



RESUMEN

En esta investigación titulada “**EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE TABACO CON CINCO CLASES DE TURBA A NIVEL DE INVERNADERO**” tuvo como objetivo determinar la variedad que mejor responda a la germinación y emergencia, buscar la mejor clase de turba y calcular la relación costo-beneficio de cada tratamiento.

Para el presente trabajo se utilizaron 1350 plántulas, repartidas a 15 tratamientos, con 30 plántulas por tratamiento y 3 repeticiones. Los factores en estudio fueron tres variedades de tabaco, CAMERÚN, HABANA 2000 y SUMATRA, en cinco clases de turba (Stender, Special tabaco, S. A – 200, S. A – 400, Lambert LM-2 y BM2). Esta investigación inició el 8 de marzo y finalizó el 24 de abril del 2010. Se aplicó Diseño de Bloques al Azar en un Arreglo Factorial de 3×5 con 3 repeticiones. En conclusiones tenemos que la variedad Habana 2000 respondió mejor a la germinación (87%) y emergencia (84%). La turba que presentó mejores condiciones para el desarrollo de plántulas de tabaco es la Stender A – 400; pues acogió la mayoría de variables evaluadas como altura



(76,921mm), diámetro (2,615mm) número de hojas (12,778) y número de raíces (233,466). En peso le superó BM2 con 2,997 g. En la relación costo-beneficio la turba Stender A – 400 con 0,02 centavos fue la mejor.

Recomiendo aplicar la variedad Habana, además emplear la turba Stender A – 400 que tiene un precio de 0,02 centavos pues en costo beneficio resulto mejor que el resto de turbas.

PALABRAS CLAVES: Variedad, Turba, Plántulas, Germinación, Emergencia, suelos, tabaco, producción, pesticidas, plagas y enfermedades.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	13
II. OBJETIVOS	15
III. HIPÓTESIS	16
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	16
4.1 Origen e importancia	16
4.2 Descripción taxonómica del tabaco	17
4.3 Características botánicas	18



4.3.1 Raíz	18
4.3.2. Tallo	19
4.3.3. Hojas	19
4.3.4. Hijos o chupones	20
4.3.5. Flores	20
4.3.6. Fruto	21
4.3.7. Semillas	22
4.4 Requerimientos edafoclimaticos	23
4.4.1 Clima	23
4.4.2 Temperatura	24
4.4.3 Humedad	24
4.4.4 Suelo	25
4.5 Manejo agronómico	25
4.5.1 Semilleros	25
4.5.1.1 Semilleros en bandejas	26
A) Bandejas flotantes	26
B) Bandejas aéreas	31
4.5.2 Preparación del terreno	35
4.5.3 Siembra	38
4.5.4 Distancia de siembra	39
4.5.5 Requerimientos nutricionales	39
4.5.6 Riego	41
4.5.7 Deshierba y aporques	42
4.5.8 Labores culturales	42
a. Podas	42



4.5.9 Recolección	43
4.5.10 Plagas	46
4.5.10.1 Insectos	46
4.5.10.1.1 <i>Manduca sexta</i>	46
4.5.10.1.2 <i>Spodoptera frugiperda</i>	50
4.5.10.2 Enfermedades	57
4.5.10.2.1 <i>Fusarium spp</i>	57
4.5.10.2.2 <i>Cercospora nicotianae</i>	61
4.5.11 Alzada, Encujada o Ensarte	64
4.5.12 Curado	65
4.5.13 Zafada	66
4.5.14 Clasificación	67
4.6 Tipos de turbas que se utilizaron en la investigación	68
4.7 Variedades de tabaco cultivadas en tabamesa	70
V. MATERIALES Y MÉTODOS	77
5.1 Características del campo experimental	77
5.2 Fecha de inicio y finalización de la investigación	78
5.3 Materiales	78
5.4 Métodos	81
5.4.1 Factores en estudio	81
5.4.2 Tratamientos investigados	82
5.4.3 Diseño experimental	82
5.4.4 Pruebas estadísticas	83



5.4.5Características de las unidades experimentales	83
5.4.6 Variables evaluadas	84
5.4.7 Manejo del ensayo	85
VI. RESULTADOS	90
VII. CONCLUSIONES	187
VIII. RECOMENDACIONES	193
IX. BIBLIOGRAFÍA	194
XII. ANEXOS	198



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE TABACO
CON CINCO CLASES DE TURBA A NIVEL DE
INVERNADERO”**

**TESIS PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR: CRISTIAN FERNANDO LANDI LANDI

DIRECTOR: ING. GERMÁN ARCOS ROJAS

**CUENCA – ECUADOR
2010**



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi familia en especial a María Landi mi madre quien con su sustento y enseñanza total indujeron la culminación de mi carrera.

Fernando Landi



AGRADECIMIENTO

A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias que de una u otra manera me perfeccionaron en mi existencia universitaria. Al Ing. Germán Arcos, Ing. José Villavicencio y al Sr. Enrique López por su eleva contribución para la realización de este trabajo.

El Autor



RESPONSABILIDAD

Los conceptos y resultados de la presente Tesis de Grado,
son responsabilidad del autor.

(f).....

Cristian Fernando Landi Landi



CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de Tesis de Grado intitulada “Evaluación de tres variedades de tabaco con cinco clases de turba a nivel de invernadero”, cumple con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca y, ha sido correctamente elaborada por el señor Cristian Fernando Landi Landi.

.....
Ing. Germán Arcos Rojas
DIRECTOR DE TESIS

Cuenca, 30 de noviembre del 2010



CERTIFICACIÓN

Certifico que el señor Cristian Fernando Landi Landi de la Escuela de Ingeniería Agronómica, ha cumplido con los requisitos sugeridos por el Departamento de Estadística en la parte de los análisis de los Datos Estadísticos de su Tesis de Grado intitulada: “Evaluación de tres variedades de tabaco con cinco clases de turba a nivel de invernadero”

.....
Ing. Patricio Fernández.

Cuenca, 30 de noviembre del 2010



CERTIFICACIÓN

El tribunal de calificación y sustentación de tesis certifica:

Que se ha realizado la revisión del presente trabajo,
quedando autorizado su presentación: **APROBADO**

.....
Ing. Florencio Rivera

PRESIDENTE

.....
Ing. Kléber Rivas.

MIEMBRO

.....
Ing. Francisco Merchán

MIEMBRO

Cuenca, 30 de noviembre del 2010



I. INTRODUCCIÓN

El tabaco, según algunos cronistas su nombre surge por descubrir su planta en tabasgo pequeña isla de las Antillas y otros dicen que es por descubrirse en tabasco pueblo de México. Esta planta ha generado a través del tiempo una buena cantidad de consumidores alrededor de todo el mundo y que por lo tanto al industrializarlo es un producto que genera bastante demanda.

El tabaco o cigarro es un producto que genera buena contribución económica a nivel mundial ya que la industria tabaquera contribuye sustancialmente a las economías de más de 150 países los cuales ganan al aplicar los impuestos. Además, el empleo de más de 100 millones de personas de todo el mundo depende de esta industria.

En nuestro país (Ecuador) el mercado informal también ha evolucionado cada vez más, actualmente el consumo total de cigarrillos es suplido por el contrabando que equivale al 40%. Ello se debería al incremento del Impuesto

(www.monografias.com/trabajos52/tabaco)



En América del Sur se estima que existe aproximadamente 450.000 ha cultivadas con una producción de 820.000 toneladas (infoagro.com).

En Ecuador existe aproximadamente una superficie de 1800 ha cultivadas con una producción de 40 mil toneladas con un promedio de 2222.22 Kg/ha ocupando así el octavo lugar en la producción de tabaco a nivel de América del Sur.

Debido a la variedad de clases y tipos; así como de métodos de producción, curación y procesamiento, el tabaco puede cultivarse en una gran cantidad de tipos de suelos y condiciones ambientales diferentes.

Al transcurso del tiempo se han hecho esfuerzos por mejorar características tales como: número hijos o chupones por planta y velocidad de crecimiento de los mismos (buscando que sean menos hijos y de crecimiento más lento), distancia entre nudos (a menor distancia mayor número de hojas por planta), uniformidad de maduración (importante para la cosecha y la calidad), porte erecto y resistencia a la manipulación.



Para lograr una buena producción se ha tratado de interaccionar la parte de los semilleros con algunos factores como: luz, temperatura, longitud del día, gravedad, nutrición, etc. por lo cual la presente investigación tiene como objetivo principal evaluar tres variedades de tabaco y su comportamiento sobre cuatro turbas y el testigo (BM2), de diferente composición, en la producción de plántulas con el fin de lograr plantaciones bien desarrolladas, de altos rendimientos y calidad.

II. OBJETIVOS

1. Objetivo general

- Evaluar tres variedades de tabaco y su comportamiento sobre cuatro turbas y el testigo (BM2), de diferente composición, en la producción de plántulas.

2. Objetivos específicos

- Determinar la variedad que mejor responda a la germinación, emergencia y desarrollo de planta.



- Buscar la mejor clase de turba para el desarrollo de las plántulas.
- Calcular la relación costo-beneficio de cada tratamiento.

III. HIPÓTESIS

- Hipótesis alternativa
 - a) Variedades Ha: $V_1 \neq V_2 \neq V_3$
 - b) Turbas Ha: $T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4 \neq T_5$
 - c) $V_1T_1 \neq V_1T_2 \neq V_1T_3 \neq V_1T_4 \neq V_1T_5 \neq V_2T_1 \neq V_2T_2 \neq V_2T_3 \neq V_2T_4 \neq V_2T_5 \neq V_3T_1 \neq V_3T_2 \neq V_3T_3 \neq V_3T_4 \neq V_3T_5$

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Origen e importancia

El centro del origen del tabaco, el lugar donde se cultivó por primera vez, se sitúa en la zona andina entre Perú y Ecuador. Los primeros cultivos debieron tener lugar entre cinco mil y tres mil años A.C.



Posteriormente, el consumo se extendió hacia el norte. Cuando se descubre América, el consumo estaba extendido por todo el continente (Zamorano, I.1990).

El tabaco es un cultivo intensivo en mano de obra. Requiere 2.200 horas de trabajo por hectárea, más que cualquier otro tipo de cultivo. Crea, por tanto, muchos puestos de trabajo en lugares donde el empleo escasea.

(http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/C_OVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAF%CDA%20DE%20TABACO.PDF).

4.2 Descripción taxonómica

Nombre científico: *Nicotiana tabacum*

Nombre Común: Tabaco

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae



Género: *Nicotiana*
Especie: *tabacum L.*

(Rivas, K. 2009)

4.3 Características botánicas

El tabaco crece normalmente como planta anual, aunque es potencialmente perenne; en condiciones ambientales favorables puede durar mucho tiempo. Tiene aspecto de hierba arbustiva. En el género existen diversas especies con marcadas diferencias; incluso, dentro de la misma especie *Nicotiana tabacum L.*, se encuentra en variado número de clases o tipos de tabaco y gran cantidad de variedades y cultivares con evidentes diferencias; debido a lo cual se le considera una especie polimorfa (Cronquist, A. 1993).

4.3.1 Raíz

Es fibroso, poco profundo. Generalmente, cerca del 80% de las raíces pueden encontrarse en los primeros 30 cm de profundidad del suelo, aunque pueden extenderse hasta los 50 cm y más. Debido a lo superficial del sistema radical y al



relativamente gran tamaño de las hojas, la planta puede ser propensa a caerse. Es precisamente en las raíces, particularmente en las raicillas en crecimiento, donde se produce la nicotina que se acumula en las hojas (Cronquist, A. 1993).

4.3.2. Tallo

Moderadamente lignificado: abajo tiende a ser más leñoso y arriba herbáceo; es relativamente delgado, erecto, poco ramificado. Puede alcanzar una altura variable, entre 1 y 3 metros. La distancia entre nudos también es variable, dependiendo básicamente de condiciones genéticas. La distancia entre nudos determina el número de hojas por planta, lo cual influye en condiciones de manejo, como en el caso de la cosecha y la mecanización (Cronquist, A. 1993).

4.3.3. Hojas

Son enteras y alternas; su forma, tamaño, venación, ángulo de inserción, distancia entre nudos, etc. pueden variar considerablemente, dependiendo del tipo, variedad o cultivar. La



superficie está cubierta de pelos glandulares (tricomas) que le confieren a las hojas características resinosas, por las gomas o ceras que producen. (Cronquist, A. 1993).

4.3.4. Hijos o chupones

En el vértice de inserción de cada hoja con el tallo, existen tres grupos de células que forman tres yemas axilares, que pueden producir brotes laterales o hijos, los cuales son indeseables en la producción comercial de tabaco. Cuando se efectúa el desflore o capado se elimina la dominancia apical en la planta, lo que potencia el crecimiento de estos hijos, los cuales deben ser eliminados, ya sea por medios químicos o manuales (Cronquist, A. 1993).

4.3.5. Flores

La inflorescencia es una panícula Terminal, que puede tener un promedio entre 150 y 300 flores, las cuales son hermafroditas y pentámeras. El cáliz es tubular, acampanado, de 12-20 mm de longitud. La corola es de pétalos soldados (simpétala), de forma tubular, de 10 a 15 mm de



largo, de color blanco en la parte inferior, pero que puede variar desde blanquecino ha rosado intenso en su parte superior, y termina en un limbo lobulado pentagonal.

Posee 5 estambres, frecuentemente regulares, insertados en la parte interna y basal de la corola, con sus anteras cercanas al estigma. Esta estructura favorece la autofecundación, la polinización cruzada es muy baja. El ovario es súpero, con dos cavidades (bilocular), El estilo termina cerca de la abertura de la corola en un estigma bulboso bilobulado (Cronquist, A. 1993).

4.3.6. Fruto

Es una cápsula ovoide, de 15 a 20 mm de longitud, con un cáliz persistente; cuando maduro, se abre incompletamente en dos partes (dehiscencia septicida). Una planta es capaz de producir en promedio unas 250 cápsulas, en cada una de las cuales puede haber de 2.000 a 2.500 semillas. (Cronquist, A. 1993).



4.3.7. Semillas

De color castaño oscuro y forma arriñonada, son muy pequeñas; puede haber de **9 a 12.000 semillas en un gramo** (Cronquist, A. 1993).

El diminuto tamaño de la semilla imposibilita enterrar la misma lo que implica que la preparación del suelo deba cumplimentar los siguientes objetivos:

- Ausencia de malezas y de restos vegetales en descomposición.
- Profundidad entre 25 y 30 centímetros.
- Superficie del suelo bien mullida sin llegar a pulverizar la superficie
- Adecuada uniformidad del terreno.
- Mínima agresión al medio ambiente.

(Hernández, R. 2010).

La semilla del tabaco es sumamente pequeña, **pesa 0.08 mg** pero al cabo de seis meses puede originar una planta de 1 o 2 kilos de peso y que alcanza una altura de aproximadamente 2 metros.

La semilla no contiene nicotina y si reservas



albuminoideas y grasas, que por ser muy escasas, determinan que el crecimiento del germen en su primera etapa sea lento.

(<http://www.consejosydecoracion.net/ParaDejardeFumar/cultivo-tabaco.htm>)

Bajo condiciones favorables la semilla de tabaco esta fisiológicamente madura a los 21-24 días después de la polinización. (Guerrero, R. 1995)

4.4 Requerimientos edafoclimaticos

4.4.1 Clima

Influye en la duración del ciclo vegetativo de las plantas, en la calidad del producto y en el rendimiento de la cosecha. Debido a que el tabaco es originario de regiones tropicales, la planta veleta mejor y la cosecha es más temprana (Llanos, C. 1981).



4.4.2 Temperatura

El periodo libre de heladas en combinación con las temperaturas medias, máximas y mínimas son los principales datos a tener en cuenta. La temperatura óptima del cultivo varía entre 18-28°C. Durante su fase de crecimiento en semillero, requieren temperaturas superiores a los 16°C, y desde el trasplante hasta la recolección se precisa un periodo libre de heladas de 90-100 días (Llanos, C. 1981).

4.4.3 Humedad

El tabaco es muy sensible a la falta o exceso de humedad. Una humedad elevada en el terreno produce un desarrollo pobre y, en general, es preferible un déficit a un exceso de agua. En regiones secas la planta produce hojas poco elásticas y más ricas en nicotina que en las regiones húmedas. La humedad ambiental tiene una influencia importante sobre la finura de la hoja, aunque se facilita la propagación de enfermedades (Llanos, C. 1981).



4.4.4 Suelo

En general el tabaco prefiere las tierras francas tirando a sueltas, profundas, que no se encharquen y que sean fértiles. Para los tabacos de hoja clara, los suelos con pH neutro a ligeramente ácido son los más apropiados.

Para los tabacos de tipo oscuro, los suelos ligeramente alcalinos son los mejores. Además la textura de las tierras influye sobre la calidad de la cosecha y el contenido nicotínico de las hojas (Llanos, C. 1981).

4.5 Manejo agronómico

4.5.1 Semilleros

El éxito de una siembra de tabaco depende en gran parte del cuidado y esmero que se pongan en lograr buenos semilleros, que suministren suficientes plantas en buen estado de desarrollo, sanas, uniformes y aptas para soportar los rigores del trasplante con las mejores posibilidades de



prendimiento. Los semilleros son la base para una buena cosecha.

Cuando las plantas alcanzan un tamaño aproximado entre 10 y 15 centímetros se trasplantan al terreno de asiento, previamente labrado, abonado y con un buen grado de humedad, donde dará la cosecha (Gusqui, A. 2008).

4.5.1.1 Semilleros en bandejas

Se trata de la producción de plántulas en bandejas, de poliestireno expandido, que se llenan con un sustrato esterilizado donde se siembran (una por alvéolo) las semillas desnudas o pele tizadas y puede realizarse por dos vías: las flotantes y las aéreas (Hernández, R. 2010).

A) Bandejas flotantes

Consiste en colocar las bandejas después de sembradas en una balsa de agua, previamente fertilizada.



○ Ventajas del sistema

- Plántulas de calidad, sanas y robustas.
- Sistema radical vigoroso, fuerte, con un cepellón que evita el estrés del trasplante.
- Más de 98 % de supervivencia en el campo.
- Ahorro de pesticidas, agua y fertilizantes en un 70 %.
- Se pueden realizar los semilleros cerca de las vegas
- Altos rendimientos de plántulas por metro cuadrado (800 plántulas /m²).
(Hernández, R. 2010).

○ Sustrato utilizado

70 % de cachaza.

20 % de humus de lombriz.

5 % de litonita.

5 % paja de arroz.

A la mezcla se agregan 6 g de fertilizante por bandeja, de la formula (20-8-20 a



razón de 0,5 g/L) recomendada para semilleros.

- **Llenado de las bandejas**

Las bandejas que se han utilizado en el país presentan dimensiones de 69 X 47 X 7 cm de 247 alvéolos con volúmenes unitarios de 32 cm³ y una más pequeña de 60 x 40 x 6 cm y 264 alvéolos de menor volumen (17 cm³ por alvéolo). Para las bandejas de mayor tamaño se requiere aproximadamente 5,5 litros de sustrato y para las pequeñas 3 litros.

El llenado de las bandejas se realiza después de esterilizar el sustrato según las recomendaciones de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal. Un requisito indispensable es que el sustrato deberá quedar bien tamizado y mezclado en la proporción adecuada antes de desinfectar para evitar un nuevo tamizado y una posible contaminación patogénica o con



malezas. La humedad del sustrato debe estar entre 25 y 30 %.

Las bandejas se llenan con el sustrato de forma manual o mecanizada. Se recomienda darle ligeros golpecitos a la bandeja para mejorar la caída del sustrato en los alvéolos. Posteriormente se presiona con una marca o huella, haciendo una pequeña depresión en donde se depositará la semilla.

Es necesario mantener un chequeo constante con respecto al exceso o falta de sustrato, porque provocaría dificultades en la humedad de los alvéolos o en el desarrollo de las raíces (Hernández, R. 2010).

○ **Calidad del agua**

Para tener garantía de que se va a utilizar un agua de calidad, debe realizarse el análisis químico de la posible fuente de abasto antes de la construcción de los túneles y balsas. El sodio, los cloruros y el



boro presentes en el agua y absorbidos posteriormente por las plántulas pueden alcanzar niveles tóxicos.

Elementos	Rangos deseables
Nitrógeno	<50 mg/L
Fósforo	<10 mg/L
Potasio	<10 mg/L
Total de carbonatos	<2 meq/L
Na	<3 meq/L
Cl	<4 meq/L
B	<0,7 mq/L
Conductividad eléctrica	<1mmho/cm

○ Poda de las plántulas en el semillero

Se realizan generalmente 3 ó 4 podas por ciclo. Esto es necesario en este tipo de semillero para buscar la mayor uniformidad y el máximo rendimiento por metro cuadrado.

- Primera poda: 5 cm de altura.
- Segunda poda: 8 cm de altura.
- Tercera poda: 11 cm de altura.

Esta actividad se realizará con una máquina podadora, una hoz, tijera de jardinería o



cualquier otro instrumento que sirva para estos fines.

Los instrumentos deben ser desinfectados sistemáticamente con agua con detergente o formol. Se deben eliminar los restos de hojas que queden sobre las plántulas podadas (Hernández, R. 2010).

○ **Repicado de las plántulas**

Consiste en reponer o quitar las plántulas de las bandejas para lograr el máximo de sellaje y evitar dos o más plántulas por alvéolo, entre los 15 y 20 días después de la siembra, cuando las plantitas estén en estado de cruz (Hernández, R. 2010).

B) Bandejas aéreas

El sistema de producción de posturas en bandejas aéreas consiste en la colocación de las bandejas después de sembradas en un soporte, a modo de meseta, donde recibe el abastecimiento de agua por riego aéreo, a



diferencia del flotante que la recibe por sub-irrigación.



Imagen Nº 1: Prestigioso productor Alejandro Robaina, muestra semilleros en bandejas aéreas.

(Hernández, R. 2010)

- **Ventajas del sistema**

- No propagación de enfermedades a través del agua de las balsas.
- Fácil manejo del riego.
- Utilización del fertiriego.
- Sistema radical vigoroso.
- Cepellón bien definido.
- Facilidad en la realización de las labores fitotécnicas.

(Hernández, R. 2010)



- **Características de las casas**

Tipo: panales.

Longitud: 78,0 m.

Anchura: 18,4 m.

Área: 1 435,2 m².

Capacidad: 2 500 bandejas por casa.

