masa radicular

### **VARIABLES ECONOMICAS**

- Relación costo/beneficio



## TRABAJO DE CAMPO

### Toma de datos

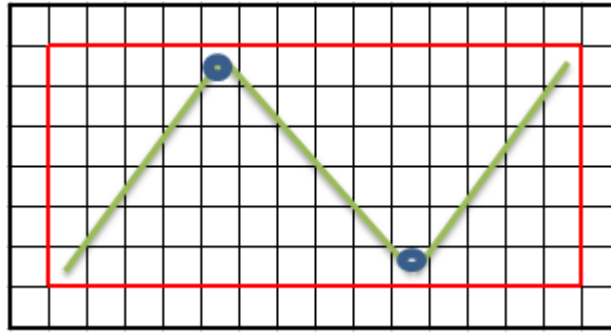


**Figura 2 Rendimiento de sustrato**

Para determinar el rendimiento se contó el número de bandejas totales que se llenó por unidad de peso de cada una de las turbas. Para esto se tomaron 5 bandejas plásticas por cada una de las turbas que se utilizaron, las cuales se llenaron con turba, tal cual sale del bulto (sin adicionar agua), luego se sacó la turba con que se llenó cada bandeja y se pesó.

Para la toma de datos de altura total de la plántula se instalaron 15 bandejas por tratamiento dividida en 3 bloques de 5 bandejas cada una analizándose 30 plántulas por cada tratamiento.

:



**Figura 3. Muestreo Plántulas en la Bandeja**

Las plántulas analizadas se escogieron completamente al azar, bajo el trazo zigzag, sin tener en cuenta las ubicadas en los bordes exteriores de las bandejas, para evitar sesgos en la toma de información.



**Figura 4 Limpieza de raíz**

Para la toma de muestra de la variable masa radicular, se arrancaron 10 plántulas por bloque se limpiaron cuidadosamente, dejándola secar al ambiente, se empacó en bolsas de papel, se etiquetó y se empacó en bolsas herméticamente cerradas, esta muestra se tomo a los 68 ddd. Se realizó envío de las muestras a los laboratorios de la empresa BAT Colombia, ubicados en San Gil Santander, donde se obtuvieron resultados de peso en húmedo y porcentaje de humedad, para determinar la masa radicular.



**Figura 5 Medición Altura de Plántula**

Para el análisis del desarrollo vegetativo de las plántulas se realizó el mismo procedimiento de selección de plántulas. Se midió desde la base de la turba por plántula hasta la primera hoja bandera, midiendo longitud el tallo cada a los 15 25 y 35 días DDG. Después de los 35 días en este cultivo, se realiza la primera poda de formación que consiste en cortar las hojas de la plántula con el fin de dar uniformidad a las plántulas, además busca que el tallo sea más robusto y fuerte para que la plántula sea más tolerante al arranque y trasplante; por tanto hasta este día pudieron realizarse las mediciones.

## 6. ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de las cuatro turbas con el fin de verificar cual de estas se comporta mejor agronómica, como económicamente para la obtención de plántulas de tabaco.

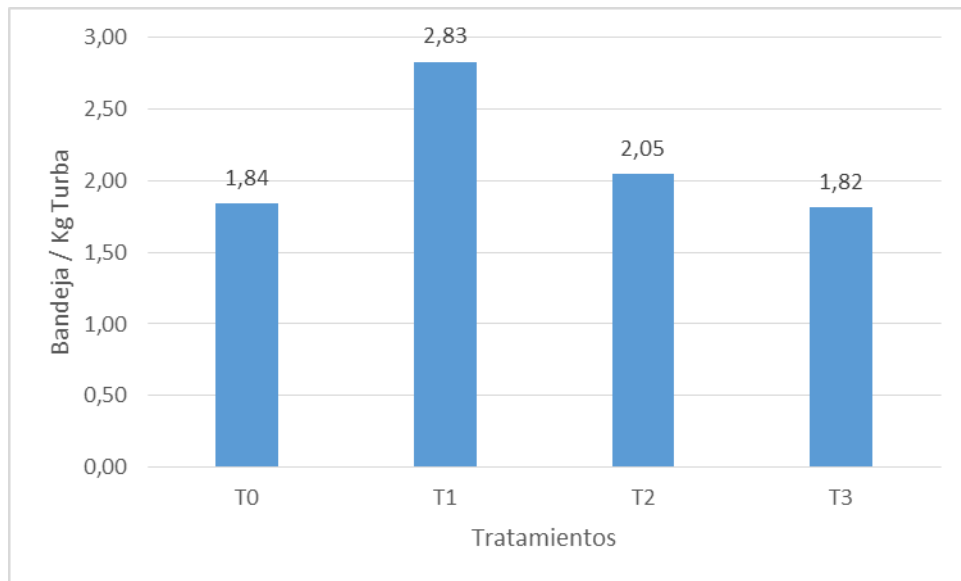
### 6.1.1 VARIABLES TECNICAS

#### a) RENDIMIENTO SUSTRATO

Cuadro 1 Rendimiento de las turbas para el llenado de bandejas.

TRATAMIENTO	PESO DEL BULTO (Kg)	BANDEJAS LLENAS	RENDIMIENTO (BANDEJAS/KG DE TURBA)
T0	56	103	1,84
T1	30	85	2,83
T2	42	86	2,05
T3	49	89	1,82

De acuerdo al cuadro anterior, se evidencia que la presentación de las turbas utilizadas dentro de cada uno de los tratamientos es diferente, por cuanto se encuentran bultos de diferentes pesos por características comerciales. Se pesaron cada uno de los bultos obteniendo la medida exacta y luego se determinó el número de bandejas llenas con cada uno de ellos, siendo T0 el de mayor rendimiento. Sin embargo se debe tener en cuenta la densidad de cada uno de los sustratos, por tanto se procedió a determinar el rendimiento por unidad de peso (kg).



**Figura 6 Rendimiento de las turbas por unidad de peso**

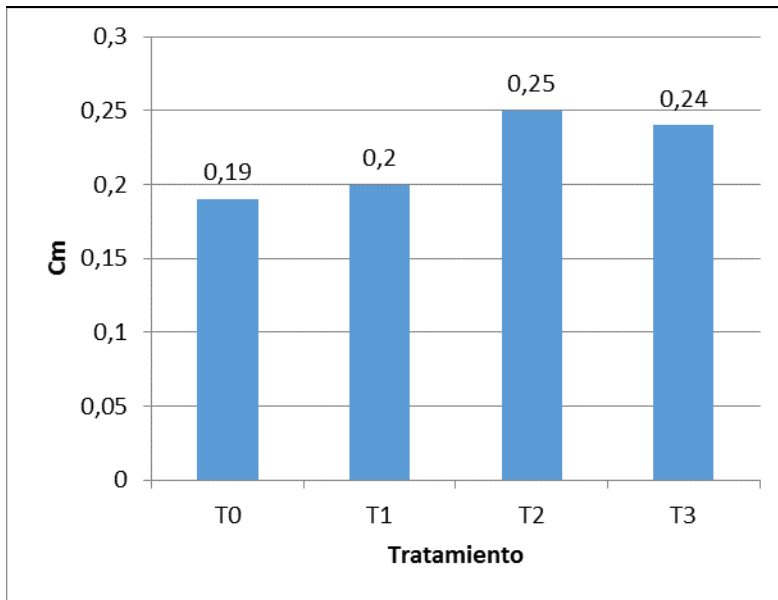
Como se puede apreciar en la figura 6., el T1 presentó un mayor rendimiento de llenado de bandejas por unidad de peso, comparado con los demás tratamientos, en especial con el testigo T0, en donde existe un rendimiento del 64% por encima de este. Estos datos corresponden directamente a la densidad de cada uno de las turbas, puesto que dependiendo de esta característica existe mayor o menor cantidad de espacio poroso y de peso del sustrato por unidad de volumen, lo cual influye directamente sobre el número de bandejas que se puedan llenar por unidad de peso, en este caso por kg.

b) ALTURA DE LA PLANTA

Cuadro 2 Altura total de las plántulas a los 15 DDG

T	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	PROMEDIO
<b>T0</b>	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,19
<b>T1</b>	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,20
<b>T2</b>	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,25
<b>T3</b>	0,5	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,1	0,5	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,24

El cuadro 2 muestra los datos tomados en cada una de las repeticiones durante la primera etapa del estudio, las cuales se realizaron en cada uno de los cuatro tratamientos evaluados. Luego de determinar la altura total de cada una de las plántulas muestreadas, se determinó el promedio de las repeticiones, encontrando que el de mayor promedio correspondió al T2, con 0,25 cm de altura.