- **Fertilización**

Se fertiliza primeramente mezclando el fertilizante con el sustrato a razón de 6 g por bandejas y después puede fertilizarse según necesidades del cultivo con la utilización del fertiriego (Hernández, R. 2010)

- **Riego en semillero**

El semillero está compuesto por 16 casas con 8 nudos de válvulas. En cada una existe un regulador de presión y 2 válvulas hidráulicas automáticas. El sistema trabaja con 8 operadores, es decir, dos casas por operador.



El sistema está compuesto por micro aspersores del tipo modular con boquillas de 104 L/h, suspendidos de mangueras de diámetro 20 mm, con una presión de trabajo de 20 mm; dichos aspersores están espaciados a 3 m uno de otro y 4 m entre laterales.

El riego se realiza con tiempos mínimos y muchas frecuencias desde la siembra hasta su germinación. Posteriormente se le aumenta dicho tiempo de riego y se disminuye la frecuencia, manteniendo siempre la humedad de los alvéolos, sin que se produzca el lavado de los mismos por exceso de agua (Hernández, R. 2010)

○ **Arranque de posturas**

Se realiza igual al sistema de bandejas flotantes eliminando el riego desde 12 hasta 24 horas antes de su traslado a plantación.



- **Traslado de posturas**

Para el traslado de las posturas al campo se utilizan las bandejas. Para esta actividad se emplean cuatro hombres, dos sacan las bandejas del soporte y los otros dos las suben al tráiler donde serán transportadas. El tráiler debe poseer separadores de metal para aumentar la capacidad de carga (Hernández, R. 2010).

Los siguientes pasos de bandejas aéreas son similares a los de las bandejas flotantes:

- **Poda de las plántulas en el semillero**
- **Repicado de las posturas**
- **Sustrato utilizado**
- **Llenado de las bandejas**
- **Calidad del agua**

4.5.2 Preparación del terreno

El suelo es uno de los factores que junto al clima constituyen la parte primordial para el buen éxito del cultivo en sus tipos y calidades, igualmente en



la producción. El tabaco necesita de un suelo suelto y un subsuelo con buen drenaje. Los suelos en los que predomina la arena producen tabacos de hojas de coloración claras, textura delgada y venas finas; mientras los arcillosos producen tabacos de hojas de textura gruesa, coloración obscura y venas gruesas (CATANA. 1983).

Una vez seleccionado el suelo de acuerdo a la clase de tabaco, se lo debe preparar por lo menos con un mes de anticipación. El objeto de preparación del suelo es el de remover y desmenuzar la tierra, de esta manera la absorción del agua es más fácil al igual que la extracción de los elementos nutritivos. El agua puede depositarse en las capas aprovechables por el cultivo haciendo lento el proceso de evaporación y además hay mejor aireación (Casanova, O. 1991).

El uso de la maquinaria agrícola es indispensable en el cultivo de tabaco para la preparación del suelo en sus labores de arada, rastrada y surcada. Es preferible el uso de tractores livianos.



Una vez arado el terreno y habiendo permanecido en estas condiciones un lapso corto, se procede a pasar la rastra, siendo necesario dar algunos pases o cruzas con el objeto de dejar el suelo muy mullido y se presente bien nivelado en condiciones de efectuar la surcada. La distancia entre surcos depende de la clase de tabaco que se vaya a trasplantar (CATANA. 1983).

Al usar riego es necesario que el terreno tenga una pendiente hasta de 3% para que de esta manera el agua pueda correr por los surcos fácilmente. Se recomienda que los surcos tengan una extensión máxima de 50 metros de largo, de esta forma el riego se lo efectúa uniformemente.

La preparación profunda del suelo es muy necesaria para el desarrollo de un buen sistema radicular permita a la planta absorber los nutrientes; anticipándose que el tabaco es un cultivo muy exigente. Un buen sistema radicular permite a la planta a crecer rápidamente y con buen tamaño (CATANA. 1983).



4.5.3 Siembra

Una vez que el suelo está bien preparado, se procede a hilar o surcar de acuerdo a la distancia seleccionada, que puede ser de 0,90 a 1 m y entre plantas 0.30 a 0.40 m. para lo cual se prepara una piola en la que se señala esta distancia o se emplea una surcadora. El ritmo de trasplante puede ser diario o semanal de acuerdo al total de hectáreas que tendrá la plantación. Un ritmo conveniente es de 1-2 ha/día (5-10 ha/semana), en plantaciones pequeñas y 2-3 ha/día (10-15 ha/semana) en plantaciones mayores.

Se puede efectuarse a mano o con herramientas, y esta labor se debe realizar muy en la mañana o al atardecer, para que las posturas no sufran por condiciones ambientales adversas (CATANA. 1983).

El primer sistema se efectúa tomando la "postura o lechuguín" de manera que la raíz principal concuerde con el dedo índice, que ayudará a enterrarla en el suelo; el tallo y las hojas estarán en contacto con la palma de la mano. Se emplea este



sistema en plantaciones en las que se usa riego al trasplante. Otro sistema de trasplante es el que se usa un palo aguzado en un extremo (espeque), adelante va un hombre "espeque ando", luego le sigue el que coloca la plántula en dirección del hueco y finalmente el que realiza el trasplante propiamente dicho, instante en el cual usa el primer sistema indicado (CATANA. 1983).

4.5.4 Distancia de siembra

En la Hacienda la Meca se siembra aproximadamente 30.000 plantas/ha a una distancia entre hileras de 1.05 m y entre plantas 30 cm (TABAMESA, SA. 2010).

4.5.5 Requerimientos nutricionales

El tabaco es una planta muy exigente en nutrientes y debe fertilizarse desde el semillero, en fórmula y cantidad adecuada. La cosecha de tabaco responde a la fertilización adecuada en el tiempo que la requiere.



En todos los tipos de tabaco el crecimiento es ininterrumpido y rápido, necesitando una aplicación abundante y bien balanceada de elementos nutrientes. Hay que considerar también que el exceso perjudica el equilibrio entre las necesidades de la planta, el contenido de suelo y la dosis aplicada.

En los terrenos de cultivo de la empresa TABAMESA se requieren **885 Kg** de fertilizante (220 Kg de N, 90 Kg de P, 240 Kg de K, 120 Kg de Azufre, 135 Kg de Magnesio y 80 Kg de Calcio).
(TABAMESA, SA. 2010).

Cuadro 1. Requerimientos nutritivos del cultivo de tabaco.

Tipo de tabaco	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Calcio	Azufre
Tapado	130-150	30-45	150-170	20-25	18-25	20-30
Ensartado de sol	100-125	35-50	140-160	15-30	20-22	15-20
En palo	100-120	30-50	130-150	15-30	20-25	20-25

(Guerrero, R. 1995)



4.5.6 Riego

El agua es necesaria para la vida de las plantas, ayuda a la disolución de los nutrientes. En el cultivo del tabaco se puede notar la exuberancia foliar que tienen las plantas indicándose que el 90% de ella está constituida por agua. Los riegos deben darse antes del trasplante, después del trasplante y 2 o 3 más en su crecimiento. El primer riego antes del trasplante ayuda a mantener el suelo húmedo para recibir la plántula y dar mayor facilidad en esta labor y buen enraizamiento. El segundo debe darse entre los 5 y 7 días y se aprovecha para replantar; o sea reponer las plántulas perdidas (Hawks, S. y Collins, W. 1986).

Una vez que la planta ha "prendido" (arraigado), se disminuye el riego para que las raíces profundicen en busca de humedad y en esta forma adquiere también fortaleza y se adapta a cualquier condición. Dos o tres riegos más serán suficientes para el crecimiento normal de la plantación (Hawks, S. y Collins, W. 1986).



4.5.7 Deshierba y aporques

La deshierba es muy necesaria y debe dársela a tiempo, la competencia de otros vegetales le es negativa para su buen crecimiento. El aporque es otra labor que no se debe descuidar, se lo realiza con azada, azadón o lampilla; consiste en remover la tierra entre surcos y colocarla al pie de la planta.

Con esta labor se da aireación al suelo y al mismo tiempo promueve el desarrollo de raíces adventicias hacia el cuello de la planta, lo que ayuda a la absorción de los nutrientes y la planta adquiere mayor robustez (Casanova, O. 1991).

4.5.8 Labores culturales

a. Podas

Desde hace mucho tiempo se ha estudiado la forma de mejorar la baja eficiencia en la productividad y aprovechamiento de las plantas en los almácigos de tabaco. Una manera de lograrlo es mediante la poda de almácigos. Esta consiste



en la remoción de parte de las hojas por encima del botón terminal o meristemo apical de la planta, procurando no dañarlo (Martínez, A. 1993).

Durante el crecimiento de las plantas se dan varias podas. Se puede dar la primera poda cuando las plantas tengan suficiente tamaño, unos 5 a 10 cm de altura. Luego se repiten las podas de acuerdo al desarrollo general del almacigo; pueden ser tan frecuentes como cada 4 o 5 días. Normalmente no se dan menos de 3 a 4 podas, pudiendo llegar a 6 o más.

Uno de los objetivos que se persigue es tener un plantel tan uniforme que, de ser posible, sólo sea necesario efectuar un arranque para aprovechar eficientemente el almacigo (Martínez, A. 1993).

4.5.9 Recolección

A partir de 45 a 60 días, después del trasplante, y dependiendo de las condiciones de crecimiento y variedad, la planta empieza a entrar en madurez por la parte inferior o sea por las hojas bajas o bajeras, luego las medias y superiores y coronas.



Esta descripción va de acuerdo a la posición de las hojas en la planta. Para conocer el estado óptimo de madurez del tabaco es necesario tener mucha experiencia en el cultivo, pero de todas maneras es posible encontrar ciertas características que permiten reconocer este estado (Felipe, E. 1992).

Las hojas poseen un color verde intenso en su crecimiento, luego por las transformaciones que sufren sus constituyentes químicos, físicos y biológicos adquieren otras coloraciones indicativas del estado de cosecha.

Los primeros cambios se notan en las hojas más viejas o bajas en que se observan pequeñas puntuaciones amarillentas que se van agrandando a medida que se concentra una gran cantidad de almidones, hasta que la lámina foliar cambia completamente de color dando una apariencia más clara con tintes amarillentos.

Asimismo se puede notar la madurez observando que las hojas en su ápice y bordes caen hacia el suelo; igualmente cuando se toma una hoja y se



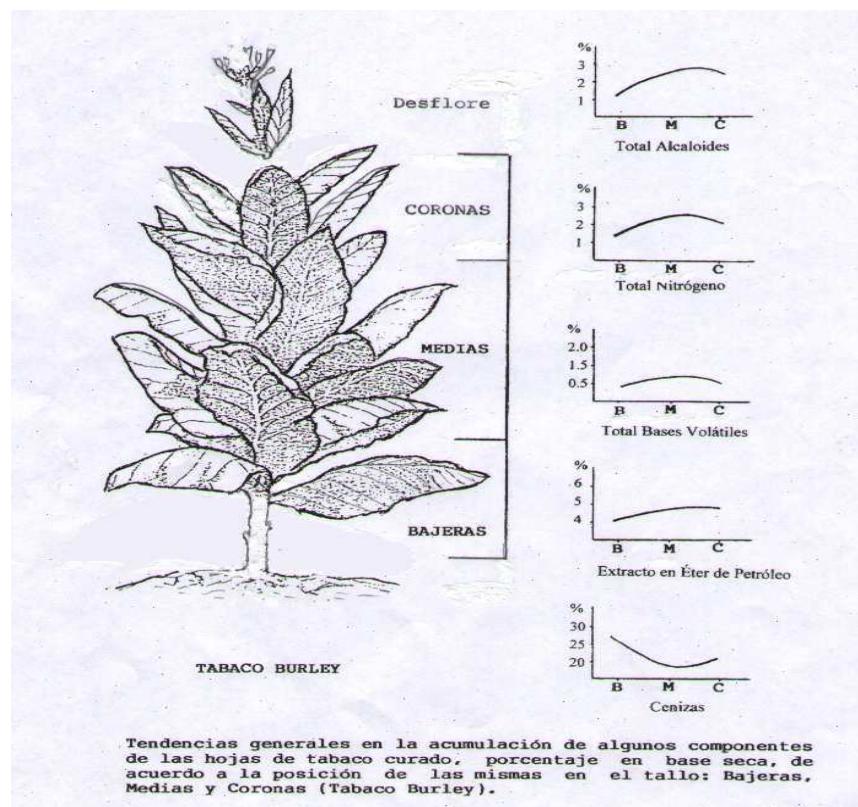
parte por la vena, emite un sonido muy especial y característico de la hoja madura (Felipe, E. 1992).

Cuadro N. 2 Días de recolección de la cosecha

Corte	Días de Trasplante	Pares de hojas/cuje
Libre de pie	43-45	90-100
Uno y medio	48-50	75-80
Centro fino	55-58	70-75
Centro gordo	62-65	85-90
Corona	70-75	95-100

(Guerrero, R. 1995)

Imagen Nº 2: Clasificación de las hojas de tabaco de acuerdo a la posición en la planta



(Guerrero, R. 1995)



4.5.10 Plagas

4.5.10.1 Insectos

4.5.10.1.1 *Manduca sexta*

Nombre Común: Gusano
cachón

Taxonomía:

Reino: Animal

División: Exoterygota

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Sphingidae

Género: *Manduca*

Especie: *sexta*



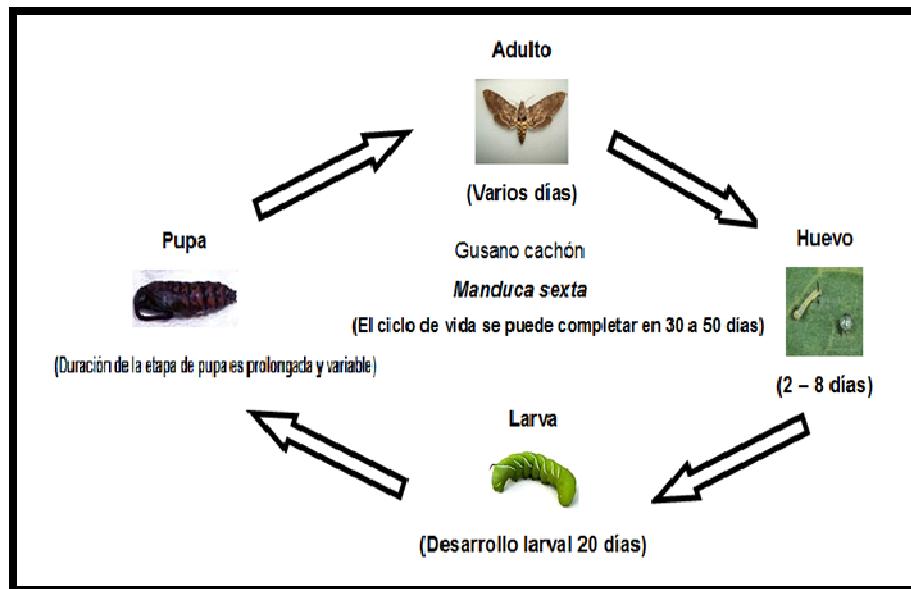
Importancia Económica:

Ataca las solanáceas, especialmente tomate, papa y tabaco, es de mayor importancia en tabaco ya que es un insecto defoliador y en este cultivo perjudica directamente la parte que se comercializa.



Daños: El daño lo hacen las larvas que consumen hojas enteras, empezando desde el borde hacia el centro de la hoja. Además pueden consumir tallos, inflorescencias y frutos en desarrollo.

Gráfico Nº 1 Ciclo biológico de *Manduca sexta*



(http://wikipedia.org/wiki/Manduca_sexta)

Biología:

Huevos: Son esféricos y de color amarillo-verdoso; las hembras los depositan individualmente en el haz de las hojas.

Larvas: De color verde-grisáceo con 7 rayas oblicuas, blancas y laterales, cerca del espiráculo.



En el último segmento abdominal posee un cuerno posterior que inicialmente es verde, pero que luego se torna rojo púrpura, pasan por 5 estados larvales.

Pupa: Lo más característico de estas es el gancho en el que albergan la proboscis, son de color café empupan en el suelo.

Adultos: Los adultos tienen las alas anteriores de color café con marcas gris y negras; las alas posteriores y el abdomen son gris-negro con parches amarillos o barras.

La hembra es capaz de poner de 300 a 1,000 huevos individualmente.

(<http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.asp?articulo=729>)

Manejo ecológico del insecto

Manejo cultural

- Las pupas son grandes y no enterrado muy profundamente en el suelo, así que más del 90%



de mortalidad se debe a las prácticas normales de manejo de suelo. Recogiendo a mano y la destrucción de las larvas suele ser práctica en el jardín de su casa.

- Las polillas son atraídas por la luz y pueden ser capturados en trampas de luz, trampas de luz también se han utilizado para tratar la supresión de las poblaciones de gusano, y aunque se observó cierta disminución este enfoque no ha resultado práctico.

Manejo biológico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Nexus	Beauveria bassiana	200cc	Prosint
Xen – Tari W.D.G	Bacillus thuringiensis	0,3 – 0,5 Kg/ha	Prosint

Manejo orgánico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Neem X	Azadirachtina	1-1.5 l.	Ecuaguímica
NEEM (<i>Azadirachta indica</i>)			Dosis/ en100 litros de agua
Muela 30 gramos de semillas u 80 gramos de hojas y agregue 1 litro de agua. Deje reposar entre 8 a 12 horas. Filtre y aplique.			500cc



Manejo químico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Master 25	Cipermetrina 25%	50 – 100 g	Ecuaquímica
Palmarol	Endosulfan	50 - 100 cc	Ecuaquímica

4.5.10.1.2 *Spodoptera frugiperda*

Nombre vulgar: *Spodoptera*

Taxonomía

Reino: Animal

División: Exoterygota

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

Género: *Spodoptera*

Especie: *frugiperda*



Importancia económica

Es nativo de centro y Sur América en donde ha causado incalculables pérdidas económicas.



La larva se alimenta de la lámina foliar llegando hasta esqueletizarlas, ocasionando grandes pérdidas. En ocasiones puede llegar a convertirse en gusano ejército devorando todo a su paso.

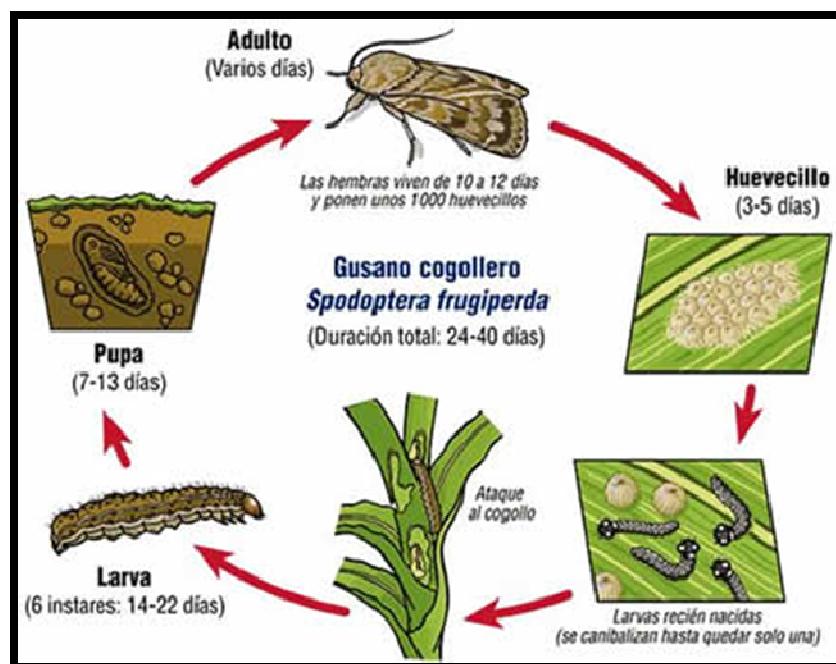
Daños: Las larvas después de emerger se alimentan del corion del huevo. Actúan como “trozadores” o “tierreros” en muchos cultivos permanecen ocultos bajo el suelo durante el día, cerca de las plantas que atacan, y durante la noche trozan las plántulas.

Cuando las larvas buscan las plantas y penetran verticalmente el cogollero, donde permanecen ocultas hasta que bajan al suelo para empupar. Este daño es muy notorio ya que las hojas se observan rasgadas y con abundantes excrementos. También pueden hacer daño como polífagas.

Los tres primeros instares requieren menos del 2% del follaje total consumido; sin embargo una larva puede llegar a consumir 140 cm² para completar su desarrollo.

Atacan las partes tiernas o cogollos de las plantas limitando su normal crecimiento, también pueden comer hojas.

Gráfico Nº 2 Ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda*



(www.cesavegro.org.mx)

Biología:

Huevo: Son esféricos, algo aplizados en la parte superior, con 0,5 mm de diámetro aproximadamente, y con la superficie externa estriada radicalmente. Su color es blanco



amarillento, con cierto brillo nacarado cuando están recién puestos, a medida que la incubación avanza se tornan de un color gris rojizo.

Son depositados en grupos compactos formado varias capas generalmente de cien o más huevos individuales, cubiertos por una especie de telaraña compuesta por secreciones de la hembra y escamas de su cuerpo.

Larva: Son eruciformes, con tres pares de patas torácicas, cuatro pares de seudopatas abdominales y un par anal o telson. Recién salidas de los huevos tienen 1,5 mm de largo, color blanquecino, cabeza negra y prominente, y el cuerpo cubierto de pelos finos. En su posición dorsal puede distinguirse una faja media longitudinal de color café oscuro, y un par de fajas laterales de color café más claro a ambos lados de la anterior. Presentan un escudo cervical café oscuro; la cabeza es de color café amarillento, más estrecha que el cuerpo, y presenta la sutura epicraneana muy destacada y en forma de Y invertida. En su máximo



desarrollo alcanza 34 a 44 mm de longitud en esta especie se presentan seis a siete instares larvales y se observa hábitos canibalísticos entre ella y con gran número de larvas de otras especies, después del tercer instar. Son la única etapa dañina del insecto. Después deemerger se alimentan del corion del huevo. Actúan como “trozadores” o “tierreros” en muchos cultivos permanecen ocultos bajo el suelo durante el día, cerca de las plantas que atacan, y durante la noche trozan las plántulas. Cuando las larvas buscan las plantas y penetran verticalmente el cogollero, donde permanecen ocultas hasta que bajan al suelo para empupar.

Pupa: Miden aproximadamente 18 mm de longitud. Son del tipo obtecto, de color café oscuro, liso y brillante; el cremáster está constituido por dos espinas pequeñas en forma de “V” invertida. Penetran unos 2,5 cm bajo el suelo, donde practica una galería de unos 7 cm de largo, al final de la cual fabrica su celda pupal, acorta sus segmentos, muda por última vez y se convierte en pupa.



Adulto: Su aspecto es algo variable; tiene 30 a 35 mm de longitud alar, tórax y abdomen pubescentes y de color ceniciento, siendo el primero más oscuro; las antenas son filiformes.

El macho tiene alas anteriores de color pardo oscuro, con una franja conspicua en el margen externo; en la región central de cada una de ellas, cerca al margen costal, muestra una área reniforme, y paralelamente hacia el borde anal existe otra mancha elipsoidal de color claro con el centro oscuro; En el borde externo existe una mancha blanca conspicua y en cada ala se presentan otros arabescos. Las alas posteriores son blancas.

La hembra posee las alas anteriores de color gris, más homogéneo comparado con el del macho; se observan en ellas arabescos, aunque menos conspicuos.

Muestran hábitos nocturnos, ya que se alimentan, se aparecen y ovipositan durante la noche. Ambos sexos son fácilmente atraídos hacia la luz.



(<http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=431>)

Manejo ecológico del insecto

Manejo cultural

- Contribución importante a la reducción de las poblaciones de esta, por una parte, las pupas que permanecen en el suelo pueden ser combatidas por sistemas rápidos de preparación con una duración de 15-20 días con la utilización de multiarado y tiller para elevar estas a la superficie y que mueran por efecto de la temperatura y las condiciones adversas.
- Igualmente positivo resulta la eliminación de malezas, constituye un eslabón importante en el combate de la plaga.

Manejo orgánico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Nionpq	Extracto cítrico	80 – 100 cc	Prosint
Bacterfin M.	Aceites esenciales	1 l.	Prosint



Manejo biológico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Tricobiol	Trichoderma sp	450 g	Prosint
BioCon	Trichoderma harzianum	100 g	Prosint

Manejo químico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Tacora	Tebeconazole	75 a 100cc	Farma - Agro
Bavistin FL	Carbendazim	0,1 l.	Ecuquímica
Mertec	Tiabendazol	50cc	Ecuquímica

4.5.10.2 Enfermedades

4.5.10.2.1 *Fusarium spp*

Nombres comunes: Pudrición de la raíz, Pudrición del tallo, Marchitez o Marchitamiento, Damping off, Mal del talluelo, Ahogadera.

Reino: Fungi

División: Eumycota

Clase: Hyphomycetes

Orden: Moniliales

Familia: Tuberculariaceae

Género: *Fusarium*

Especie: *Fusarium spp*





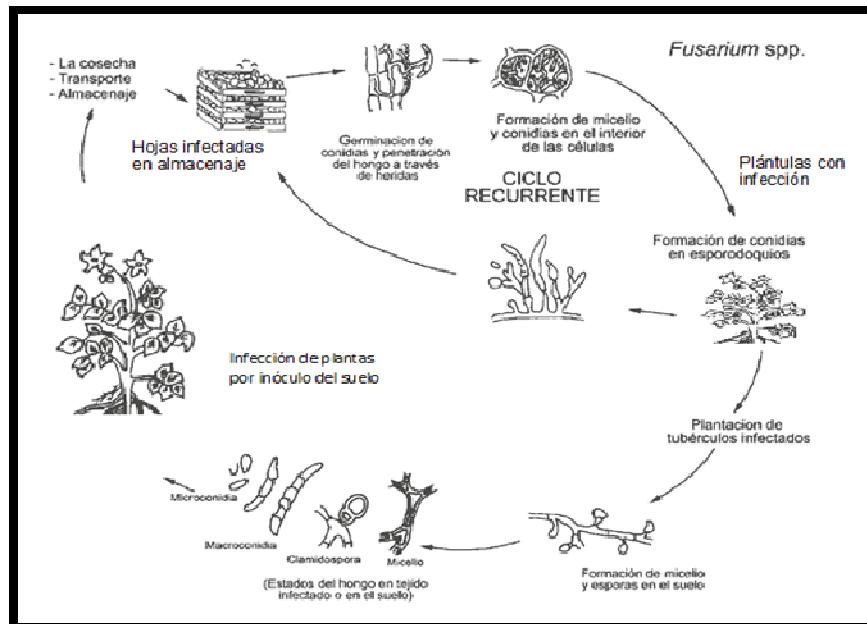
Daño:

Causa necrosis y pudrición del sistema radicular. Se presenta también como pudrición ascendente de tallos. Ocasiona marchitez general y muerte de las plantas de cultivo en cualquier estado de desarrollo. Durante los primeros estados de desarrollo causa la muerte de plántulas recién emergidas o recién trasplantadas.

(http://www.bayercropscience-ca.com/pls/web_bayer/web_bayer.inicio.html?pprg=7&pcod=H&pcod_adicional=50&opc=50&popc_adicional=3)



Gráfico Nº 3 Ciclo biológico de *Fusarium spp.*



(Agrios, G. 1995)

Manejo ecológico de la enfermedad.

Manejo cultural:

- Se recomienda recoger las plantas infectadas y quemarlas.
- Podas sanitarias y eliminación de residuos vegetales enfermos.
- Evitar la humedad excesiva



Manejo orgánico:

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Nionpq	Extracto cítrico	80 – 100 cc	Prosint
Bacterfin M.	Aceites esenciales	1 l.	Prosint

Manejo químico:

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Tacora	Tebeconazole	75 a 100cc	Farma - Agro
Bavistin FL	Carbendazim	0,1 l.	Ecuquímica
Mertec	Tiabendazol	50cc	Ecuquímica

Manejo biológico:

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Tricobiol	Trichoderma sp	450 g	Prosint
BioCon	Trichoderma harzianum	100 g	Prosint



4.5.10.2.2 *Cercospora nicotianae*.

Nombres comunes más usados:

Cercospora

Taxonomía

Reino: Fungi

Phylum: Ascomycota

Orden: Dothideales



Familia: Mycosphaerellaceae

Género: *Cercospora*

Especie: *nicotianae*

Cercospora nicotianae es una enfermedad que arremete al tabaco en cualquier edad desde las plántulas germinadas hasta las plantas adultas, especialmente cuando están mal abonados, sembrados a libre exposición solar o con poca sombra.

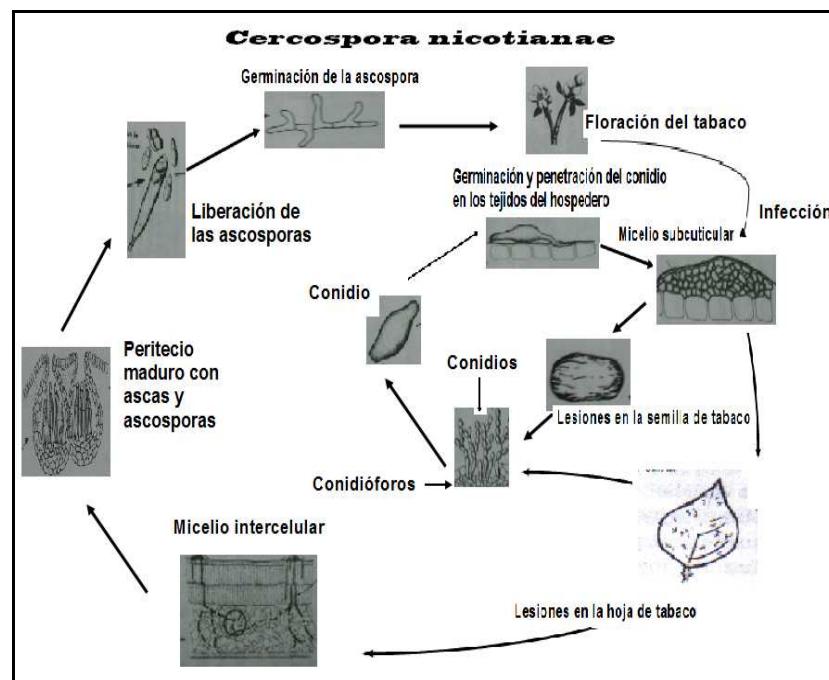
La enfermedad afecta al follaje. En las hojas aparecen pequeñas manchas circulares de color marrón rojizo. A medida que crecen, la mancha del centro de ésta se torna gris claro y se rodea de un anillo



rojizo. Cuando el ataque es fuerte ocasiona la caída de hojas.

El ataque se agrava debido a: Ataque de nemátodo. Fallas en el trasplante en el campo. Aplicación de materia orgánica sin descomponer. Aplicación de gallinaza con mucha cal. Deficiencia de N. Mayor incidencia en viveros y plantaciones sin fertilizar.

Gráfico Nº 4 Ciclo biológico de *Cercospora nicotianae*.



(Agrios, G. 1995)



Manejo ecológico de la enfermedad.

Manejo cultural:

- Como primer paso deberán utilizarse semillas certificadas
- Eliminar todos los residuos infectados y malezas
- Rotación de cultivos durante 2 a 3 años con solanáceas, gramíneas, leguminosas u otras hortalizas.
- Siembre plantas vigorosas con buen sistema radicular
- Haga deshierbos oportunos.
- Maneje un plan abonamiento nitrogenado.
- Prepare la tierra para almacigo con bastante materia orgánica descompuesta.

Manejo químico:

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Phyton	Sulfato de cobre penta hiratado	100 cc	Ecuaquímica
Balear, Bravo	Clorotalonil	325 cc	Ecuaquímica
Bavistin FL	Carbendazim	0,1 l.	Ecuaquímica



Manejo botánico:

Nombre Común	Ingrediente Activo	Dosis / 100 l agua
Acofoliar	aceite de nuez	250 cc
Ecofus	ac. hidroximetano sulfínico.	100 - 200cc
	extracto de Manzanilla	500 - 700 cc

Manejo biológico:

Nombre Común	Ingrediente Activo	Dosis / 100 l agua
Biofront	Trichoderma sp.	150 cc

(http://www.senasa.gob.pe/servicios/sanidad_vegetal/programas_fitosanitarios/mip_cafeto/cercospora.htm)

4.5.11 Alzada, Encujada o Ensarte

En la recolección por hojas se puede usar el amarre o encujada o el ensarte con piola con ayuda de una agujeta grande. En la encujada con piola se usa el sistema de cadena tomando las hojas de dos en dos colocadas sobre cujes pequeños; cuando se usa el ensarte, se colocan las hojas haz con haz (cara a cara) y se las ensarta de dos en dos en cadena y van colocadas sobre cujes o cañaverales (Hawks, S. y Collins, W. 1986).



4.5.12 Curado

Se denomina proceso de curación del tabaco a aquel que ocurre dentro del período de tiempo enmarcado entre el ensarte de la hoja y el zafado de la misma, este proceso transcurre normalmente entre 40 y 50 días, por lo general el período de tiempo en la práctica en casas tradicionales se extiende entre 60 y 90 días, esto ocurre sobre todo cuando el año es muy seco y habiendo concluido el proceso de las hojas, estas no se pueden zafar por no existir la humedad requerida (Llanos, C. 1981).

Se emplea el método de curado controlado y que consiste en emplear un sistema que permite de forma automatizada y computarizada tener un ambiente dentro de la casa muy controlado con respecto a los tres factores climáticos que mayor influencia ejercen en el proceso de curado, ellos son: temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

Este método se emplea exclusivamente en el tabaco de capas, mejor aún sólo se someten a este proceso las hojas del tercio basal y central, por



tanto las hojas de la base y superior que se sabe que no van a dar capas, pues no se someten al proceso (Llanos, C. 1981).

La cura controlada puede realizarse en dos variantes, una de ellas conocida como **cura controlada en casas tradicionales modificadas** y la otra denominada **cura controlada en cámaras**, esta última al ser más pequeñas y proporcionar mayor uniformidad en el control de los factores climáticos resulta más eficiente.

Una de las ventajas de esta tecnología es que permite humedecer el aire y por tanto elevar la humedad relativa, de forma controlada a fin de que las hojas puedan ser manipuladas y se verifique el proceso de zafado (Llanos, C. 1981).

4.5.13 Zafada

Luego de concluido el curado y cuando el contenido de agua en las hojas es cercano al 20 por ciento se procede al zafado del tabaco, en general el trabajador inicia esta operación cuando al apretar un grupo de hojas con la mano y soltarlas, estas vuelven lentamente a la posición



inicial, este requisito es en extremo importante por cuanto el tabaco está muy seco y se rompe (contenidos de humedad del 15 por ciento o menos), por otro lado, si el contenido de humedad es superior al 20 ó 22 por ciento entonces se violenta el proceso de fermentación, pueden aparecer pudriciones provocadas por hongos o la presencia de estos últimos, sobre todo de color blanco o gris (cultivadoresdetabaco.org. 2002).

4.5.14 Clasificación

La clasificación de la hoja depende del tipo, variedad, pero siempre tomando en consideración las siguientes características: posición de la hoja en el tallo, tamaño, coloración, textura, elasticidad, grosor de la vena principal, aroma, porcentaje de daños por roturas debido a manipuleo.

Para clasificar a la hoja de tabaco se pasan al salón de abertura. La abridora selecciona las hojas que van a conformar las distintas clases de capa o capones y tripa que pasan directamente al rezagado. En el rezagado de capas, según el tipo



de tabaco, se separan por tiempos, subtiempos y clases. (cultivadoresdetabaco.org. 2002).

4.6 Tipos de turbas que se utilizaron en la investigación

a) BM2

Turba de esfango canadiense (70%).

Perlita y vermicuta

Pacas de 3.8 pies cúbicos = 107 litros.

b) Lambert LM-2

Turba de Sphagnum canadiense rubia como ingrediente base

-Turba fina

-Vermiculita fina (silicato hidratado)

-Cal dolomítica y calcitica

-Aquatrols agente humectante

Pacas de 3.8 p.c. = 107 litros



c) Stender A – 400

Turba de sphaigne muy disuelta

-pH. 5.5 – 6.0 (CaCl₂)

-Salinidad. 0.9 g/l.

-N. 140 mg/l

-P₂O₅. 160 mg/l

-K₂O. 180 mg/l

d) Stender A – 200

Turba de sphaigne muy disuelta más perlita

-pH. 5.0 – 6.0 (CaCl₂)

-Salinidad. 0.5 g/l.

-N. 70 mg/l

-P₂O₅. 80 mg/l

-K₂O. 90 mg/l

e) Stender Special tabaco

Turba de sphaigne muy disuelta más perlita

-pH. 5.0 – 6.0 (CaCl₂)

-Salinidad. < 1.5 g/l.

-N. <300 mg/l

-P₂O₅. <300 mg/l



-K₂O. <400 mg/l

4.7 Variedades de tabaco cultivadas en tabamesa

a) CAMERÚN

En los últimos años, el clima adverso y los distintos cambios en la gestión tabaquera del país han provocado un descenso en la producción de sus mejores tabacos para capa. La hoja Camerún, con tonos entre marrón verdoso y marrón oscuro, procede de semillas de la isla Indonesia de Sumatra y es valorada por su sabor neutro, lo que la hace ideal para la envoltura de tabacos más plenos en sabor. Los aficionados reconocen la capa Camerún por su rugosidad.

(<http://www.arjabor.com/museo/geografia/camerun.htm>)

Principales características de la variedad

Hábito de la planta: elipsoidal

Forma de la inflorescencia: redonda

Forma de la hoja: ancho ovalada

Forma del ápice: poco agudo

Superficie de la hoja: medianamente ondulada

Color de la hoja: verde

Grosor de las venas: medio

Forma de la flor: embudo bien manifiesto



Forma de la corola: medianamente seccionada

Color de la flor: rosado

Forma de la base del limbo: sésil

Brotes axilares: poco

Longitud de la flor (cm): 7.2

Anchura de la flor (cm): 3.2

Ángulo de la hoja con el tallo: 49.5

Altura de la planta (cm): 173.1

Diámetro de la planta (cm): 77.2

Longitud de la inflorescencia (cm): 26.6

Anchura de la inflorescencia (cm): 29.3

Hojas botánicas: 29

Hojas útiles: 23

Entrenudos (cm): 5.7

Longitud de la hoja (cm): 46.4

Anchura de la hoja (cm): 29.2

Días para florecer: 81

Días para la maduración: 106

Lámina (g/cm^2): 2,6

Longitud del ápice (cm): 15

Anchura del ápice (cm): 24.7

Peso de las hojas (g/plta): 66

Nervaduras (%): 26.9

Paño (%): 73.1

Diámetro del tallo (cm): 2.1



Longitud de las cápsulas (cm): 2.3

Anchura de las cápsulas (cm): 1.3

Número de cápsulas: 129

Resistencia al moho azul: moderadamente susceptible

Resistencia a la pata prieta: resistente

Resistencia al virus de mosaico del tabaco (VMT): resistente

(Espino, E. y Torrecilla, G. 1999)

b) HABANA 2000

En 1993, la variedad "Habana 2000", fue liberada y en la cosecha 1995/1996, ocupó alrededor del 50% de la superficie dedicada al cultivo del tabaco bajo tela en la provincia de Pinar del Río (Cuba, 1996); pero sin contar con una tecnología de cultivo, científicamente fundamentada, que permitiera explotar al máximo sus potencialidades productivas con la mayor eficiencia económica.

(<http://www.avances.pinar.cu/No.%202000-2/TABACO.htm>)

Principales características de la variedad

Hábito de la planta: cónica



Forma de la inflorescencia: panícula
Forma de la hoja: largo ovalada
Forma del ápice: poco agudo
Superficie de la hoja: medianamente ondulada
Color de la hoja: verde
Grosor de las venas: muy gruesas
Forma de la flor: embudo poco manifiesto
Forma de la corola: seccionada
Color de la flor: rosado
Forma de la base del limbo: sésil
Brotos axilares: medio
Longitud de la flor (cm): 6.3
Anchura de la flor (cm): 2.6
Ángulo de la hoja con el tallo: 49.1
Altura de la planta (cm): 124.2
Diámetro de la planta (cm): 76.3
Longitud de la inflorescencia (cm): 36.3
Anchura de la inflorescencia (cm): 31.6
Hojas botánicas: 18
Hojas útiles: 14
Entrenudos (cm): 6
Longitud de la hoja (cm): 49.7
Anchura de la hoja (cm): 25.4
Días para florecer: 52
Días para la maduración: 80



Lámina (g/cm^2): 2,8
Longitud del ápice (cm): 16.5
Anchura del ápice (cm): 20.9
Peso de las hojas (g/plta): 40.6
Nervaduras (%): 20.1
Paño (%): 79.8
Diámetro del tallo (cm): 1.6
Longitud de las cápsulas (cm): 2.3
Anchura de las cápsulas (cm): 1.3
Número de cápsulas: 146
Resistencia al moho azul: moderadamente susceptible
Resistencia a la pata prieta: moderadamente susceptible
Resistencia al virus de mosaico del tabaco (VMT): susceptible
(Espino, E. y Torrecilla, G. 1999)

c) SUMATRA

El tabaco de Sumatra es uno de los utilizados en la fabricación de los cigarros puros mexicanos dedicados a la exportación y la clave de sus hermosas capas oscuras (de color maduro). Esto



hace que sus cigarros sean mucho menos costosos que los de sus competidores hondureños o dominicanos, ya que no necesita importar las hojas de capa.

(<http://www.arjabor.com/museo/geografia/mexico.htm>)

Principales características de la variedad

Hábito de la planta: elipsoidal

Forma de la inflorescencia: panícula

Forma de la hoja: ancho ovalada

Forma del ápice: poco agudo

Superficie de la hoja: medianamente ondulada

Color de la hoja: verde

Grosor de las venas: medio

Forma de la flor: embudo bien manifiesto

Forma de la corola: seccionada

Color de la flor: rosado

Forma de la base del limbo: sésil

Brotes axilares: medio

Longitud de la flor (cm): 6.3

Anchura de la flor (cm): 2.6

Ángulo de la hoja con el tallo: 50.5

Altura de la planta (cm): 205.7

Diámetro de la planta (cm): 76.3



Longitud de la inflorescencia (cm): 31.8
Anchura de la inflorescencia (cm): 31.1
Hojas botánicas: 35
Hojas útiles: 26
Entrenudos (cm): 6
Longitud de la hoja (cm): 40.7
Anchura de la hoja (cm): 24.4
Días para florecer: 71
Días para la maduración: 95
Lámina (g/cm^2): 2,4
Longitud del ápice (cm): 13.6
Anchura del ápice (cm): 19.8
Peso de las hojas (g/plta): 62
Nervaduras (%): 23.6
Paño (%): 76.4
Diámetro del tallo (cm): 1.9
Longitud de las cápsulas (cm): 2
Anchura de las cápsulas (cm): 1.2
Número de cápsulas: 89
Resistencia al moho azul: altamente susceptible
Resistencia a la pata prieta: moderadamente susceptible
Resistencia al virus de mosaico del tabaco (VMT): susceptible
(Espino, E. y Torrecilla, G. 1999)



V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Características del campo experimental

5.1.1 Localización

La presente investigación se desarrolló en el Km 79 vía Bucay – El Triunfo, cantón El Triunfo, parroquia Santa Martha y provincia del Guayas, Hacienda “La Meca”. Empresa TABAMESA.

5.1.2 Ubicación Geográfica

Altitud : 292 m.s.n.m.

Latitud : 2°20' 18" S

Longitud : 79°25' 12" O

(TABAMESA, SA. 2010).

5.1.3 Características Climáticas

Temperatura media: 21°C

Precipitación media: 800 mm

Humedad relativa: 80%



(TABAMESA, SA. 2010).

5.2 Fecha de inicio y finalización de la investigación

Esta investigación inicio el 8 de marzo y finalizó el 24 de abril del 2010.

5.3 Materiales

❖ Materiales biológicos

- Tres variedades de Semillas (*Nicotiana tabacum L.*).
 - Camerún (V1)
 - Sumatra (V2)
 - Habana (V3)
- Mano de Obra

❖ Materiales físicos

- Cinco tipos de turba

BM2	(T1)
Lambert LM-2	(T2)



Stender A – 400 (T3)

Stender A – 200 (T4)

Stender Special tabaco (T5)

- Oficina

1. Cámara fotográfica
2. Materiales de escritorio
3. Libreta de campo
4. Calculadora e imprenta
5. Balanza electrónica

- Invernadero (80 m x 20 m=1600 m²)

1. Bandejas
2. Rótulos
3. Flexómetro
4. Stand de germinación
5. Servilletas
6. Cajas Petri
7. Calibrador de tamaños (plantas)

- Riego

1. Nebulizadores



2. Regaderas en formas de palo y ducha
3. Tanques de presión
4. Bomba eléctrica (5 hp)

❖ Materiales químicos

- Fungicidas:

- Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado)
- Baycor (Bitertanol)

- Insecticidas:

- Confidor (Imidacloprid)
- Serafin genérico del Confidor (Imidacloprid)
- Actara (Thiamethoxam)

- Desinfectantes:

- Captan (Captan)
- Pedaclor (Cloro)



➤ Formol (Aldehído fórmico)

5.4 Métodos

5.4.1 Factores en estudio

Turbas de diferente composición: BM2 (T1),
Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3),
Stender A – 200 (T4) y Stender Special
tabaco (T5).