**Figura 7 Altura promedio de plántulas a los 15 DDG**

Teniendo en cuenta que la Turba Pindstrup, utilizada como testigo del estudio, obtuvo un valor 0,19 cm a los 15 DDG, se puede observar que los 3 tratamientos evaluados presentaron un mayor valor de crecimiento, por tanto superan en condiciones técnicas a la actualmente utilizada en los semilleros tipo pasera de tabaco. Como se puede apreciar en la Figura 7, el T2 presentó un mayor valor promedio de altura a los 15 DDG, obteniendo un desarrollo de hasta 32% por encima del tratamiento testigo.

Se debe anotar que la primera diferencia encontrada entre los tratamientos del estudio, corresponde al origen de la materia prima utilizada para la preparación de las turbas, encontrando que el T0 y T1, corresponden Turba Rubia Canadiense, mientras que T2 y T3, corresponden a Turba Báltica. Según los datos obtenidos a los 15 DDG, los tratamientos con origen de turba báltica sobrepasaron los valores de rendimiento de las plántulas de tabaco que fueron establecidas con turba canadiense.

De acuerdo con las fichas técnicas de cada una de las turbas utilizadas como tratamientos, se puede observar que las de origen báltico presentan un pH de 6.1, el cual es mayor que el de las turbas de origen canadiense, siendo estas últimas de pH promedio 5.5. Estos datos pueden ser determinantes en el desarrollo de las plántulas, puesto que el pH recomendado para la producción de tabaco oscila

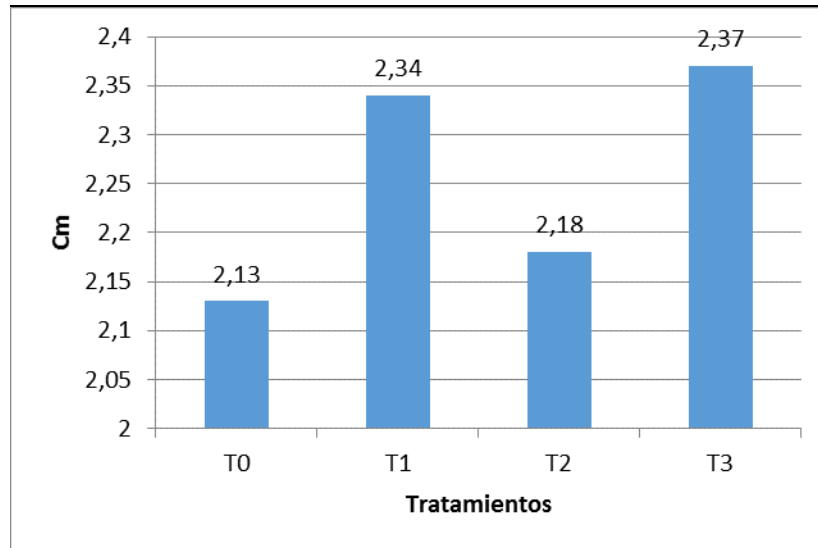
Entre 6.1 y 7.8 (Guido *et al*, 2011), lo cual es coherente con los datos obtenidos, en donde las turbas bálticas presentaron mejores resultados.

A pesar del análisis realizado se debe tener en cuenta que existe una fuente de variación no medida dentro de este ensayo, correspondiente a la inclusión de una segunda variedad en las bandejas de ensayo, por tanto para una próxima evaluación se debe tener en cuenta utilizar solamente una variedad a la vez.

Cuadro 3. Altura total de las plántulas a los 25 DDG

T	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	PROMEDIO
T0	2	2	2	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2,13
T1	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	1	1	4	4	3	4	2	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2,34
T2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	2	3	1	3	3	1	2	2,18
T3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2,37

Como se muestra en el Cuadro 3, los datos tomados en cada una de las repeticiones durante la segunda etapa del estudio se realizaron en cada uno de los cuatro tratamientos evaluados. Luego de determinar la altura total de cada una de las plántulas muestreadas, se determinó el promedio de las repeticiones, encontrando que el de mayor promedio correspondió al T3, con 2.37 cm de altura, seguido muy de cerca por el T1, el cual mostró una valor de 2.34 cm.



**Figura 8. Altura promedio de plántulas a los 25 DDG**

Como se puede apreciar en la figura 8, el T3, correspondiente a Turba Florabalt Seed 2, presentó el mayor valor de crecimiento de plántula y nuevamente para esta segunda etapa, el T0 presentó el menor valor de altura total. Sin embargo, se nota que para esta segunda etapa, el T1 presentó características de crecimiento similares a las del T3, es decir que la turba de origen canadiense estuvo muy cerca a las características de la de origen báltico.