Variedades: Camerún (V1), Sumatra (V2) y
Habana 2000 (V3)



5.4.2 Tratamientos investigados

❖ VARIEDADES DE TABACO
➤ V1: Camerún
➤ V2: Sumatra
➤ V3: Habana
❖ TURBAS
➤ T1: BM2
➤ T2: Lambert LM-2
➤ T3: Stender A – 400
➤ T4: Stender A – 200
➤ T5: Stender Special tabaco
❖ VARIEDADES * TURBAS
1) V1T1: Camerún y BM2
2) V1T2: Camerún y Lambert LM-2
3) V1T3: Camerún y Stender A – 400
4) V1T4: Camerún y Stender A – 200
5) V1T5: Camerún y Stender Special tabaco
6) V2T1: Sumatra y BM2
7) V2T2: Sumatra y Lambert LM-2
8) V2T3: Sumatra y Stender A – 400
9) V2T4: Sumatra y Stender A – 200
10) V2T5: Sumatra y Stender Special tabaco
11) V3T1: Habana y BM2
12) V3T2: Habana y Lambert LM-2
13) V3T3: Habana y Stender A – 400
14) V3T4: Habana y Stender A – 200
15) V3T5: Habana y Stender Special tabaco

5.4.3 Diseño Experimental

5.4.3.1 Tipo de Diseño

Diseño de Bloques al Azar en un Arreglo Factorial de 3 x 5 con 3 repeticiones. Prueba de Duncan al 5% para los efectos significativos o altamente significativos.



5.4.4 Pruebas estadísticas

$$\diamond \quad CV = \sqrt{\frac{CME \cdot Exp}{\bar{x}}} \times 100$$

- ❖ Prueba de DUNCAN al 5 %, para Variedades, Turbas e interacciones entre Variedades y Turbas.
- ❖ Comparaciones Ortogonales para Variedades, Turbas y Localidades.
- ❖ Prueba de t para intervalo de confianza al 5%
- ❖ Gráficos y figuras.

5.4.5 Características de las unidades experimentales

Cada bandeja fue una unidad experimental, mide 0.5m de largo, 0.30m de ancho. Cada bandeja tiene 96 hoyos, cada hoyo mide 0.035 m de diámetro y 0.035cm de profundidad, la distancia, entre hoyos es 5 mm.

1) Distancia entre unidades experimentales:
0.30m



- 2)** Distancia entre bloques: 0.30 m
- 3)** Ancho de la unidad experimental (bandeja): 0.30m
- 4)** Largo de la unidad experimental (bandeja): 0.5m
- 5)** Área de la unidad experimental (bandeja): 0.15m²
- 6)** Área total del ensayo: 17.55m²
- 7)** Altura del mesón: 0.80 m
- 8)** Largo del mesón: 22m
- 9)** Área total del mesón: 33m²

5.4.6 Variables evaluadas

Cuadro N. 3 Variables que fueron evaluadas

Descripción	Unidades de medida
Porcentaje de germinación	%
Porcentaje de emergencia	%
Diámetro del tallo	mm
Altura de planta	mm
Número de hojas	hojas
Peso de las plántulas	g
Número de raíces	raíces
Análisis económico	dólares



5.4.7 Manejo del ensayo

5.4.7.1 Origen de la semilla

La semilla tanto de la variedad Camerún, Sumatra y Habana 2000, fue concedida por la misma empresa TABAMESA, si bien hay que recalcar que su precio a la venta al público es elevado.

5.4.7.2 Limpieza y acondicionamiento del vivero

Se procedió al lavado del plástico del invernadero y a la limpieza de los mesones, las bandejas fueron lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio a una concentración al 5% en cloro.



5.4.7.3 Desinfección de bandejas

En un tanque de 200 litros de capacidad se adiciono Captan 100g, Pedaclor 100g y formol 100cc, en esta solución se introducía las bandejas de dos en dos por un tiempo de 5 segundos luego se dejan secar.

5.4.7.4 Preparación de la turba

Un día antes de la siembra se mojó la turba con agua hasta que capte un cierto grado de humedad y se le adicionó fertilizante completo como lo es el 14-14-14, un kilo de triple 14 se aplica sobre 3 pacas de turba de 107 litros cada una, y se la va adicionando poco a poco mientras se realiza la mezcla. Por tanto para 1 Hectárea (ha) se puede colocar 66666 bandejas y se utilizará 783,99 pacas de turba y 261 Kg de fertilizante.



5.4.7.5 Llenado de bandejas

Una vez secadas las bandejas, se las procedió a llenarlas con la turba ya humedecida, una paca de 107 litros rinde para 85 bandejas.

5.4.7.6 Siembra mecanizada

Con la semilla que ya se encuentra desinfectada y seleccionada procedimos a sembrarla en los orificios de las bandejas de manera mecanizada, a continuación se marcó e identificó para ubicarlas sobre las camas dentro de los invernaderos.

5.4.7.7 Riego en semilleros

El riego se lo realizó con tiempos mínimos y muchas frecuencias (de acuerdo como se presentasen las condiciones ambientales) desde la siembra hasta su germinación con el



sistema vareta para que no existiese lavado de la semilla.

Posteriormente se le aumenta dicho tiempo de riego y se disminuye la frecuencia, manteniendo siempre la humedad de los hoyos aquí se aplicó el sistema de ducha.

5.4.7.8 Repicado de las posturas

A los 6 días de haber sembrado procedimos al repicado.

5.4.7.9 Controles fitosanitarios

Para el control preventivo de hongos se realizó aspersiones cada 8 días con los siguientes productos:

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Phyton	Sulfato de cobre penta hiratado	100 cc	Ecuaqueímica
Baycor	Bitertanol	325 cc	Casa del Agricultor

Para el control preventivo de los insectos se realizó aspersiones cada



15 días con productos tales como Confidor, Serafin, Actara.

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis en 100 l. agua	Distribuidora
Confidor	Imidacloprid	100 cc	Casa del Agricultor
Serafin	Imidacloprid	325 cc	Proficol
Actara	Thiamethoxam	400 g	Ecuaqueímica

Debido al control preventivo para plagas y enfermedades que se efectuó sólo existió la presencia del patógeno *Cercospora nicotianae*.

5.4.7.10 Procedimiento para la obtención de datos

Para la investigación se requirió 45 unidades experimentales cada una con 96 hoyos, de estas se marcó e identificó 30 hoyos para que en lo posterior no existieran errores en la toma de datos, se sembraron 4320 plántulas de las cuales 1350 plántulas fueron la fuente para la obtención de datos.



Este proyecto tiene cinco etapas: 19 de marzo, 28 de marzo, 6, 15 y 24 de abril, en las 5 etapas se tomaron datos como: altura, diámetro y número de hojas. El 24 de abril última etapa se tomó datos de peso en verde y número de raíces.

VI. RESULTADOS

De conformidad a los objetivos planteados para la investigación realizada, se presentan en orden secuencial los datos obtenidos.

La altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 19 de marzo (primera etapa) a los nueve días de la siembra.



CUADRO N° 1.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros (mm)

Nº	Tratamientos	REPETICIONES			E. Trat.	\bar{x}_t
		L	LI	III		
1	V1T1	4,292	8,192	2,269	³ / 14,753	4,918
2	V1T2	10,119	7,695	5,621	23,435	7,812
3	V1T3	9,195	13,153	8,949	31,297	10,432
4	V1T4	13,866	17,155	13,882	44,904	14,968
5	V1T5	11,156	13,360	8,023	32,540	10,847
6	V2T1	17,827	6,627	17,269	41,724	13,908
7	V2T2	10,489	6,834	6,292	23,615	7,872
8	V2T3	14,446	8,192	2,269	24,907	8,302
9	V2T4	13,338	20,986	6,319	40,643	13,548
10	V2T5	20,401	13,714	20,421	54,537	18,179
11	V3T1	24,855	24,521	26,858	76,235	25,412
12	V3T2	4,748	8,372	6,374	19,494	6,498
13	V3T3	29,987	15,008	16,071	61,066	20,355
14	V3T4	17,165	9,367	10,095	36,627	12,209
15	V3T5	14,849	15,693	11,238	41,780	13,927
	Σ Rep.	¹⁵ / 216,735	188,871	161,950	⁴⁵ / 567,556	

Cuadro N° 1.1.- Altura por Variedad y Turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	\bar{x}_b
	1	2	3		
1	³ / 14,753	41,724	76,235	⁹ / 132,712	14,746
2	23,435	23,615	19,494	66,544	7,394
3	31,297	24,907	61,066	117,270	13,030
4	44,904	40,643	36,627	122,174	13,575
5	32,540	54,537	41,780	128,856	14,317
Σ Variedad	¹⁵ / 146,9283	185,4260	235,2017	567,556	
\bar{x}_a	9,795	12,362	15,680		



CUADRO N° 1.2 ADEVA del Altura de las plántulas de tabaco a los 9 días de la siembra.

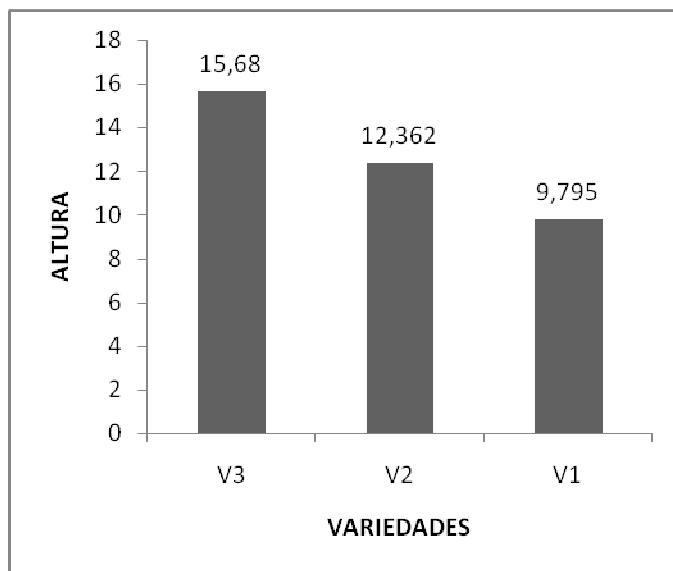
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	1860,483	---			
Tratamientos	14	1299,939	92,85	5,65	**	2,07 2,80
Variedad	2	261,153	130,58	7,94	**	3,34 5,45
Turba	4	322,136	80,53	4,90	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	716,651	89,58	5,45	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	100,055	50,03	3,04	*	3,34 5,45
Error Experimental	28	460,488	16,45			
CV	10,718					

CUADRO N° 1.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	15,680	a
V2	12,362	b
V1	9,795	b



GRÁFICO N° 1. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

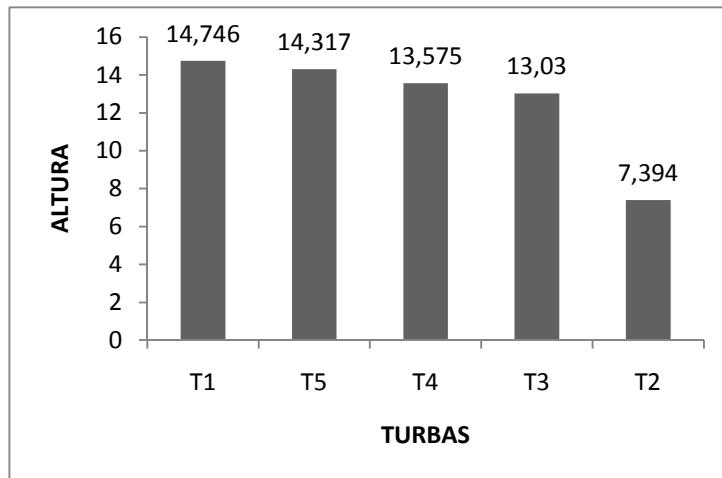


CUADRO N° 1.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T1	14,746	a
T5	14,317	a
T4	13,575	a
T3	13,030	a
T2	7,394	b



GRÁFICO N° 2. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

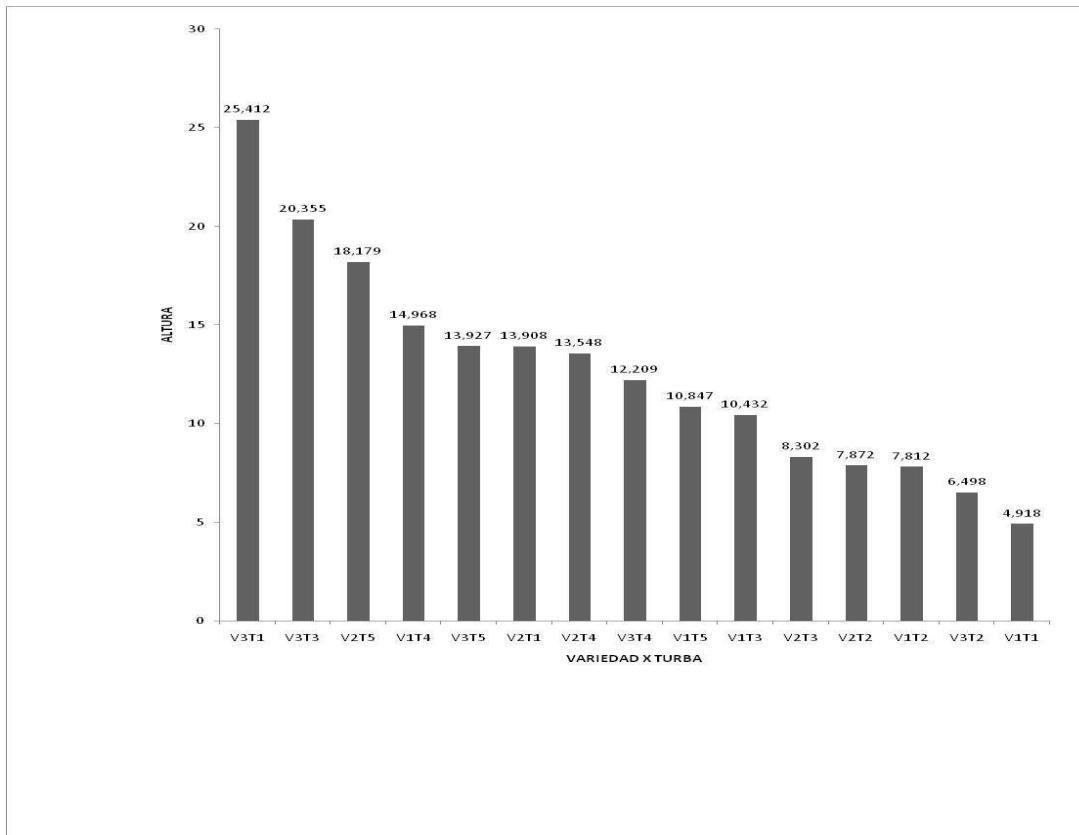


CUADRO N° 1.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T1	25,412	a
V3T3	20,355	a
V2T5	18,179	a
V1T4	14,968	b
V3T5	13,927	b
V2T1	13,908	b
V2T4	13,548	b
V3T4	12,209	c
V1T5	10,847	c
V1T3	10,432	c
V2T3	8,302	d
V2T2	7,872	d
V1T2	7,812	d
V3T2	6,498	e
V1T1	4,918	f



GRÁFICO N° 3. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación de la altura en mm para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 1.2).



Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 1.2).

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determinó dos grupos (a y b). La que mejor desarrolló en altura obtuvo fue la variedad Habana 2000 con 15,680 mm. (Cuadro N° 1.3; Gráfico N° 1).

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. En primer lugar está la turba BM2 con 14,746 mm de altura, demostró ser esta la mejor. (Cuadro N° 1.4; Gráfico N° 2).

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** organizó cinco grupos (a, b, c, d y e). Las tres diferentes variedades de tabaco no reaccionaron de igual manera en una misma turba por ello en lo posterior se va a describir la mejor interacción variedad x turba; en el primer grupo V3T1 con 25,412 mm de altura, en el tercer grupo V2T5 con 18,179 mm de altura y en el cuarto grupo V1T4 con 14,968 mm de altura. (Cuadro N° 1.5; Gráfico N° 3).



El coeficiente de variación (CV) de **10,718%** indica la heterogeneidad que ha existido en los diferentes tratamientos. También significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO Nº 1.2).

El Diámetro de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 19 de marzo (primera etapa) a los nueve días de la siembra.

CUADRO Nº 2.- Diámetro de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	0,793	0,881	0,650	2,324	0,775
2	V1T2	0,607	0,573	0,557	1,737	0,579
3	V1T3	0,729	0,873	0,614	2,216	0,739
4	V1T4	1,014	1,318	0,927	3,259	1,086
5	V1T5	0,891	0,868	0,765	2,523	0,841
6	V2T1	0,841	0,705	0,656	2,202	0,734
7	V2T2	0,446	0,312	0,440	1,197	0,399
8	V2T3	0,692	0,881	0,650	2,224	0,741
9	V2T4	0,791	0,803	0,685	2,279	0,760
10	V2T5	0,818	0,724	0,748	2,289	0,763
11	V3T1	0,828	0,724	0,867	2,418	0,806
12	V3T2	0,366	0,400	0,462	1,228	0,409
13	V3T3	0,503	0,597	0,492	1,592	0,531
14	V3T4	0,651	0,629	0,676	1,956	0,652
15	V3T5	0,851	0,823	0,713	2,387	0,796
	Σ Rep.	10,820	11,110	9,902	31,832	



Cuadro Nº 2.1.- Diámetro por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	2,324	2,202	2,418	6,945	0,772
2	1,737	1,197	1,228	4,162	0,462
3	2,216	2,224	1,592	6,031	0,670
4	3,259	2,279	1,956	7,494	0,833
5	2,523	2,289	2,387	7,199	0,800
Σ Variedad	12,0590	10,1917	9,5813	31,832	
xa.	0,804	0,679	0,639		

CUADRO Nº 2.2 ADEVA del Diámetro de las plántulas de tabaco a los 9 días de la siembra.

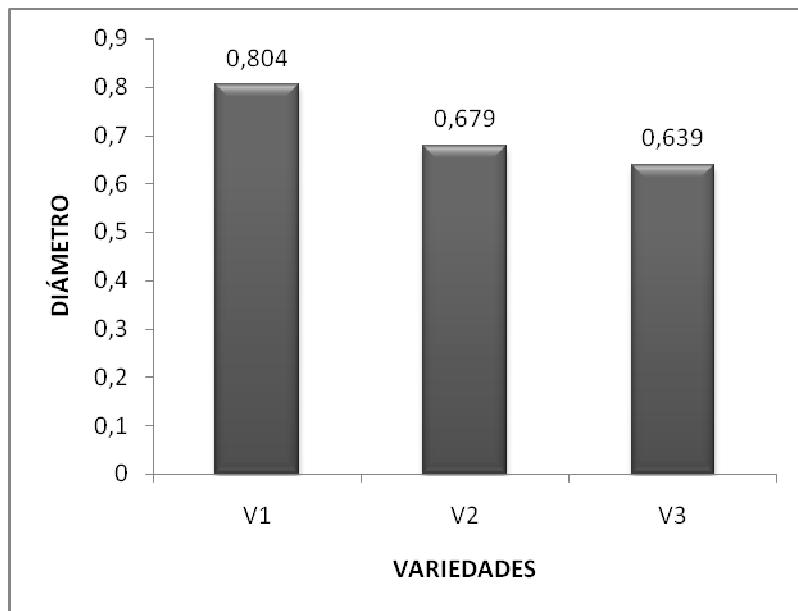
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	1,543	---			
Tratamientos	14	1,280	0,09	12,19	**	2,07 2,80
Variedad	2	0,222	0,11	14,81	**	3,34 5,45
Turba	4	0,808	0,20	26,93	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	0,250	0,03	4,17	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	0,053	0,03	3,54	NS	3,34 5,45
Error Experimental	28	0,210	0,01			
CV	4,081					

CUADRO Nº 2.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	0,804	a
V2	0,679	b
V3	0,639	b



GRÁFICO N° 4. Diámetro promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

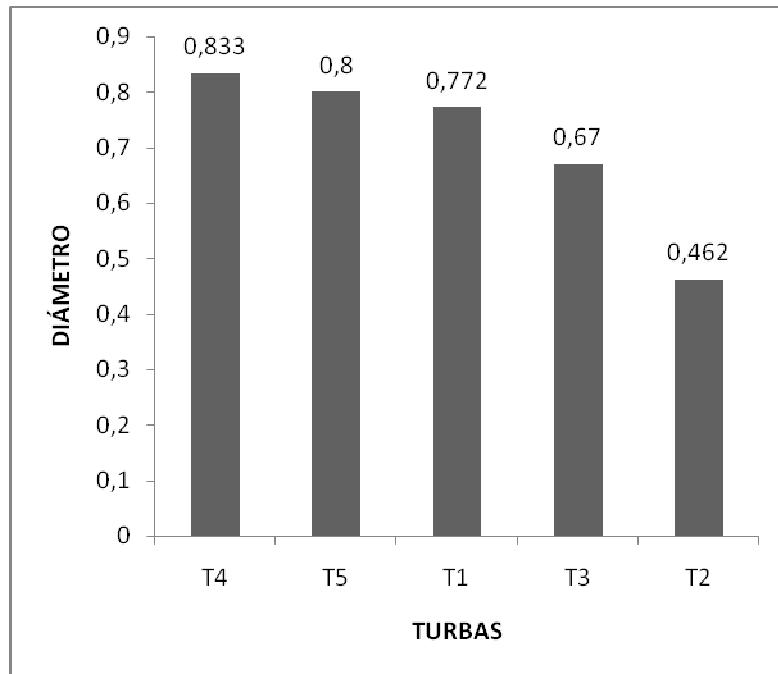


CUADRO N° 2.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T4	0,833	a
T5	0,800	a
T1	0,772	b
T3	0,670	c
T2	0,462	d



GRÁFICO N° 5. Diámetro promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

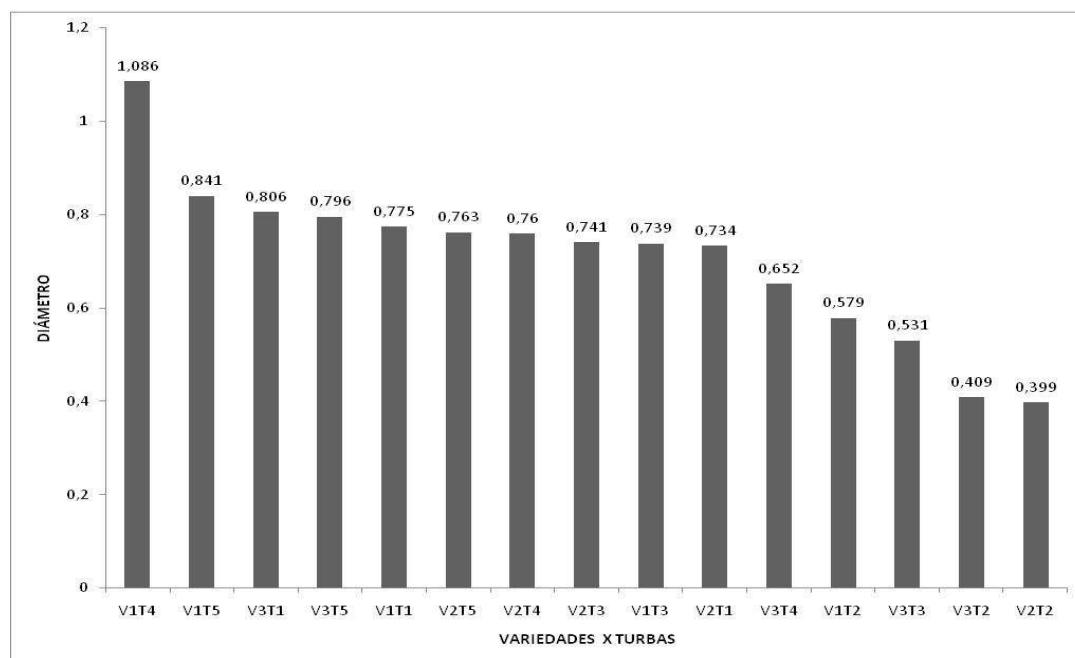




CUADRO N° 2.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	1,086	a
V1T5	0,841	b
V3T1	0,806	b
V3T5	0,796	b
V1T1	0,775	b
V2T5	0,763	b
V2T4	0,760	b
V2T3	0,741	b
V1T3	0,739	b
V2T1	0,734	b
V3T4	0,652	c
V1T2	0,579	d
V3T3	0,531	e
V3T2	0,409	f
V2T2	0,399	f

GRÁFICO N° 6. Diámetro promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de los diferentes tratamientos.