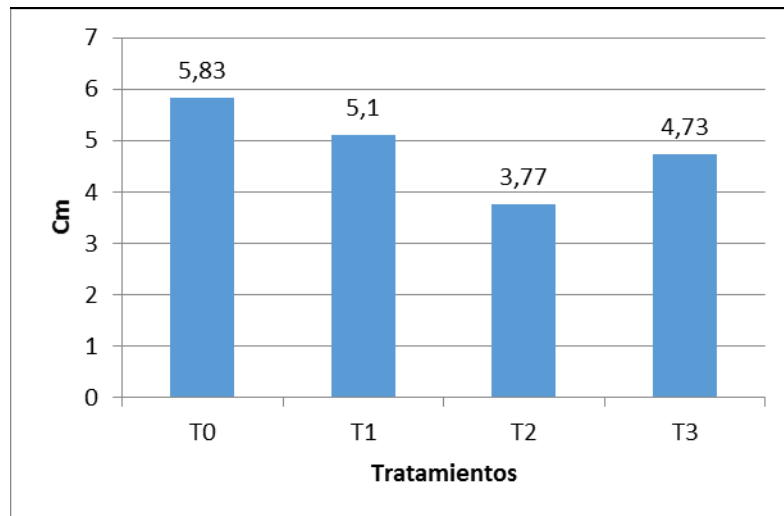
Teniendo en cuenta que existió una mayor diferencia entre T2 y T3 (ambos de origen báltico) para esta segunda etapa, al comparar las fichas técnicas (Ver anexo 1, 2, 3 y 4) de estas dos turbas, se puede apreciar que T3 contiene una mayor cantidad de nutrientes por cada una de las propiedades ofrecidas, como es el caso de Salinidad, Nitrógeno, Fósforo y Potasio. A medida que la plántula comienza a desarrollarse, requiere de mayor cantidad de insumos externos para su adecuado crecimiento, por tanto se puede inferir que el aporte de mayores cantidades de nutrientes por parte de T3, afectaron positivamente el crecimiento de las plántulas.

A pesar del análisis realizado se debe tener en cuenta que existe una fuente de variación no medida dentro de este ensayo, correspondiente a la inclusión de una segunda variedad en las bandejas de ensayo, por tanto para una próxima evaluación se debe tener en cuenta utilizar solamente una variedad a la vez.

Cuadro 4. Altura total de las plántulas a los 35 DDG

T	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	PROMEDIO	
T0	6	7	7	4	6	5	6	5	8	8	6	5	5	6	4	7	6	6	9	4	8	6	6	6	5	6	5	7	3	8	5,83	
T1	4	4	7	6	5	5	6	4	5	5	5	5	6	7	7	7	5	5	4	4	4	5	6	6	7	6	6	4	7	6	5,10	
T2	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4	5	4	5	6	5	5	6	8	4	4	4	3	3	2	3	1	3	3	1	2	3,77	
T3	2	3	4	5	4	6	4	5	4	5	6	5	4	3	6	5	5	4	4	4	4	6	6	6	9	8	5	6	6	5	4	4,73

El cuadro anterior muestra los datos tomados en cada una de las repeticiones durante la tercera etapa del estudio, las cuales se realizaron en cada uno de los cuatro tratamientos evaluados. Luego de determinar la altura total de cada una de las plántulas muestreadas, se determinó el promedio de las repeticiones, encontrando que el de mayor promedio correspondió al T0 (Pindstrup), con 5.83 cm de altura, seguido por T1, con 5.1 cm.



**Figura 9. Altura promedio de plántulas a los 35 DDG**

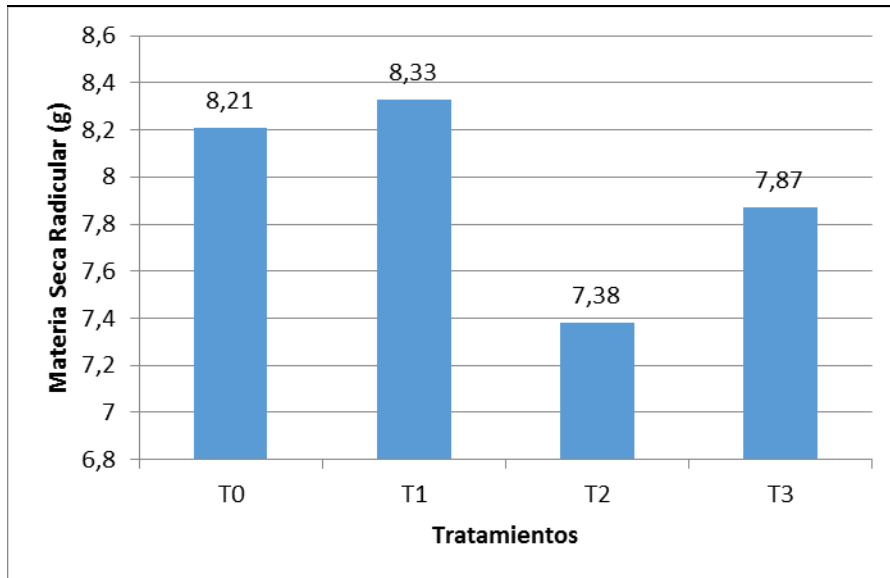
Como se puede apreciar en la figura anterior, los resultados durante la tercera etapa del estudio muestran que el T0, correspondiente al testigo con turba Pindstrup, obtuvo el mayor valor de crecimiento, expresado hasta en un 14% sobre el T1, 55% sobre el T2 y 23% sobre el T3. Teniendo en cuenta que T2 y T3 habían presentado las mejores condiciones de desarrollo en altura total de la plántula, durante la tercera etapa de crecimiento se observó un cambio completo en la tendencia del tipo de turba con mayores resultados, ahora hacia las de origen Canadiense.

Debido a que a los 35 DDG se detuvo la medida de la variable altura total de la plántula, por condiciones de prácticas culturales para el desarrollo de las mismas, se puede observar que independientemente del comportamiento de la variable en las distintas etapas, el dato más representativo corresponde al término de los primeros 35 días después de la germinación, puesto que de esto depende el comportamiento y desarrollo de la plántula, para una segunda fase de germinación, ahora con el engrosamiento del tallo.

A pesar del análisis realizado se debe tener en cuenta que existe una fuente de variación no medida dentro de este ensayo, correspondiente a la inclusión de una

segunda variedad en las bandejas de ensayo, por tanto para una próxima evaluación se debe tener en cuenta utilizar solamente una variedad a la vez.

### c) DESARROLLO MASA RADICULAR



**Figura 10. Promedio masa radicular**

Como se puede apreciar en la figura 10., el T1 presentó un mayor valor promedio de masa radicular a los 68 DDG, comparado con los otros tratamientos. Este valor se presenta posiblemente por la característica física densidad, lo cual permite que a mayor espacio poroso, exista mayor espacio para el desarrollo de raíces, influyendo directamente en el peso de materia seca radicular medido para esta variable. Estos datos son consistentes con los resultados de rendimiento de la turba, puesto que el T1 presentó el mayor rendimiento en llenado de bandejas, debido a que presenta el tratamiento con menor densidad.

A pesar del análisis realizado se debe tener en cuenta que existe una fuente de variación no medida dentro de este ensayo, correspondiente a la inclusión de una segunda variedad en las bandejas de ensayo, por tanto para una próxima evaluación se debe tener en cuenta utilizar solamente una variedad a la vez.



## 6.1.2 VARIABLES ECONÓMICAS

### a) COSTO BENEFICIO

#### Escala de valoración propuesta

Esta escala corresponde a la valoración de los tratamientos de acuerdo con la influencia técnica que presenten por las características evaluadas en este estudio: altura total de la planta y materia seca radicular. La escala comprende valores de 1 a 9, siendo 1 un pobre aporte y 9, el máximo de aporte para la potencialización de estas 2 variables.

1= Muy bajo	4= Medio bajo	7= Levemente Alto
2= Bajo	5= Medio	8= Alto
3= Levemente bajo	6= Medio alto	9= Muy alto



Figura 11. Escala de valoración de Beneficios

La figura anterior muestra los valores adjudicados a cada punto de la escala, de manera que se evidencian los beneficios logrados a nivel de rendimiento y desarrollo de las plántulas de tabaco durante a los 35 DDG.