Realizado el ADEVA al 5% de significación del Diámetro en mm para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques.
(CUADRO N° 2.2)

Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%.
(CUADRO N° 2.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** ubicó dos grupos. La variedad Camerún fue la mejor en grosor de tallo (diámetro) con 0,804 mm la misma que pertenece al primer grupo, cuya respuesta no fue favorable en altura superándole la variedad Habana 2000.
(CUADRO N° 2.3; GRÁFICO N° 4)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina cuatro rangos (a, b, c y d). La mejor y en



primer lugar está la turba Stender A – 200 con 0,833 mm de diámetro. (**CUADRO N° 2.4 ; GRÁFICO N° 5**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina seis grupos. Las tres variedades de tabaco, mostraron su máximo desarrollo en diferentes tipos de turbas teniendo así en el primer grupo al tratamiento V1T4 con 1,086 mm de diámetro. En el segundo grupo esta V3T1 con 0,806 mm de diámetro y V2T5 con 0,763 mm de diámetro. (**CUADRO N° 2.5;**
GRÁFICO N° 6)

El coeficiente de variación (CV) de **4,081%** indica la alta homogeneidad, en este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO N° 2.2)

El Número de hojas de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 19 de marzo a los nueve días de la siembra.



CUADRO Nº 3.- Número de hojas de las plántulas de tabaco.

Nº DE HOJAS POR PLÁNTULAS						
Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	LI	III		
1	V1T1	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
2	V1T2	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
3	V1T3	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
4	V1T4	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
5	V1T5	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
6	V2T1	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
7	V2T2	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
8	V2T3	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
9	V2T4	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
10	V2T5	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
11	V3T1	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
12	V3T2	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
13	V3T3	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
14	V3T4	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
15	V3T5	2,000	2,000	2,000	6,000	2,000
Σ Rep.		30,000	30,000	30,000	90,000	

Cuadro Nº 3.1.- Número de hojas por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	6,000	6,000	6,000	18,000	2,000
2	6,000	6,000	6,000	18,000	2,000
3	6,000	6,000	6,000	18,000	2,000
4	6,000	6,000	6,000	18,000	2,000
5	6,000	6,000	6,000	18,000	2,000
Σ Variedad	30,0000	30,0000	30,0000	90,0000	
xa.	2,000	2,000	2,000		

No se puede aplicar ADEVA porque dan valores cero, esto indica que toda la información es estadísticamente igual para en número de hojas por plántula en la primera toma de datos.



Como no se pudo realizar el ADEVA al 5% de significación del número de hojas para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, no se pudo determinar diferencias.

La altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se registró el 28 de marzo (segunda etapa) a los dieciocho días de la siembra.

CUADRO Nº 4.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	6,732	9,652	4,399	20,783	6,928
2	V1T2	12,559	9,155	7,751	29,465	9,822
3	V1T3	11,635	14,613	11,079	37,327	12,442
4	V1T4	16,306	18,615	16,012	50,934	16,978
5	V1T5	13,596	14,820	10,153	38,570	12,857
6	V2T1	20,267	8,087	19,399	47,754	15,918
7	V2T2	12,929	8,294	8,422	29,645	9,882
8	V2T3	16,886	9,652	4,399	30,937	10,312
9	V2T4	15,778	22,446	8,449	46,673	15,558
10	V2T5	22,841	15,174	22,551	60,567	20,189
11	V3T1	27,295	25,981	28,988	82,265	27,422
12	V3T2	7,188	9,832	8,504	25,524	8,508
13	V3T3	32,427	16,468	18,201	67,096	22,365
14	V3T4	19,605	10,827	12,225	42,657	14,219
15	V3T5	17,289	17,153	13,368	47,810	15,937
	Σ Rep.	253,335	210,771	193,900	658,006	



Cuadro Nº 4.1.- Altura por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	20,783	47,754	82,265	150,802	16,756
2	29,465	29,645	25,524	84,634	9,404
3	37,327	30,937	67,096	135,360	15,040
4	50,934	46,673	42,657	140,264	15,585
5	38,570	60,567	47,810	146,946	16,327
Σ Variedad	177,0783	215,5760	265,3517	658,006	
xa.	11,805	14,372	17,690		

CUADRO Nº 4.2 ADEVA del Altura de las plántulas de tabaco a los dieciocho días de la siembra.

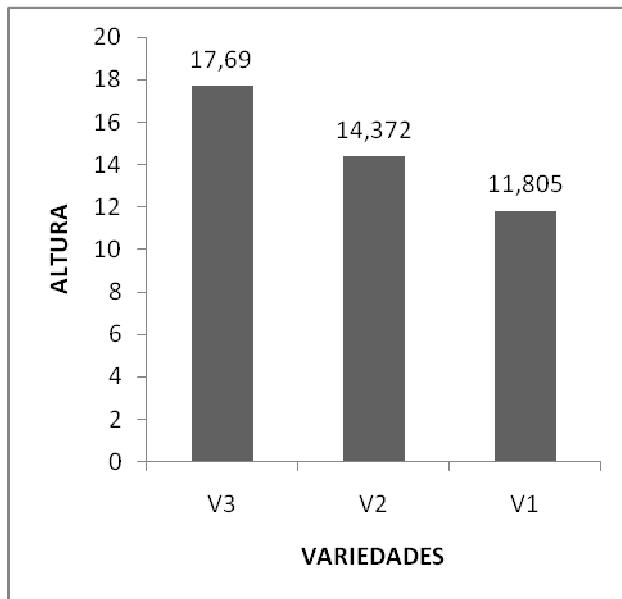
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	1885,51	---			
Tratamientos	14	1299,94	92,85	5,65	**	2,07
Variedad	2	261,15	130,58	7,94	**	3,34
Turba	4	322,14	80,53	4,90	**	2,71
Variedad x Turba	8	716,65	89,58	5,45	**	2,29
Repeticiones	2	125,08	62,54	3,80	*	3,34
Error Experimental	28	460,49	16,45			
CV		9,245				

CUADRO Nº 4.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	17,690	a
V2	14,372	b
V1	11,805	b



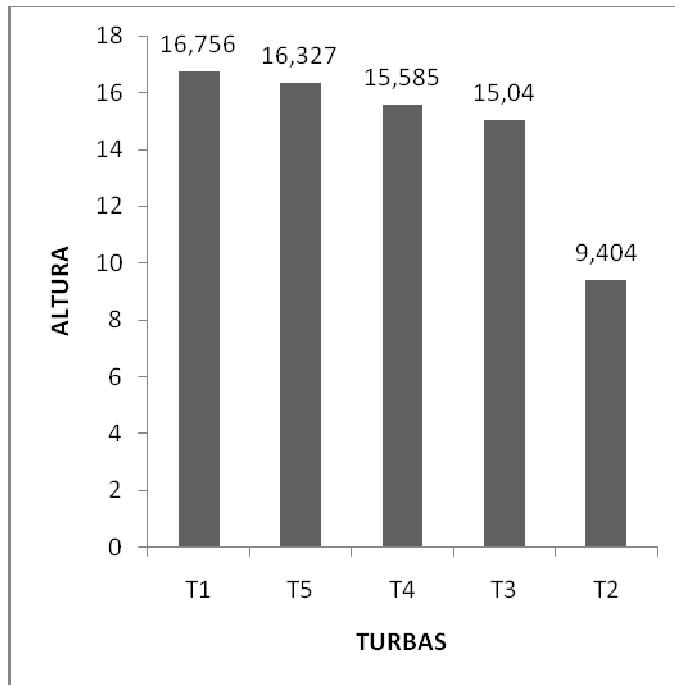
GRÁFICO N° 7. Altura promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).



CUADRO N° 4.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T1	16,756	a
T5	16,327	a
T4	15,585	a
T3	15,040	a
T2	9,404	b

GRÁFICO N° 8. Altura promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

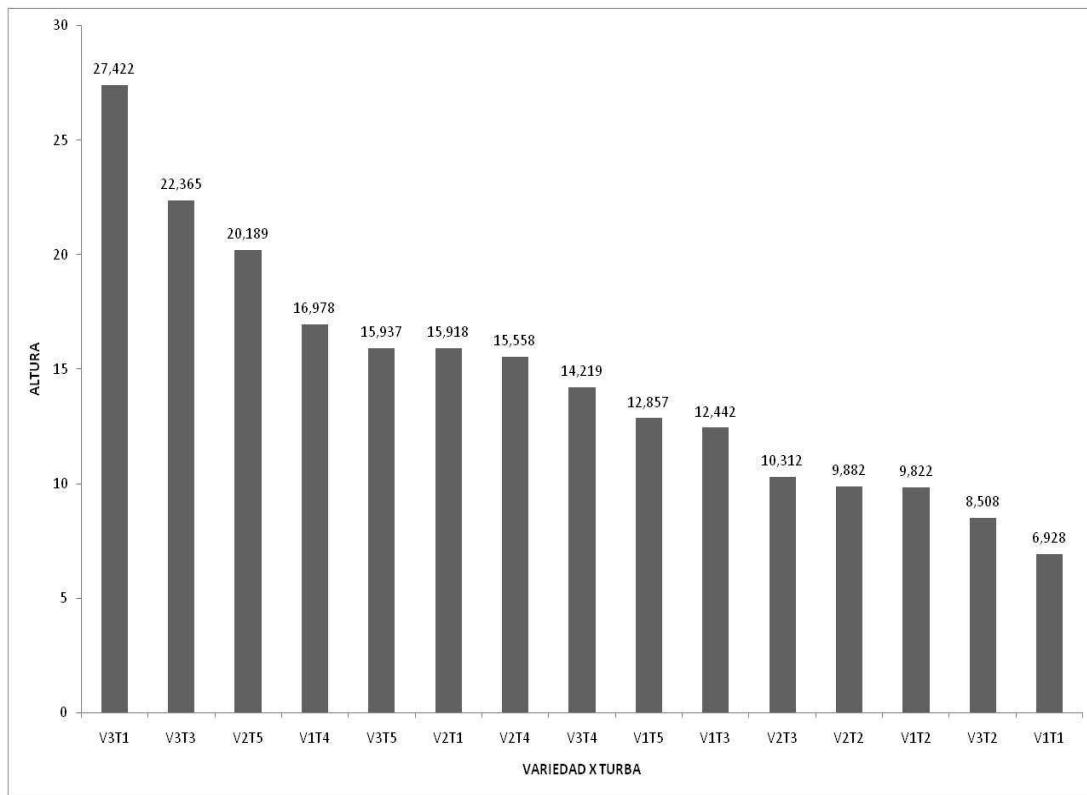


CUADRO N° 4.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T1	27,422	a
V3T3	22,365	a
V2T5	20,189	a
V1T4	16,978	b
V3T5	15,937	b
V2T1	15,918	b
V2T4	15,558	b
V3T4	14,219	c
V1T5	12,857	c
V1T3	12,442	c
V2T3	10,312	d
V2T2	9,882	d
V1T2	9,822	d
V3T2	8,508	e
V1T1	6,928	f



GRÁFICO N° 9. Altura promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación de la altura en mm para la producción de plántulas Camerún, Habana y Sumatra con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 4.2).

Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente



significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%.

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** fijó dos grupos (a y b). La variedad Habana 2000 con 17,690mm de altura, así ubicándose en primer lugar de igual manera superando a las variedades Camerún y Sumatra en las dos etapas. (**CUADRO N° 4.3; GRÁFICO N° 7**).

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos (a y b). En esta segunda etapa nuevamente la mejor y en primer lugar es la turba BM2 con 16,756mm. (**CUADRO N° 4.4; GRÁFICO N° 8**).

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina seis grupos (a, b, c, d, e y f). Las diferentes interacciones que en la primera etapa sobresalieron se siguen manteniendo en esta la segunda etapa; V3T1 con 27,422 mm de altura manteniéndose en el primer lugar. Seguido de V2T5 con 20,189 mm de altura, la diferencia no es mayor entre V3T1 y V2T5 por ello comparten el primer grupo. En el segundo grupo esta V1T4 con 16,978 mm de altura. (**CUADRO N° 4.5; GRÁFICO N° 9**).



El coeficiente de variación (CV) de 9,245% indica la heterogeneidad de los tratamientos, además significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO Nº 4.2).

El Diámetro de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 28 de marzo (segunda etapa) a los dieciocho días de la siembra.

CUADRO Nº 5.- Diámetro de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		L	II	III		
1	V1T1	1,513	1,741	1,400	4,654	1,551
2	V1T2	1,437	1,263	1,247	3,947	1,316
3	V1T3	1,449	1,633	1,144	4,226	1,409
4	V1T4	1,734	2,008	1,597	5,339	1,780
5	V1T5	1,611	1,558	1,245	4,413	1,471
6	V2T1	1,631	1,395	1,206	4,232	1,411
7	V2T2	1,166	1,002	0,850	3,017	1,006
8	V2T3	1,412	1,741	1,400	4,554	1,518
9	V2T4	1,511	1,633	0,945	4,089	1,363
10	V2T5	1,698	1,414	1,328	4,439	1,480
11	V3T1	1,548	1,414	0,987	3,948	1,316
12	V3T2	0,526	0,710	0,582	1,818	0,606
13	V3T3	1,223	1,287	0,912	3,422	1,141
14	V3T4	1,371	1,229	0,946	3,546	1,182
15	V3T5	1,671	1,613	0,883	4,167	1,389
	Σ Rep.	21,500	21,640	16,672	59,812	



Cuadro Nº 1.1.- Diámetro por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	4,654	4,232	3,948	12,835	1,426
2	3,947	3,017	1,818	8,782	0,976
3	4,226	4,554	3,422	12,201	1,356
4	5,339	4,089	3,546	12,974	1,442
5	4,413	4,439	4,167	13,019	1,447
Σ Variedad	22,5790	20,3317	16,9013	59,812	
xa.	1,505	1,355	1,127		

CUADRO Nº 5.2 ADEVA del Diámetro de las plántulas de tabaco a los dieciocho días de la siembra.

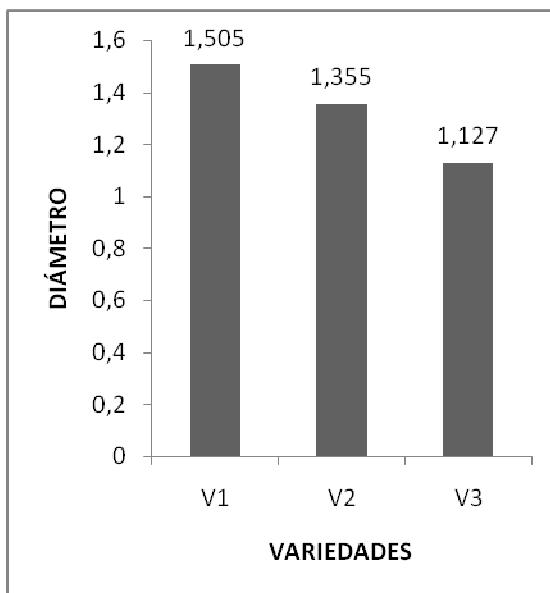
Fuente de Variancia	GI	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	4,780	---			
Tratamientos	14	3,100	0,22	10,12	**	2,07 2,80
Variedad	2	1,090	0,55	24,91	**	3,34 5,45
Turba	4	1,452	0,36	16,59	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	0,558	0,07	3,19	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	1,067	0,53	24,38	**	3,34 5,45
Error Experimental	28	0,613	0,02			
CV		3,710				

CUADRO Nº 5.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	1,505	a
V2	1,355	b
V3	1,127	c



GRÁFICO N° 10. Diámetro promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

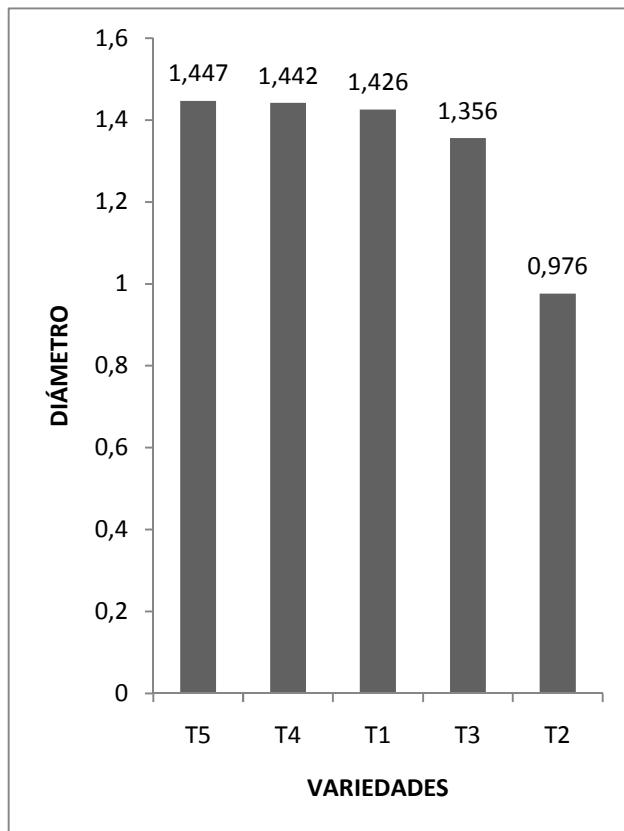


CUADRO N° 5.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T5	1,447	a
T4	1,442	a
T1	1,426	a
T3	1,356	a
T2	0,976	b



GRÁFICO N° 11. Diámetro promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

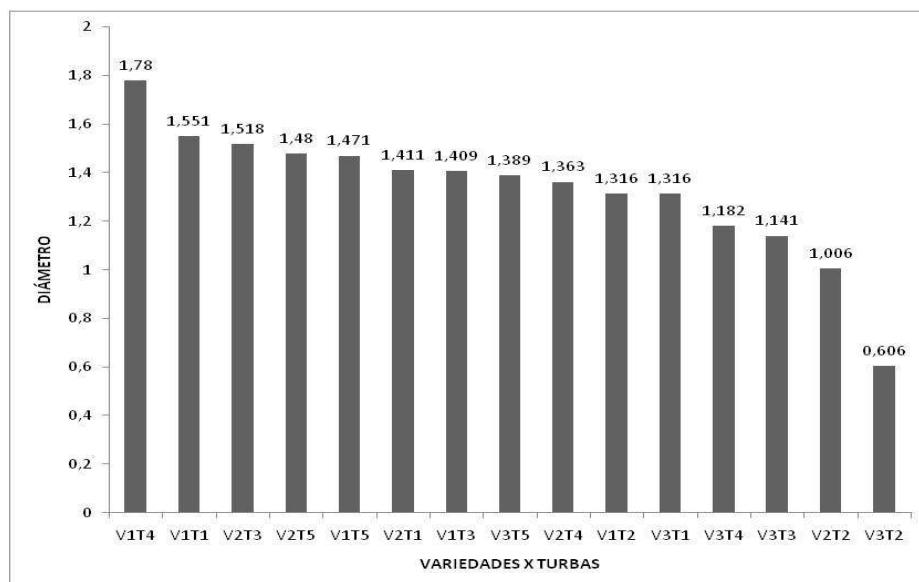




CUADRO N° 5.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	1,780	a
V1T1	1,551	a
V2T3	1,518	a
V2T5	1,480	b
V1T5	1,471	b
V2T1	1,411	b
V1T3	1,409	b
V3T5	1,389	b
V2T4	1,363	b
V1T2	1,316	b
V3T1	1,316	b
V3T4	1,182	c
V3T3	1,141	d
V2T2	1,006	e
V3T2	0,606	f

GRÁFICO N° 12. Diámetro promedio en mm, tomados el 28 de marzo, de los diferentes tratamientos.





Realizado el ADEVA al 5% de significación del Diámetro en mm para la producción de plántulas Camerún, Habana y Sumatra con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias altamente significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 5.2).

Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%.

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina tres grupos (a, b y c). La variedad Camerún que en la primera etapa fue la mejor en la segunda etapa sigue siéndola, con un diámetro de 1,505 mm (**CUADRO N° 5.3; GRÁFICO N° 10.**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. A la Stender A – 200 con 1,442 mm de diámetro le supera la turba Stender Special tabaco con 1,447 mm de diámetro en esta la segunda



etapa, la diferencia es mínima por ello pertenecen al mismo y primer grupo. (**CUADRO N° 5.4; GRÁFICO N° 11.**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina seis grupos (a, b, c, d, e y f). Al igual que en la primera etapa se mantiene V1T4 con 1,780 mm de diámetro. Seguido de V2T3 con 1,518 mm de diámetro que le supera a la anteriormente ganadora V2T5 con 1,480 mm, participan del primer grupo. En el segundo grupo esta V3T5 con 1,389 mm de diámetro que también supera a V3T1 con 1,316 mm de diámetro. (**CUADRO N° 5.5; GRÁFICO N° 12.**)

El coeficiente de variación (CV) de **3,710%** indica la alta homogeneidad y exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO N° 5.2).

El Número de hojas de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se registró el 28 de marzo (segunda etapa) a los dieciocho días de la siembra.



CUADRO N° 6.- Número de hojas de las plántulas de tabaco.

NÚMERO DE HOJAS POR PLÁNTULA						
N°	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	4,100	4,233	3,900	12,233	4,078
2	V1T2	4,067	3,733	4,100	11,900	3,967
3	V1T3	4,400	4,633	4,200	13,233	4,411
4	V1T4	4,733	4,633	4,733	14,100	4,700
5	V1T5	4,533	4,400	4,367	13,300	4,433
6	V2T1	4,300	3,333	4,033	11,667	3,889
7	V2T2	3,400	3,067	3,333	9,800	3,267
8	V2T3	4,100	4,233	3,900	12,233	4,078
9	V2T4	3,933	4,067	3,500	11,500	3,833
10	V2T5	4,067	3,600	3,967	11,633	3,878
11	V3T1	4,433	4,300	4,333	13,067	4,356
12	V3T2	3,200	3,100	3,367	9,667	3,222
13	V3T3	4,233	4,233	3,933	12,400	4,133
14	V3T4	4,500	3,500	4,067	12,067	4,022
15	V3T5	4,233	4,067	3,800	12,100	4,033
	Σ Rep.	62,233	59,133	59,533	180,900	

Cuadro N° 6.1.- Número de hojas por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	12,233	11,667	13,067	36,967	4,107
2	11,900	9,800	9,667	31,367	3,485
3	13,233	12,233	12,400	37,867	4,207
4	14,100	11,500	12,067	37,667	4,185
5	13,300	11,633	12,100	37,033	4,115
Σ Variedad	64,7667	56,8333	59,3000	180,900	
xa.	4,318	3,789	3,953		



CUADRO Nº 6.2 ADEVA del Número de hojas de las plántulas de tabaco a los dieciocho días de la siembra.

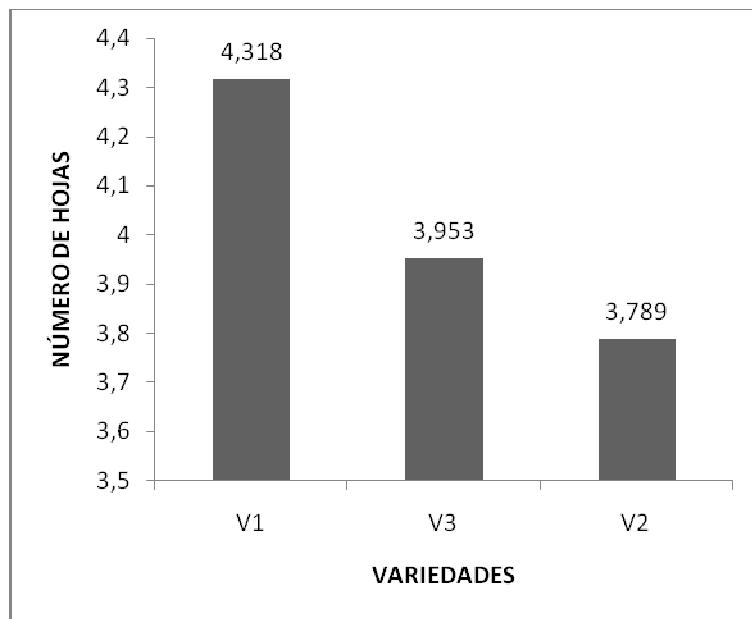
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	8,465	---			
Tratamientos	14	6,593	0,47	8,83	**	2,07 2,80
Variedad	2	2,198	1,10	20,60	**	3,34 5,45
Turba	4	3,286	0,82	15,40	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	1,109	0,14	2,60	*	2,29 3,23
Repeticiones	2	0,379	0,19	3,55	*	3,34 5,45
Error Experimental	28	1,493	0,05			
CV		1,915				

CUADRO Nº 6.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Número de hojas de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	4,318	a
V3	3,953	b
V2	3,789	b



GRÁFICO N° 13. Número de hojas, tomados el 28 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

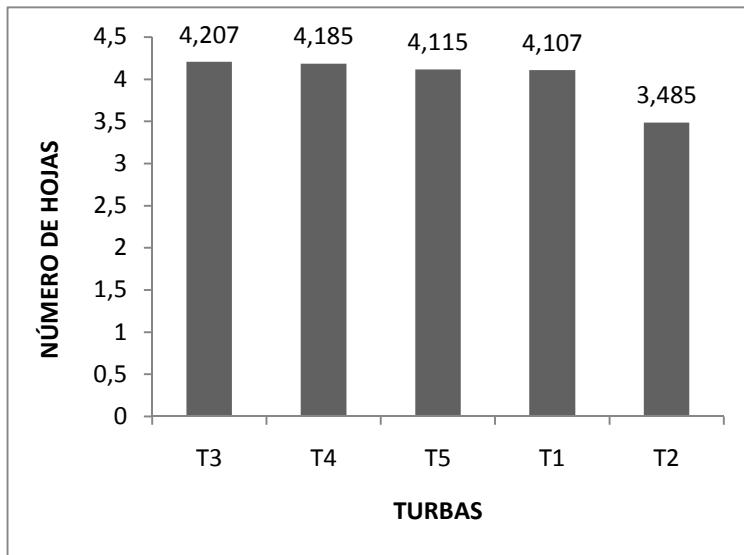


CUADRO N° 6.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	4,207	a
T4	4,185	a
T5	4,115	a
T1	4,107	a
T2	3,485	b



GRÁFICO N° 14. Número de hojas, tomados el 28 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

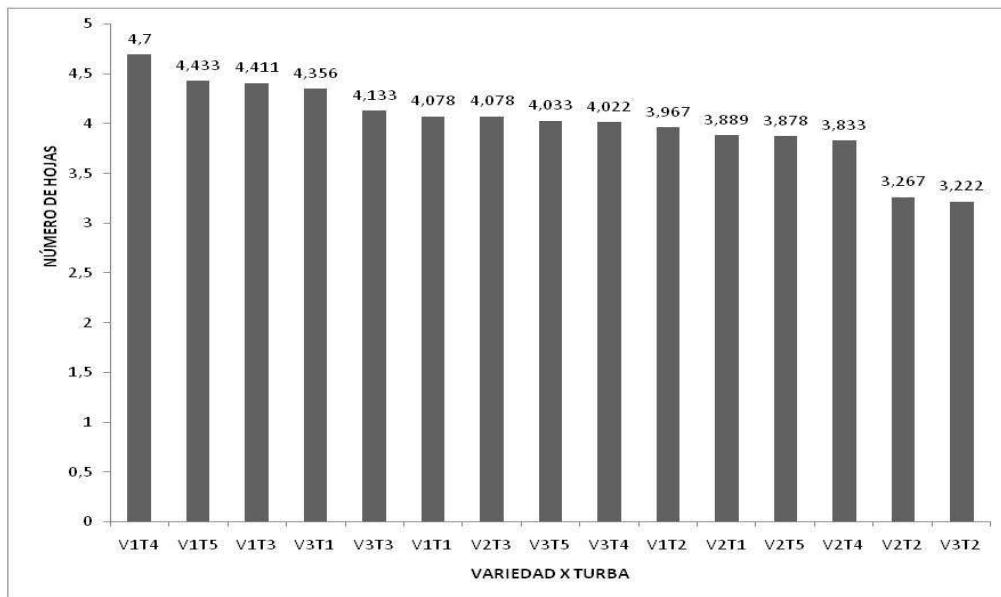


CUADRO N° 6.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	4,700	a
V1T5	4,433	a
V1T3	4,411	a
V3T1	4,356	a
V3T3	4,133	b
V1T1	4,078	b
V2T3	4,078	b
V3T5	4,033	b
V3T4	4,022	b
V1T2	3,967	c
V2T1	3,889	d
V2T5	3,878	d
V2T4	3,833	d
V2T2	3,267	e
V3T2	3,222	e



GRÁFICO N° 15. Número de hojas, tomados el 28 de marzo, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del número de hojas para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques (CUADRO N° 6.2).

Se determinó para tratamientos, variedades y turbas existen diferencias altamente significativas, para variedades x turbas existió diferencias significativas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 6.2).



La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina dos grupos. En la primera etapa todas las variedades tuvieron igual número de hojas. En esta segunda etapa la variedad Camerún con 4,318 hojas resultó mejor y en el primer grupo, las variedades Habana y Sumatra con 3,953 y 3,789 hojas respectivamente participan en el segundo lugar. (**CUADRO N° 6.3; GRÁFICO N° 13.**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. La mejor y en primer lugar está la turba Stender A – 400 con 4,207 hojas, participa del primer grupo. (**CUADRO N° 6.4; GRÁFICO N° 14.**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina cinco grupos. Las tres variedades de tabaco, mostraron desigual desarrollo en diferente turba. V1T4 con 4,700 hojas y V3T1 con 4,356 hojas, participan del primer grupo. El tratamiento V2T3 con 4,078 hojas se ubica en el segundo grupo. (**CUADRO N° 6.5; GRÁFICO N° 15.**)

El coeficiente de variación (CV) de 1,915% indica la alta homogeneidad y la exactitud con que se llevó a efecto esta



investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO Nº 6.2).

El Altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se registró el 6 de abril (tercera etapa) a los veinte y siete días de la siembra.

CUADRO Nº 7.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	11,602	13,702	10,509	35,813	11,938
2	V1T2	17,429	13,205	13,861	44,495	14,832
3	V1T3	16,505	18,663	17,189	52,357	17,452
4	V1T4	21,176	22,665	22,122	65,964	21,988
5	V1T5	18,466	18,870	16,263	53,600	17,867
6	V2T1	25,137	12,137	25,509	62,784	20,928
7	V2T2	17,799	12,344	14,532	44,675	14,892
8	V2T3	21,756	13,702	10,509	45,967	15,322
9	V2T4	20,648	26,496	14,559	61,703	20,568
10	V2T5	27,711	19,224	28,661	75,597	25,199
11	V3T1	32,165	30,031	35,098	97,295	32,432
12	V3T2	12,058	13,882	14,614	40,554	13,518
13	V3T3	37,297	20,518	24,311	82,126	27,375
14	V3T4	24,475	14,877	18,335	57,687	19,229
15	V3T5	22,159	21,203	19,478	62,840	20,947
	Σ Rep.	326,385	271,521	285,550	883,456	



Cuadro N° 7.1.- Altura por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	35,813	62,784	97,295	195,892	21,766
2	44,495	44,675	40,554	129,724	14,414
3	52,357	45,967	82,126	180,450	20,050
4	65,964	61,703	57,687	185,354	20,595
5	53,600	75,597	62,840	192,036	21,337
Σ Variedad	252,2283	290,7260	340,5017	883,456	
xa.	16,815	19,382	22,700		

CUADRO N° 7.2 ADEVA del Altura de las plántulas de tabaco a los veinte y siete días de la siembra.

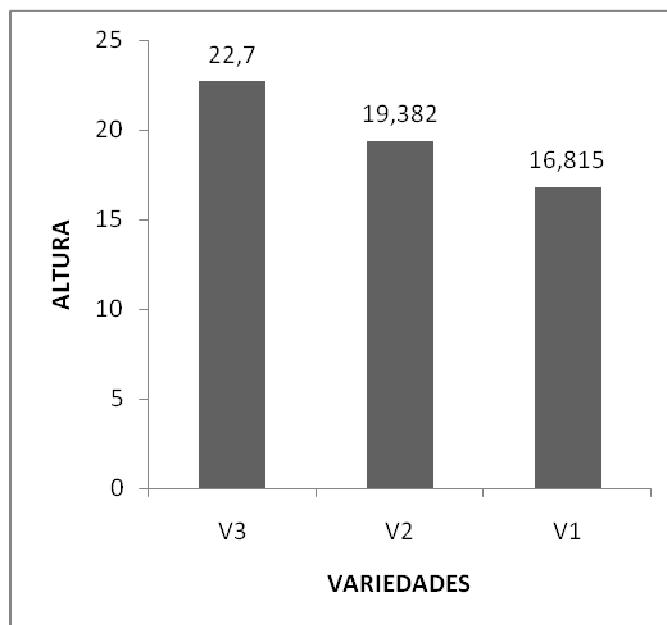
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	1868,744	---			
Tratamientos	14	1299,939	92,85	5,65	**	2,07 2,80
Variedad	2	261,153	130,58	7,94	**	3,34 5,45
Turba	4	322,136	80,53	4,90	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	716,651	89,58	5,45	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	108,317	54,16	3,29	NS	3,34 5,45
Error Experimental	28	460,488	16,45			
CV	6,886					

CUADRO N° 7.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	22,700	a
V2	19,382	b
V1	16,815	b



GRÁFICO N° 16. Altura promedio en mm, tomados el 6 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

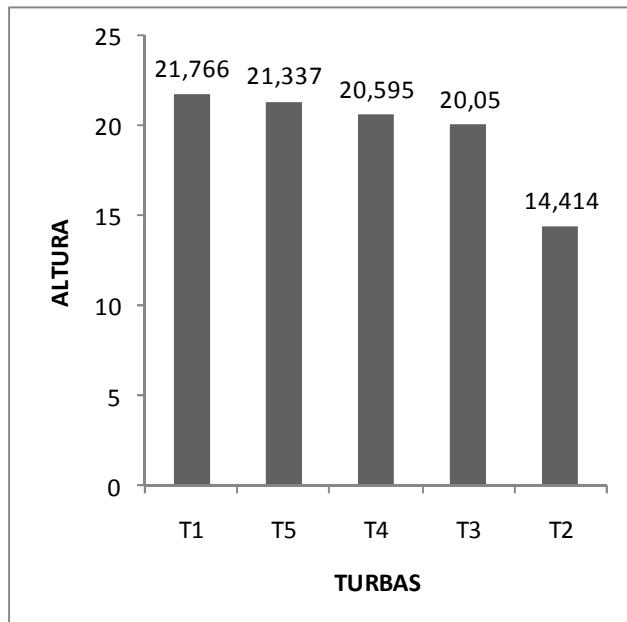


CUADRO N° 7.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T1	21,766	a
T5	21,337	a
T4	20,595	a
T3	20,050	a
T2	14,414	b



GRÁFICO N° 17. Altura promedio en mm, tomados el 6 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

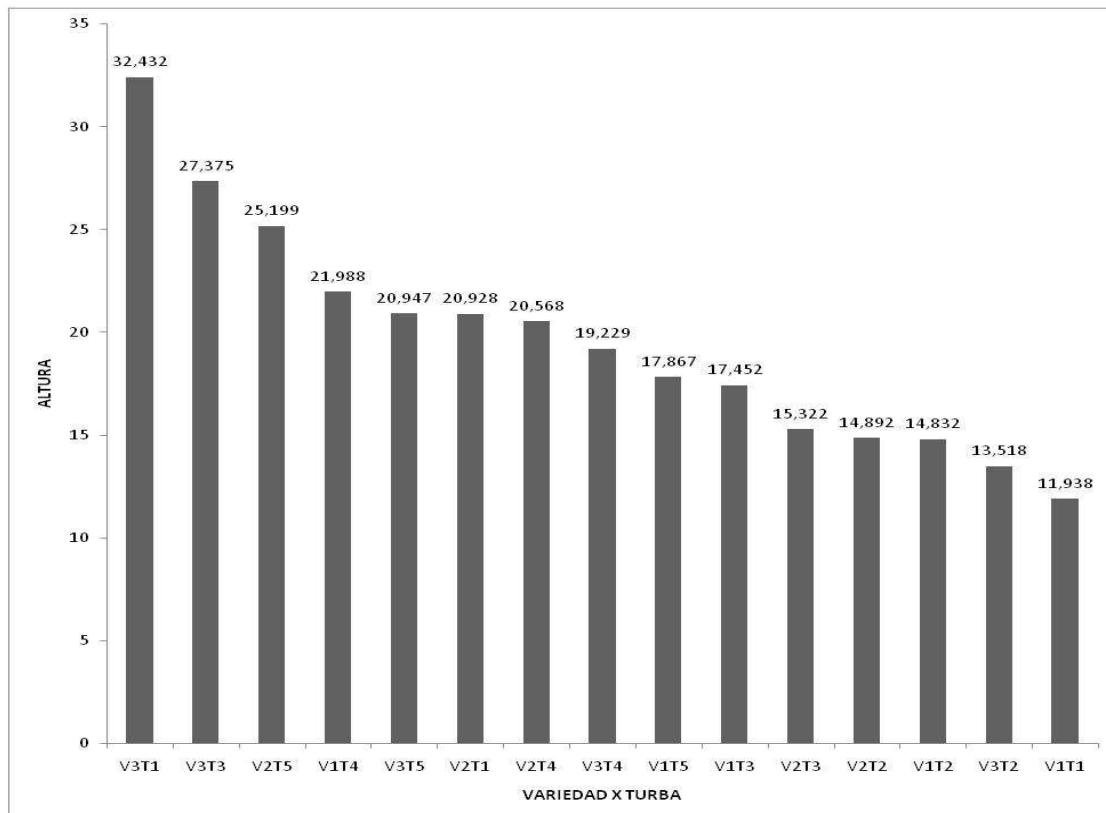


CUADRO N° 7.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T1	32,432	a
V3T3	27,375	a
V2T5	25,199	a
V1T4	21,988	b
V3T5	20,947	b
V2T1	20,928	b
V2T4	20,568	b
V3T4	19,229	c
V1T5	17,867	c
V1T3	17,452	c
V2T3	15,322	d
V2T2	14,892	d
V1T2	14,832	d
V3T2	13,518	e
V1T1	11,938	f



GRÁFICO N° 18. Altura promedio en mm, tomados el 6 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del Altura en mm para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 7.2).



Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%.

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** organizó dos grupos (a y b). Ubicándose nuevamente la variedad Habana en el primer puesto con 22,700 mm de altura superior a las variedades Camerún y Sumatra. (**CUADRO N° 7.3; GRÁFICO N° 16.**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos (a y b). En esta tercera etapa nuevamente la turba BM2 con 21,766 mm de altura resultó la mejor. (**CUADRO N° 7.4; GRÁFICO N° 17**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina seis grupos (a, b, c, d, e y f). En esta tercera etapa tanto V3T1 con 32,432 mm de altura y V2T5 con 25,199 mm de altura se siguen manteniendo en el primer grupo. De igual manera la interacción V1T4 con 21,988 mm de altura se sigue manteniendo en segundo grupo. (**CUADRO N° 7.5; GRÁFICO N° 18**)



El coeficiente de variación (CV) de **6,886%** indica la heterogeneidad de los diferentes tratamientos además significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO Nº 7.2)

El Diámetro de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 6 de abril (tercera etapa) a los veinte y siete días de la siembra.

CUADRO Nº 8.- Diámetro de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	1,993	2,041	2,060	6,094	2,031
2	V1T2	1,917	1,563	1,907	5,387	1,796
3	V1T3	1,929	1,933	1,804	5,666	1,889
4	V1T4	2,214	2,308	2,257	6,779	2,260
5	V1T5	2,091	1,858	1,905	5,853	1,951
6	V2T1	2,111	1,695	1,866	5,672	1,891
7	V2T2	1,646	1,302	1,510	4,457	1,486
8	V2T3	1,892	2,041	2,060	5,994	1,998
9	V2T4	1,991	1,933	1,605	5,529	1,843
10	V2T5	2,178	1,714	1,988	5,879	1,960
11	V3T1	2,028	1,714	1,647	5,388	1,796
12	V3T2	1,006	1,010	1,242	3,258	1,086
13	V3T3	1,703	1,587	1,572	4,862	1,621
14	V3T4	1,851	1,529	1,606	4,986	1,662
15	V3T5	2,151	1,913	1,543	5,607	1,869
	Σ Rep.	28,700	26,140	26,572	81,412	



Cuadro Nº 8.1.- Diámetro por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	6,094	5,672	5,388	17,155	1,906
2	5,387	4,457	3,258	13,102	1,456
3	5,666	5,994	4,862	16,521	1,836
4	6,779	5,529	4,986	17,294	1,922
5	5,853	5,879	5,607	17,339	1,927
Σ Variedad	29,7790	27,5317	24,1013	81,412	
xa.	1,985	1,835	1,607		

CUADRO Nº 8.2 ADEVA del diámetro de las plántulas de tabaco a los veinte y siete días de la siembra.