#### Cuadro 5. Cálculo de la relación C/B mediante escala propuesta

Tratamiento	Valoración de Beneficio				Expresión porcentual de la valoración	Valor unidad (Kg)	Expresión porcentual de los precios de turba	Relación Costo/Beneficio
	Altura	Materia seca	Rendimiento	Valor promedio				
T0	9	8	6	7,7	85,2	1048	100	0,85
T1	8	9	9	8,7	96,3	2403	229	0,42
T2	4	6	7	5,7	63,0	2071	198	0,32
T3	6	7	6	6,3	70,4	1775	169	0,42

En el cuadro anterior se describe la valoración dada a cada uno de los 4 tratamientos, de acuerdo a las variables técnicas establecidas en el estudio. Cada variable tuvo un valor de importancia equitativa, de manera que se promediaron los valores obtenidos y luego se expresaron en porcentaje. Luego de esto se tomó el valor de la unidad Kg en cada uno de los tratamientos y se estableció el valor del Kg de T0 como el 100% de los costos con que se realiza la actividad. A partir de este porcentaje, se comparó el aumento de los costos de los otros 3 tratamientos en forma porcentual.

De acuerdo con los datos obtenidos, la mayor relación costo beneficio la presentó el T0, teniendo en cuenta que tuvo el mejor comportamiento frente a la inversión que se realizó ya que los demás tratamientos presenta resultados muy inferiores comparados con este tratamiento, todos con valores menores a 1.

## 7. CONCLUSIONES

El T1, turba canadiense Carolina Gold presentó mayor rendimiento de llenado de bandejas por unidad de peso comparado con el testigo T0 turba canadiense Pindstrup en donde existe un rendimiento del 64% por encima de este.

El T2, turba báltica Florabalt Seed 1 presentó el mayor crecimiento durante los primeros 15 DDG superando en condiciones técnicas al tratamiento testigo T0 turba canadiense Pindstrup, obteniendo el 32% frente al testigo.

El T3, turba báltica Florabalt seed 2 presentó el mayor valor de crecimiento de plántula, durante los 25 DDG T0 turba canadiense Pindstrup presentando nuevamente un menor valor de altura promedio de plántula.

El T0, turba canadiense Pinstруп, presentó el mayor valor de crecimiento durante la etapa de 35 DDG, siendo esta la más importante para la realización de la poda de formación en semillero, lo cual muestra el T0 como la mejor opción a nivel técnico para la plantulación de semillas de tabaco, puesto que se mantiene el límite de 35 días para la realización de esta práctica; y de otra manera con el uso de los demás tratamientos, se retrasaría esta labor, haciendo más largo el periodo de semillero y disminuyendo el rendimiento del ciclo de cultivo.

El T1, turba canadiense Carolina Gold presentó mayor promedio de masa radicular comparado con los demás tratamientos y comparado con el tratamiento testigo T0 estos datos corresponden directamente de cada una de las turbas.

El T0 presentó la mayor relación costo/beneficio comparado con los demás tratamientos.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que para la próxima evaluación se tenga en cuenta de utilizar una sola variedad de semilla.

Es importante que los agricultores conozcan la importancia de cada uno de los factores del semillero para manejarlos adecuadamente y lograr buenos resultados.

Las aplicaciones de los agroquímicos necesarios para el semillero deben ser de acuerdo al paquete tecnológico del cultivo de tabaco recomendado por la compañía BAT Colombia SAS.

Se recomienda continuar utilizando la turba Pindstrup debido que fue la que presentó mayor relación costo/beneficio.

## 9. Bibliografía

COLTABACO (2000) sitio web [www.coltabacosa.com.co](http://www.coltabacosa.com.co)

CORPOICA (2006) sitio web

Cruz-Crespo, 2013

Decreto 1846, Junio 03 de 2005 Ministerio de Colombia Industria y turismo.

[www.mincit.gov.co/descargar.php?idFile=1598](http://www.mincit.gov.co/descargar.php?idFile=1598)

Floragard, (1919) Ficha Técnica.

<http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/59729/59729.pdf>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Proceso Productivo del Tabaco En Colombia. Programa Agroingreso Seguro, Incentivo a la Asistencia Técnica. 2009.

Ministerio de comercio, industria y turismo, 2005, Sitio Web [www.mincit.gov.co](http://www.mincit.gov.co)

Rebolledo, Gilda Carrasco y Pabla (1999) Producción de plantines de tabaco en sistema flotante

RUEDA VIASUS, G.H. (2004) Análisis de las Condiciones Agroecológicas de los municipios de Altamira, el Agrado, Guadalupe y Suaza en el departamento del Huila para la ampliación de Cultivo de Tabaco.

Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Moss, Lambert Peat (1928) Ficha tecnica Canada

Mosebrug, Pindstrup (1960) Ficha técnica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manejo de la Fertilización del Cultivo  
de Tabaco Virginia. Guido A. Plaza T. Primera Edición. Bogotá 2011.

## ANEXOS

### Anexo 1 FICHA TECNICA TURBA PINDSTRUP



## Pindstrup Plus - Etiqueta naranja Naranja

- 100% turba rubia
- Nivel de abono medio
- 0 - 10 mm
- pH 6,0 o pH 5,5

#### Utilización:

Semillero  
Trasplantes

#### Ejemplos:

Pepinos

Lechuga

Hortaliza

ñielón

Planta de  
temporada

Pimiento verde

Tomate

#### Descripción

Hay dos versiones de Pindstrup Plus:  
Etiqueta naranja está basada en turba rubia y Etiqueta Azul  
está basada en una mezcla de turba rubia y turba negra.  
El nivel de abono es medio y el pH está corregido con cal.

#### pH

Hay dos niveles de pH posibles:

**pH 6,0:** ideal para la mayoría de los cultivos y agua con  
nivel de alcalinidad bajo/medio

**pH 5,5:** agua con alto nivel de alcalinidad y/o  
demandas especiales de las plantas

#### Composición

Agregados por metro cúbico

Grado	0 - 10 mm	Parámetro NPK	1,00 kg
		Micronutrientes	0,050 kg
pH	6,0 / 5,5	Nitrógeno-N	30 gr
Materia seca	55 - 75 g/l	Amonio-N	50 gr
Conductividad (según norma danesa)	2,0 - 4,0	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	140 gr
Conductividad (según norma holandesa)	app. 1,0	Potasio (K <sub>2</sub> O)	240 gr
		Magnesio (MgO)	20 gr

#### Suministro

Peso  
app.

Unidades  
por pallet

		Peso app.	Unidades por pallet
100 L	Bales no compactados	10 kg	20
100 L	compactados	30 kg	7
200 L	compactados	55 kg	18
Bags 500 L	compactados	500 kg	3
A granel en camión		45 - 50 m <sup>3</sup>	



PINDSTRUP NOSEBRUG A/S

Pindstrup - DK-8550 Ryomgaard - Denmark - Tel: +45 874 7489 - Fax: +45 874 7500

www.pindstrup.dk - email: pindstrup@pindstrup.dk

Ficha técnica turba pindstrup

## Anexo 2 FICHA TECNICA TURBA CAROLINA GOLD



### **Carolina Gold AFM**

Sustrato a Base de Turba

**COMPONENTES:**

Turba rubia canadiense mediana gruesa 100 %  
 Caliza calcítica  
 Caliza dolomítica  
 Elementos mayores  
 Elementos menores  
 Trazas de elementos  
 Super fosfato triple  
 Agente complejo  
 Agente humectante No-iónico (Aquatrols)

**CARACTERISTICAS QUIMICAS:**

pH intervalo: 5.0 – 6.0 (S.M.E)  
 Conductividad eléctrica: 0.8 – 1.8 mmhos/cm (S.M.E)  
 S.M.E. Análisis de nutrientes: resultados en ppm (mg/L)

N-NO <sup>3</sup> nitrato de nitrógeno	N-NH <sub>4</sub> nitrógeno amoniacoal	P <sub>4</sub> fósforo	K potasio	Ca calcio	Mg magnesio	Na sodio	Zn zinc	Mn manganeso	Cu cobre	Fe hierro	B boro
60-70	5-15	10-25	100-150	40-100	28-35	< 40	0.6- 0.8	0.4-0.5	< 0.15	1.5- 1.8	0.05- 0.45

Análisis del tamaño de partículas (CPVQ Método Agdex 533):

	GRUESA	MEDIANA			FINA		
#US	¼	5	10	20	50	100	Pan
mm	6.35	4.00	2.00	0.85	0.3	0.15	
%	2-4	6-12	18-24	21-31	31-41	2-4	2-4

**CARACTERISTICAS FISICAS:**

Porosidad del aire: 11 - 21% (V/V)  
 Densidad: 3 - 7 lbs /cu.ft. ( 0.06 - 0.10 g/cm³)  
 Humedad: 25 - 55% por peso  
 Capacidad de retención de agua: 63 - 75% por volumen

**EMBALAJE DISPONIBLE:**

3.0 cu.ft. no comprimido  
 3.8 cu.ft. comprimido 6649805463R



*Nota : Estos datos son solamente informativos. La turba de sphagnum es un producto natural. Los resultados de muestras individuales pueden tener ligeras variaciones.*

## Anexo 3 FICHA TÉCNICA TURBA FLORABALT SEED 1



FLORAGARD VERTRIEBS GMBH FÜR GARTENBAU



# Ficha Técnica Florabalt Seed 1

### Campo de aplicación:

Substrato báltico de cultivo para hortalizas y plantas ornamentales.