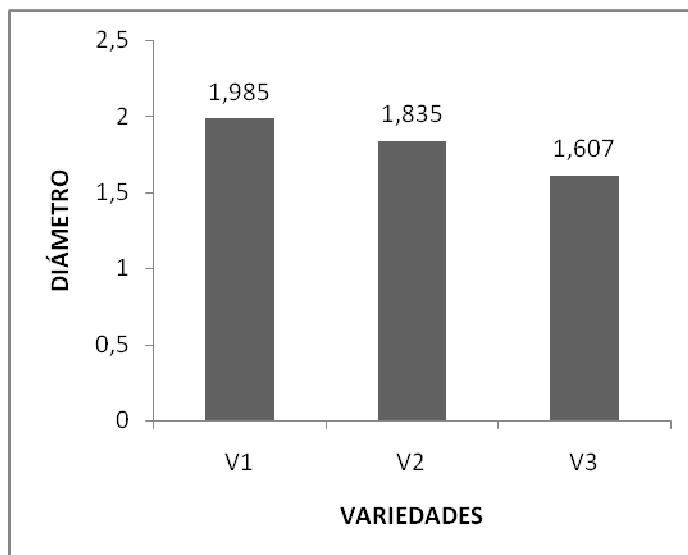
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	3,963	---			
Tratamientos	14	3,100	0,22	10,12	**	2,07 2,80
Variedad	2	1,090	0,55	24,91	**	3,34 5,45
Turba	4	1,452	0,36	16,59	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	0,558	0,07	3,19	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	0,250	0,13	5,72	*	3,34 5,45
Error Experimental	28	0,613	0,02			
CV		2,725				

CUADRO Nº 8.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	1,985	a
V2	1,835	b
V3	1,607	c



GRÁFICO N° 19. Diámetro promedio en mm, tomados el 6 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

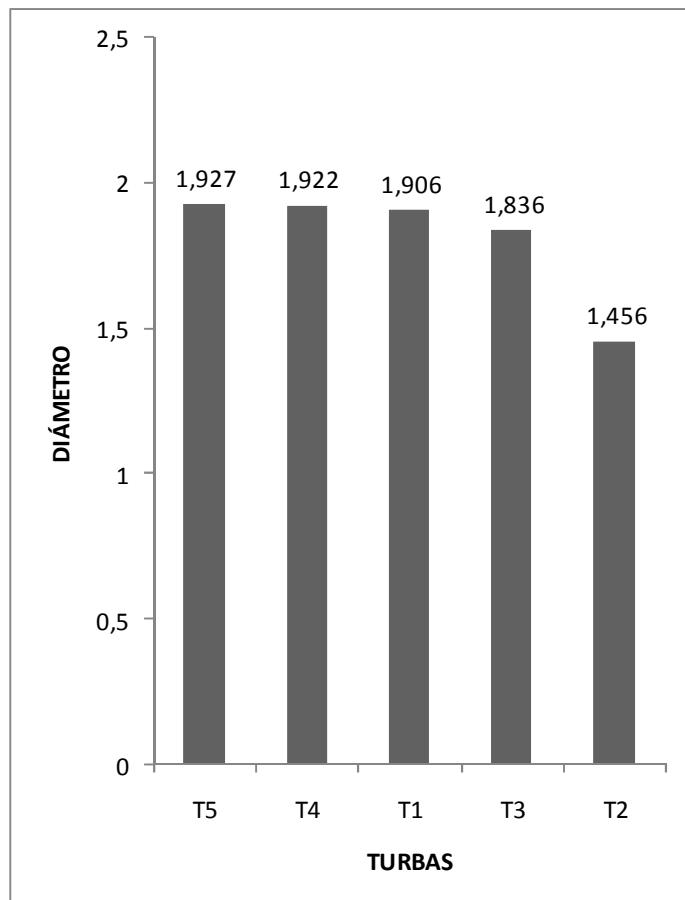


CUADRO N° 8.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T5	1,927	a
T4	1,922	a
T1	1,906	a
T3	1,836	a
T2	1,456	b



GRÁFICO N° 20. Diámetro promedio en mm, tomados el 6 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).



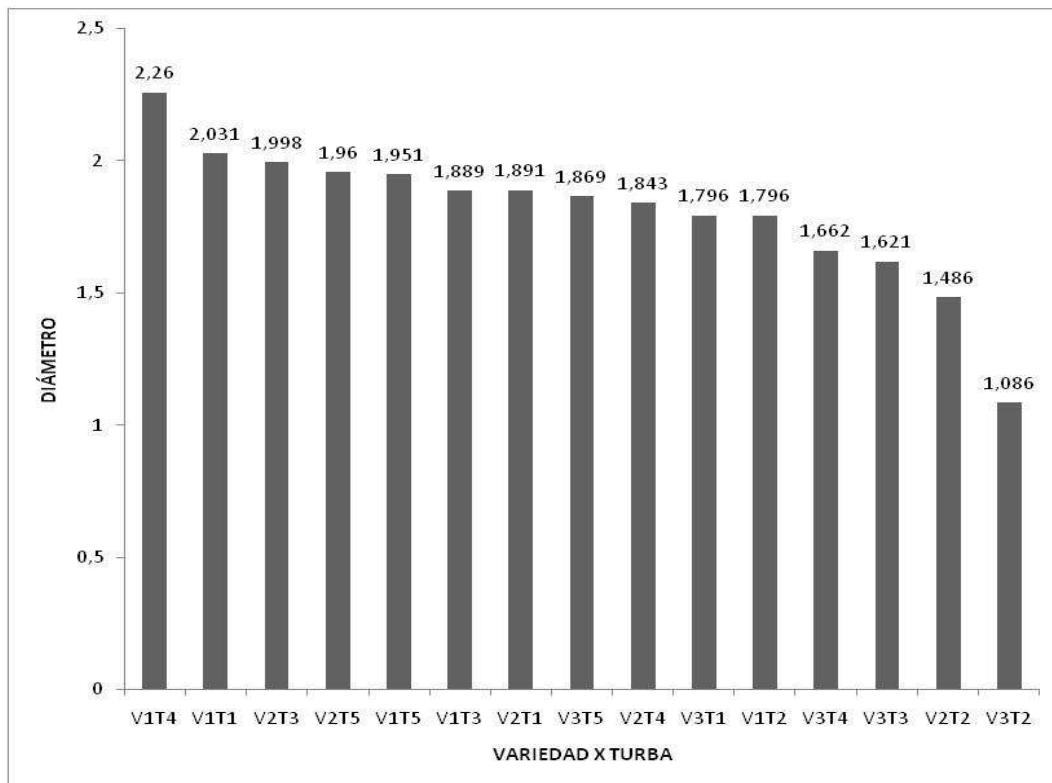


CUADRO N° 8.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	2,260	a
V1T1	2,031	a
V2T3	1,998	a
V2T5	1,960	b
V1T5	1,951	b
V1T3	1,889	b
V2T1	1,891	b
V3T5	1,869	b
V2T4	1,843	b
V3T1	1,796	b
V1T2	1,796	b
V3T4	1,662	c
V3T3	1,621	d
V2T2	1,486	e
V3T2	1,086	f



GRÁFICO N° 21. Diámetro promedio en mm, tomados el 6 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del diámetro en mm para la producción de plántulas Camerún, Habana y Sumatra con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 8.2).

Se determinó que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, turbas y



variedades x turbas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 8.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina tres grupos. Nuevamente la variedad Camerún es superior con 1,985 mm a las dos variedades restantes Habana 2000 y Sumatra. (**CUADRO N° 8.3; GRÁFICO N° 19**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos (a y b). Tomó la delantera la turba Stender Special tabaco con 1,927 mm de diámetro de igual manera le sigue atrás la turba Stender A – 200 con 1,922 mm de diámetro, la diferencia es mínima por ello pertenecen al mismo y primer grupo. (**CUADRO N° 8.4; GRÁFICO N° 20**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina seis rangos (a, b, c, d, e y f). Al igual que en la segunda etapa se siguen manteniendo los diferentes tratamientos. El tratamiento V1T4 con 2,260 mm de diámetro y V2T3 con 1,998mm de diámetro, participan del primer grupo. En el segundo grupo está V3T5



con 1,869mm de diámetro. (**CUADRO N° 8.5; GRÁFICO N° 21**)

El coeficiente de variación (CV) de **2,725%** indica alta homogeneidad. (CUADRO N° 8.2)

El número de hojas de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 6 de abril (tercera etapa) a los veinte y siete días de la siembra.

CUADRO N° 9.- Número de hojas de las plántulas de tabaco.

N°	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	8,100	8,233	7,900	24,233	8,078
2	V1T2	8,067	7,733	8,100	23,900	7,967
3	V1T3	8,400	8,633	8,200	25,233	8,411
4	V1T4	8,733	8,633	8,733	26,100	8,700
5	V1T5	8,533	8,400	8,367	25,300	8,433
6	V2T1	8,300	7,333	8,033	23,667	7,889
7	V2T2	7,400	7,067	7,333	21,800	7,267
8	V2T3	8,100	8,233	7,900	24,233	8,078
9	V2T4	7,933	8,067	7,500	23,500	7,833
10	V2T5	8,067	7,600	7,967	23,633	7,878
11	V3T1	8,433	8,300	8,333	25,067	8,356
12	V3T2	7,200	7,100	7,367	21,667	7,222
13	V3T3	8,233	8,233	7,933	24,400	8,133
14	V3T4	8,500	7,500	8,067	24,067	8,022
15	V3T5	8,233	8,067	7,800	24,100	8,033
	Σ Rep.	122,233	119,133	119,533	360,900	



Cuadro Nº 9.1.- Número de hojas por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	24,233	23,667	25,067	72,967	8,107
2	23,900	21,800	21,667	67,367	7,485
3	25,233	24,233	24,400	73,867	8,207
4	26,100	23,500	24,067	73,667	8,185
5	25,300	23,633	24,100	73,033	8,115
Σ Variedad	124,7667	116,8333	119,3000	360,900	
xa.	8,318	7,789	7,953		

CUADRO Nº 9.2 ADEVA del número de hojas de las plántulas de tabaco a los veinte y siete días de la siembra.

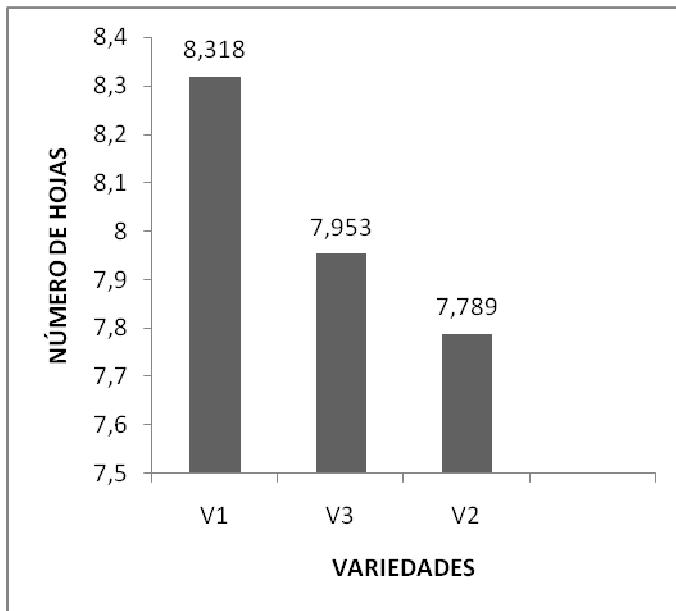
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	8,465	---			
Tratamientos	14	6,593	0,47	8,83	**	2,07
Variedad	2	2,198	1,10	20,60	**	3,34
Turba	4	3,286	0,82	15,40	**	2,71
Variedad x Turba	8	1,109	0,14	2,60	*	2,29
Repeticiones	2	0,379	0,19	3,55	*	3,34
Error Experimental	28	1,493	0,05			
CV	0,960					

CUADRO Nº 9.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	8,318	a
V3	7,953	b
V2	7,789	b



GRÁFICO N° 22. Número de hojas, tomados el 6 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

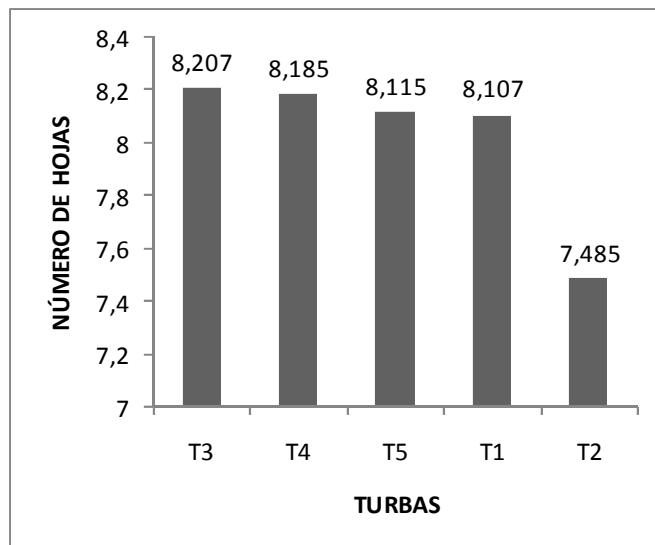


CUADRO N° 9.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	8,207	a
T4	8,185	a
T5	8,115	a
T1	8,107	a
T2	7,485	b



GRÁFICO N° 23. Número de hojas, tomados el 6 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

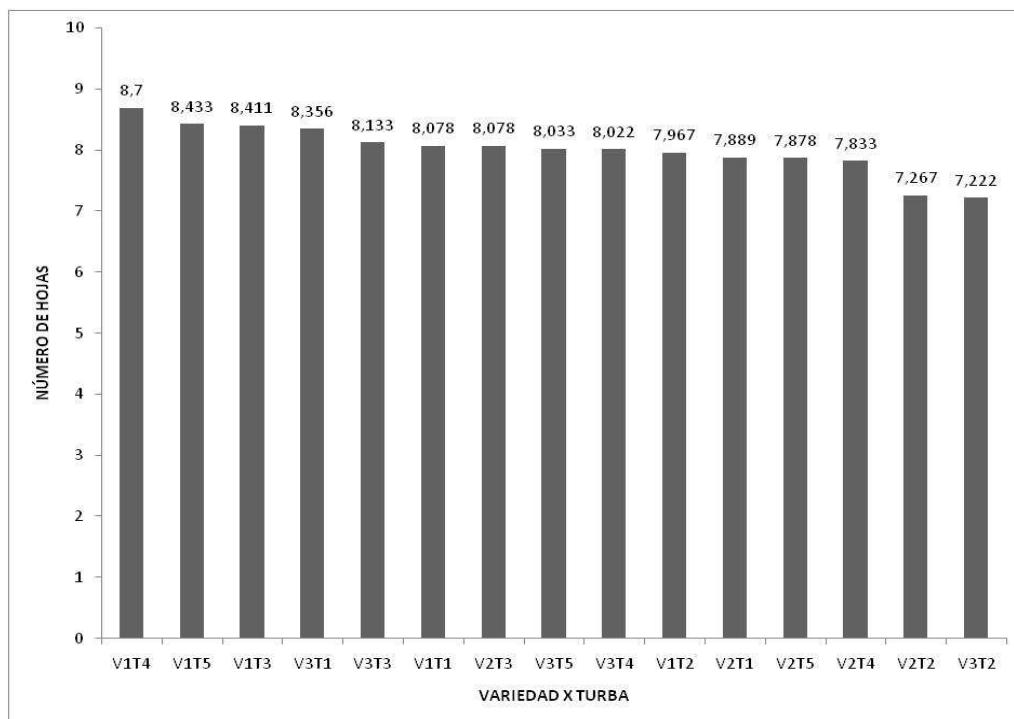


CUADRO N° 9.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	8,700	a
V1T5	8,433	a
V1T3	8,411	a
V3T1	8,356	a
V3T3	8,133	b
V1T1	8,078	b
V2T3	8,078	b
V3T5	8,033	b
V3T4	8,022	b
V1T2	7,967	c
V2T1	7,889	d
V2T5	7,878	d
V2T4	7,833	d
V2T2	7,267	e
V3T2	7,222	e



GRÁFICO N° 24. Número de hojas, tomados el 6 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del número de hojas para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 9.2)

Se determinó que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y turbas, para



variedades x turbas existió diferencias significativas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 9.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina dos rangos (a y b). Camerún con 8,318 hojas nuevamente supera a las dos restantes variedades Habana y Sumatra con 7,953 y 7,789 hojas respectivamente. (**CUADRO N° 9.3; GRÁFICO N° 22**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. En primer lugar está la turba Stender A – 400 con 8,207 hojas seguido de la turba Stender A – 200 con 8,185 hojas, participan del primer grupo. (**CUADRO N° 9.4; GRÁFICO N° 23**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina cinco grupos. Se mantienen los diferentes tratamientos de la segunda etapa. En primer lugar está el tratamiento V1T4 con 8,700 hojas y V3T1 con 8,356 hojas, participan del primer grupo. En el segundo grupo está V2T3 con 8,078 hojas. (**CUADRO N° 9.5; GRÁFICO N° 24**)



El coeficiente de variación (CV) de **0,960%** indica la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada.

(CUADRO N° 9.2)

El Altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se registró el 15 de abril (cuarta etapa) a los treinta y seis días de la siembra.

CUADRO N° 10.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	47,432	63,953	37,527	148,911	49,637
2	V1T2	58,821	51,850	56,596	167,267	55,756
3	V1T3	58,522	77,455	59,152	195,130	65,043
4	V1T4	60,297	74,550	67,859	202,707	67,569
5	V1T5	75,712	70,053	55,840	201,604	67,201
6	V2T1	77,604	60,207	65,162	202,973	67,658
7	V2T2	58,586	45,943	55,648	160,176	53,392
8	V2T3	69,528	63,953	37,527	171,007	57,002
9	V2T4	65,371	71,405	47,350	184,125	61,375
10	V2T5	65,863	52,412	69,298	187,574	62,525
11	V3T1	68,879	74,871	67,008	210,758	70,253
12	V3T2	32,391	32,878	41,074	106,343	35,448
13	V3T3	89,112	85,413	64,045	238,570	79,523
14	V3T4	67,567	57,025	58,557	183,149	61,050
15	V3T5	72,788	64,525	53,910	191,223	63,741
	Σ Rep.	968,473	946,492	836,553	2751,518	



Cuadro Nº 10.1.- Altura por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	148,911	202,973	210,758	562,642	62,516
2	167,267	160,176	106,343	433,786	48,198
3	195,130	171,007	238,570	604,707	67,190
4	202,707	184,125	183,149	569,981	63,331
5	201,604	187,574	191,223	580,401	64,489
Σ Variedad	915,6183	905,8560	930,0437	2751,518	
xa.	61,041	60,390	62,003		

CUADRO Nº 10.2 ADEVA del altura de las plántulas de tabaco a los treinta y seis días de la siembra.

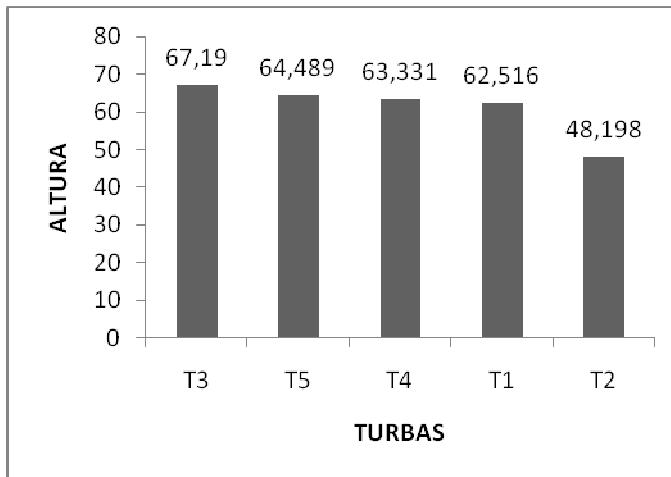
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	7313,541	---			
Tratamientos	14	4392,247	313,73	3,90	**	2,07
Variedad	2	19,743	9,87	0,12	NS	3,34
Turba	4	1997,937	499,48	6,20	**	2,71
Variedad x Turba	8	2374,567	296,82	3,69	**	2,29
Repeticiones	2	666,058	333,03	4,13	*	3,34
Error Experimental	28	2255,236	80,54			
CV		4,893				

CUADRO Nº 10.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	67,190	a
T5	64,489	a
T4	63,331	a
T1	62,516	a
T2	48,198	b



GRÁFICO N° 25. Altura promedio en mm, tomados el 15 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

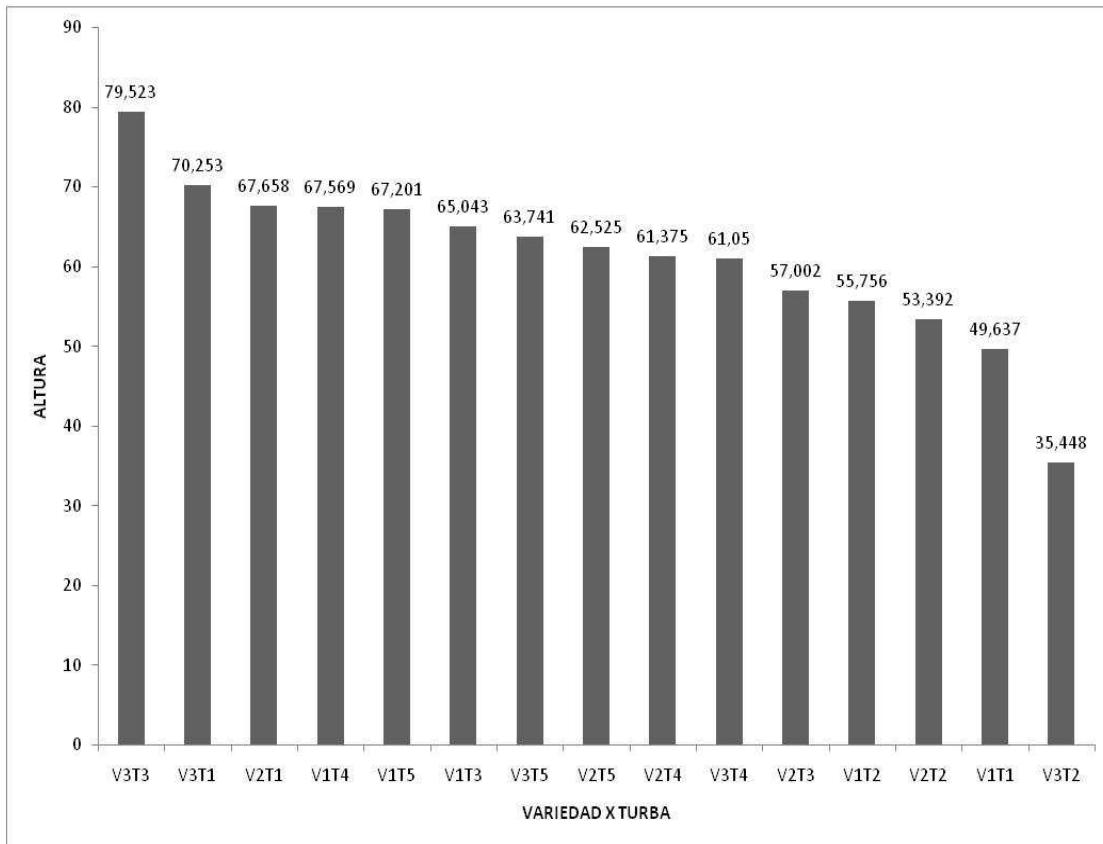


CUADRO N° 10.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T3	79,523	a
V3T1	70,253	a
V2T1	67,658	a
V1T4	67,569	a
V1T5	67,201	a
V1T3	65,043	a
V3T5	63,741	a
V2T5	62,525	a
V2T4	61,375	b
V3T4	61,050	b
V2T3	57,002	b
V1T2	55,756	b
V2T2	53,392	b
V1T1	49,637	c
V3T2	35,448	d



GRÁFICO N° 26. Altura promedio en mm, tomados el 15 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación de la altura en mm para la producción de plántulas Camerún, Habana y Sumatra con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 10.2)

Para variedades existe diferencias no significativas por ello se rechaza la hipótesis alternativa. También se determina



que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, turbas y variedades x turbas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 10.2)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos rangos (a y b). En primer lugar está la turba Stender A – 400 con 67,190mm, ganándole a la turba BM2 con 62,516 mm la misma que en las tres etapas anteriores llevaba la delantera, la diferencia es mínima por ello pertenecen al mismo grupo. (**CUADRO N° 10.3; GRÁFICO N° 25**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina cuatro grupos. La cuarta etapa tiene cambios la interacción V3T1 con 70,253 mm de altura se queda superándole V3T3 con 79,523 mm de altura. Igualmente V2T5 con 62,525 mm de altura le supera V2T1 con 67,658 mm de altura. La que si se mantiene es la V1T4 con 67,569 mm de altura, las que sobresalieron en esta etapa y la que se mantiene participan del primer grupo. (**CUADRO N° 10.4; GRÁFICO N° 26**)

El coeficiente de variación (CV) de 4,893% indica la precisión con que se llevó a efecto esta investigación en



cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada.