### Composición:

Mezcla de turba báltica poco a moderadamente descompuesta, mojante, cal y abono complejo, con todos los nutrientes esenciales y oligoelementos necesarios, así como complejo de microelementos.

  Turba rubia 0,8 kg/m<sup>3</sup> PG-Mix (18/10/20)

Materias primas	Efecto en el sustrato
Turba de turbera alta poco a moderadamente descompuesta (turba rubia)	Aumenta la capacidad de aireación y mejora la estabilidad estructural
Aditivos	
Humectante Instant plus	Mejora la absorción de agua por parte del sustrato incluso después de secarse
Carbonato cálcico - Cal	Corrige el pH de manera óptima, ajustándolo a las necesidades de cada cultivo
Abono complejo de alta calidad	Aporta a las plantas todos los macro y micronutrientes de forma inmediata
Complejo de micro elementos	Aporta a las plantas cantidades adicionales de: Mg, B, Cu, Mn, Mo, Fe y Zn

### Propiedades químicas (en el momento de la producción):

pH* (H <sub>2</sub> O)	Salinidad* g/l	N* (CaCl <sub>2</sub> ) mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * (CAL) mg/l	K <sub>2</sub> O* (CAL) mg/l	Estructura
6,1	0,8	140	80	190	fina

\* Rango de valores según las normas de calidad de sustratos de la Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzenbau e.V.

**Recomendación:** Almacenar el sustrato en un lugar seco y fresco. Es aconsejable el empleo del sustrato lo antes posible. En el caso de almacenarse varios meses el sustrato, es recomendable realizar un análisis del mismo previo al uso.

## Anexo 4 FICHA TECNICA TURBA FLORABALT SEED 2



FLORAGARD VERTRIEBS GMBH FÜR GARTENBAU

### Ficha Técnica Florabalt Seed 2

#### Campo de aplicación:

Substrato báltico de cultivo con mayor capacidad de retención hídrica; ideal para la propagación estival.

#### Composición:

Mezcla de turba báltica poco a moderadamente descompuesta y muy descompuesta, mojante, cal, abono complejo, con todos los nutrientes esenciales y oligoelementos necesarios, así como complejo de micro elementos.

		 Turba rubia	 Turba negra	1,0 kg/m <sup>3</sup> PG-Mix (18/10/20)
---	---	---	---	---

<b>Materias primas</b>	<b>Efecto en el substrato</b>
Turba de turbera alta poco a moderadamente descompuesta (turba rubia)	Aumenta la capacidad de aireación y mejora la estabilidad estructural
Turba de turbera alta muy descompuesta (turba negra)	Aumenta la capacidad de retención de agua y mejora la absorción de agua
<b>Aditivos</b>	
Humectante Instant plus	Mejora la absorción de agua por parte del substrato incluso después de secarse
Carbonato cálcico - Cal	Corrige el pH de manera óptima, ajustándolo a las necesidades de cada cultivo
Abono complejo de alta calidad	Aporta a las plantas todos los macro y micronutrientes de forma inmediata
Complejo de microelementos	Aporta a las plantas cantidades adicionales de: Mg, B, Cu, Mn, Mo, Fe y Zn

#### Propiedades químicas (en el momento de la producción):

pH* (H <sub>2</sub> O)	Salinidad* g/l	N* (CaCl <sub>2</sub> ) mg/l	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * (CAL) mg/l	K <sub>2</sub> O* (CAL) mg/l	Estructura
6,1	1,0	180	100	230	fina

\* Rango de valores según las normas de calidad de sustratos de la Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzenbau e.V.

**Recomendación:** Almacenar el substrato en un lugar seco y fresco. Es aconsejable el empleo del substrato lo antes posible. En el caso de almacenarse varios meses el substrato, es recomendable realizar un análisis del mismo previo al uso.