(CUADRO N° 10.2)

El diámetro de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 15 de abril (cuarta etapa) a los treinta y seis días de la siembra.

CUADRO N° 11.- Diámetro de las plántulas de tabaco en milímetros.

N°	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	2,423	2,545	2,439	7,407	2,469
2	V1T2	2,464	2,347	2,449	7,260	2,420
3	V1T3	2,320	2,384	2,365	7,069	2,356
4	V1T4	2,581	2,626	2,643	7,850	2,617
5	V1T5	2,852	2,537	2,294	7,682	2,561
6	V2T1	2,368	2,029	2,172	6,569	2,190
7	V2T2	1,953	1,748	1,868	5,570	1,857
8	V2T3	2,198	2,545	2,439	7,183	2,394
9	V2T4	2,216	2,230	1,929	6,375	2,125
10	V2T5	2,378	1,979	2,275	6,632	2,211
11	V3T1	2,235	2,061	2,038	6,334	2,111
12	V3T2	1,724	1,745	1,923	5,391	1,797
13	V3T3	2,175	2,125	1,999	6,299	2,100
14	V3T4	2,228	1,978	2,056	6,261	2,087
15	V3T5	2,378	2,220	1,953	6,551	2,184
	Σ Rep.	34,493	33,099	32,840	100,432	



Cuadro N° 11.1.- Diámetro por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	7,407	6,569	6,334	20,310	2,257
2	7,260	5,570	5,391	18,221	2,025
3	7,069	7,183	6,299	20,550	2,283
4	7,850	6,375	6,261	20,486	2,276
5	7,682	6,632	6,551	20,865	2,318
Σ Variedad	37,2682	32,3281	30,8360	100,432	
xa.	2,485	2,155	2,056		

CUADRO N° 11.2 ADEVA del diámetro de las plántulas de tabaco a los treinta y seis días de la siembra.

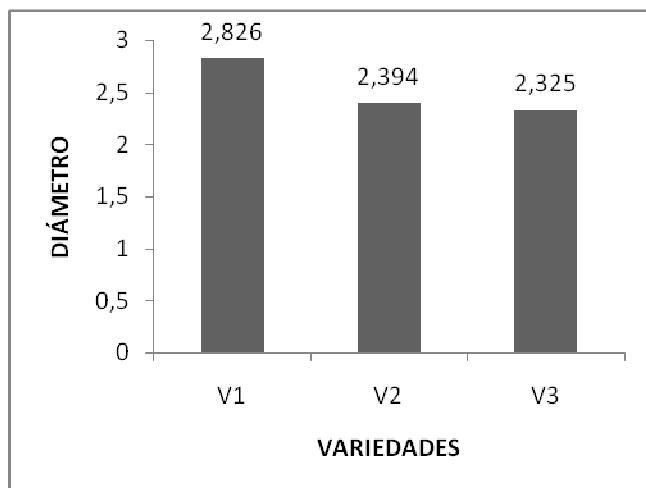
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	3,018	---			
Tratamientos	14	2,366	0,17	8,66	**	2,07 2,80
Variedad	2	1,511	0,76	38,72	**	3,34 5,45
Turba	4	0,501	0,13	6,42	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	0,353	0,04	2,26	*	2,29 3,23
Repeticiones	2	0,105	0,05	2,70	NS	3,34 5,45
Error Experimental	28	0,546	0,02			
CV	2,086					

CUADRO N° 11.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del diámetro en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	2,485	a
V2	2,155	b
V3	2,056	c



GRÁFICO N° 27. Diámetro promedio en mm, tomados el 15 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

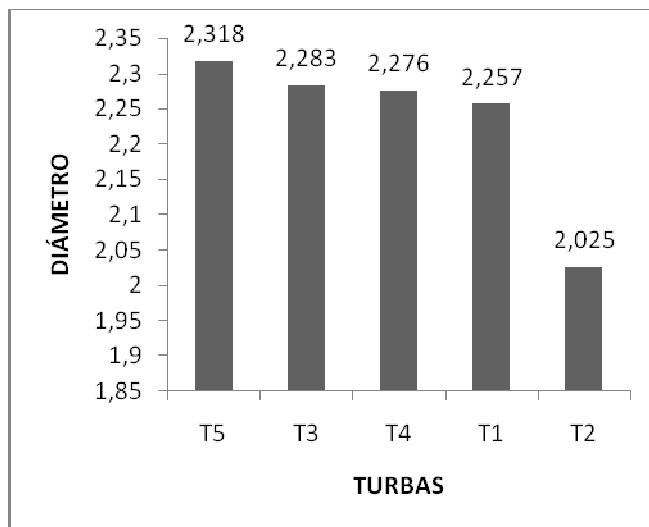


CUADRO N° 11.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T5	2,318	a
T3	2,283	a
T4	2,276	a
T1	2,257	a
T2	2,025	b



GRÁFICO N° 28. Diámetro promedio en mm, tomados el 15 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

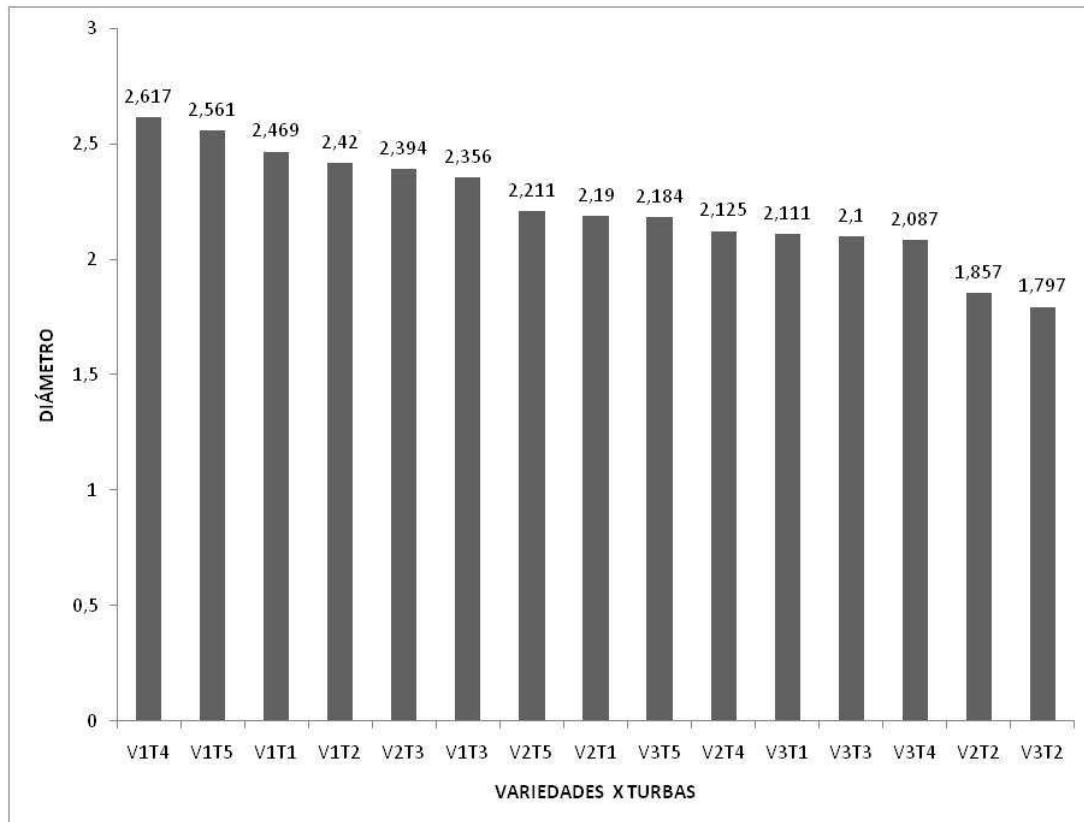


CUADRO N° 11.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Diámetro en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V1T4	2,617	a
V1T5	2,561	a
V1T1	2,469	a
V1T2	2,420	a
V2T3	2,394	a
V1T3	2,356	a
V2T5	2,211	b
V2T1	2,190	c
V3T5	2,184	c
V2T4	2,125	d
V3T1	2,111	e
V3T3	2,100	e
V3T4	2,087	e
V2T2	1,857	f
V3T2	1,797	g



GRÁFICO N° 29. Diámetro promedio en mm, tomados el 15 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del diámetro en mm para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques.
(CUADRO N° 11.2)



Se determinó que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y turbas, para variedades x turbas existió diferencias significativas, por ello se acepta la hipótesis alternativa, por lo que se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO Nº 11.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina tres grupos. En esta cuarta etapa de toma de datos, de nuevo la variedad Camerún con 2,485 mm de diámetro es la superior. (**CUADRO Nº 11.3; GRÁFICO Nº 27**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. En esta cuarta etapa la turba Stender Special tabaco con 2,318 mm de diámetro sigue en primer lugar mientras que la turba Stender A – 200 con 2,276 mm es reemplazada por la turba Stender A – 400 con 2,283 mm de diámetro ocupando el segundo lugar; todas pertenecen al primer grupo. (**CUADRO Nº 11.4; GRÁFICO Nº 28**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina siete grupos (a, b, c, d, e, f y g). Al igual que en la segunda y tercera etapa se siguen



manteniendo los diferentes tratamientos. El tratamiento V1T4 con 2,617 mm de diámetro y V2T3 con 2,394 mm de diámetro, participan del primer grupo. En el tercer grupo esta V3T5 con 2,184 mm de diámetro. (**CUADRO N° 11.5; GRÁFICO N° 29**)

El coeficiente de variación (CV) de **2,086%** indica la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada.

(CUADRO N° 11.2).

El número de hojas de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 15 de abril (cuarta etapa) a los treinta y seis días de la siembra.



CUADRO Nº 12.- Número de hojas de las plántulas de tabaco.

NÚMERO DE HOJAS POR PLÁNTULA						
Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	10,133	10,200	9,800	30,133	10,044
2	V1T2	9,200	9,133	9,300	27,633	9,211
3	V1T3	9,500	9,900	9,567	28,967	9,656
4	V1T4	9,500	10,033	9,800	29,333	9,778
5	V1T5	9,767	9,800	9,433	29,000	9,667
6	V2T1	9,500	9,600	9,967	29,067	9,689
7	V2T2	9,667	9,967	9,933	29,567	9,856
8	V2T3	10,133	10,200	9,800	30,133	10,044
9	V2T4	9,733	9,500	9,267	28,500	9,500
10	V2T5	9,267	9,233	13,700	32,200	10,733
11	V3T1	9,433	9,400	9,367	28,200	9,400
12	V3T2	8,867	8,700	9,100	26,667	8,889
13	V3T3	9,500	9,567	9,667	28,733	9,578
14	V3T4	9,500	8,500	9,067	27,067	9,022
15	V3T5	9,567	9,500	9,100	28,167	9,389
	Σ Rep.	143,267	143,233	146,867	433,367	

Cuadro Nº 12.1.- Número de hojas por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	30,133	29,067	28,200	87,400	9,711
2	27,633	29,567	26,667	83,867	9,319
3	28,967	30,133	28,733	87,833	9,759
4	29,333	28,500	27,067	84,900	9,433
5	29,000	32,200	28,167	89,367	9,930
Σ Variedad	145,0667	149,4667	138,8333	433,367	
xa.	9,671	9,964	9,256		



CUADRO Nº 12.2 ADEVA del número de hojas de las plántulas de tabaco a los treinta y seis días de la siembra.

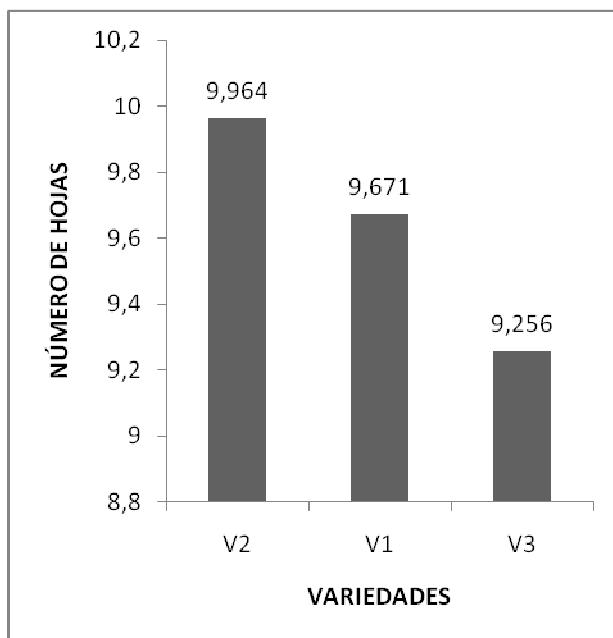
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	23,320	---			
Tratamientos	14	8,591	0,61	1,21	NS	2,07
Variedad	2	3,806	1,90	3,77	*	3,34
Turba	4	2,239	0,56	1,11	NS	2,71
Variedad x Turba	8	2,546	0,32	0,63	NS	2,29
Repeticiones	2	0,581	0,29	0,58	NS	3,34
Error Experimental	28	14,147	0,51			
CV		2,460				

CUADRO Nº 12.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V2	9,964	a
V1	9,671	a
V3	9,256	b



GRÁFICO N° 30. Número de hojas, tomados el 15 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).



Realizado el ADEVA al 5% de significación del número de hojas para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques.
(CUADRO N° 12.2)

Se determinó que existen diferencias significativas para variedades, por lo que se acepta la hipótesis alternativa y



se recomienda hacer la prueba de Significación de Duncan al 5%. Para tratamientos, turbas y variedades x turbas existe diferencias no significativas por ello se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (CUADRO N° 12.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina dos grupos. En esta cuarta etapa Sumatra supera a Camerún con un mínimo porcentaje de 9,964 a 9,671 hojas por ello pertenecen al primer grupo. (CUADRO N° 12.3; GRÁFICO N° 30)

El coeficiente de variación (CV) de **2,460%** indica la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO N° 12.2)



La altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se registró el 24 de abril (quinta etapa) a los cuarenta y cinco días de la siembra.

CUADRO Nº 13.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros.

Nº	Tratamientos	REPETICIONES			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	57,593	78,825	47,625	184,042	61,347
2	V1T2	65,460	64,473	64,840	194,774	64,925
3	V1T3	66,484	84,361	67,350	218,195	72,732
4	V1T4	67,673	78,904	70,023	216,600	72,200
5	V1T5	82,647	78,965	63,301	224,913	74,971
6	V2T1	86,910	70,594	74,829	232,333	77,444
7	V2T2	70,479	64,473	65,788	200,740	66,913
8	V2T3	79,830	78,825	47,625	206,279	68,760
9	V2T4	73,528	83,225	58,202	214,955	71,652
10	V2T5	75,259	67,320	78,616	221,195	73,732
11	V3T1	77,171	82,865	76,715	236,751	78,917
12	V3T2	51,681	51,288	66,686	169,655	56,552
13	V3T3	95,223	93,613	78,977	267,813	89,271
14	V3T4	74,399	62,737	64,606	201,742	67,247
15	V3T5	79,653	73,642	60,238	213,533	71,178
	Σ Rep.	1103,990	1114,110	985,421	3203,521	



Cuadro Nº 13.1.- Altura por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	184,042	232,333	236,751	653,126	72,570
2	194,774	200,740	169,655	565,169	62,797
3	218,195	206,279	267,813	692,287	76,921
4	216,600	214,955	201,742	633,298	70,366
5	224,913	221,195	213,533	659,642	73,294
Σ Variedad	1038,5243	1075,5023	1089,4947	3203,521	
xa.	69,235	71,700	72,633		

CUADRO Nº 13.2 ADEVA del altura de las plántulas de tabaco a los cuarenta y cinco días de la siembra.

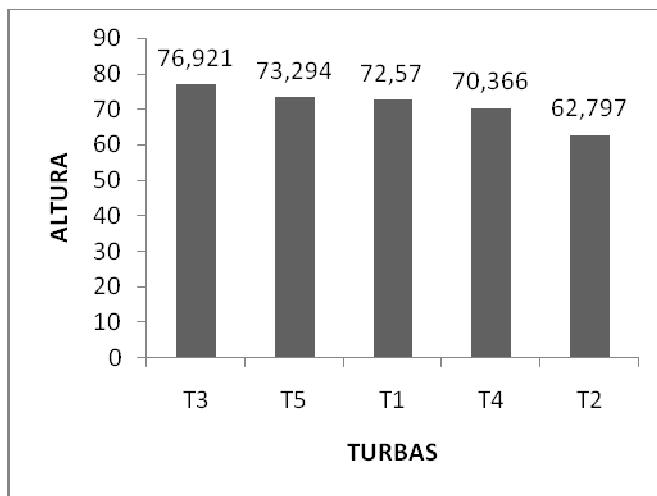
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	5347,05	---			
Tratamientos	14	2520,79	180,06	2,35 *	2,07	2,80
Variedad	2	92,47	46,23	0,60	NS	3,34 5,45
Turba	4	992,68	248,17	3,24 *	2,71	4,07
Variedad x Turba	8	1435,63	179,45	2,34 *	2,29	3,23
Repeticiones	2	682,72	341,36	4,46 *	3,34	5,45
Error Experimental	28	2143,55	76,56			
CV		4,097				

CUADRO Nº 13.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	76,921	a
T5	73,294	a
T1	72,570	a
T4	70,366	a
T2	62,797	b



GRÁFICO N° 31. Altura promedio en mm, tomados el 24 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

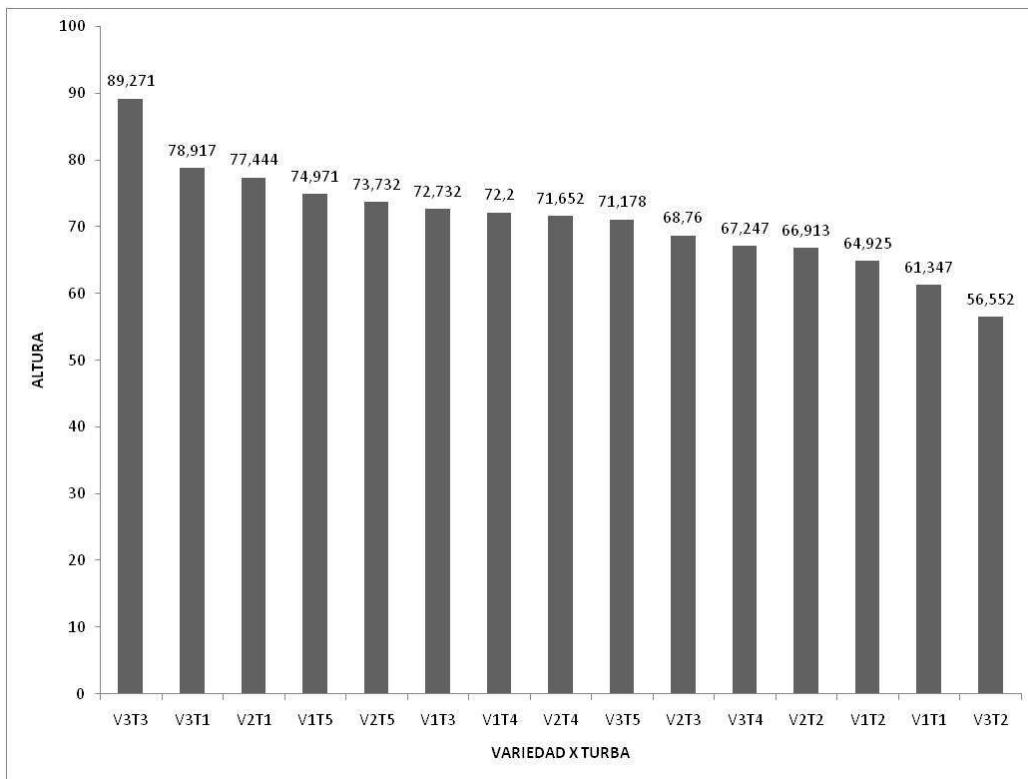


CUADRO N° 13.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T3	89,271	a
V3T1	78,917	a
V2T1	77,444	a
V1T5	74,971	a
V2T5	73,732	a
V1T3	72,732	a
V1T4	72,200	a
V2T4	71,652	b
V3T5	71,178	b
V2T3	68,760	b
V3T4	67,247	b
V2T2	66,913	b
V1T2	64,925	b
V1T1	61,347	c
V3T2	56,552	d



GRÁFICO N° 32. Altura promedio en mm, tomados el 24 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación de la altura en mm para la producción de plántulas Camerún, Habana y Sumatra con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 13.2)

También se determina que existe diferencias medianamente significativas para tratamientos, turbas y



variedades x turbas, por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda hacer la prueba de Significación de Duncan; para variedades existe diferencias no significativas por ello se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (**CUADRO N° 13.2**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. Tomó la delantera la turba Stender A – 400 con 76,921 mm de altura, ubicándose en el primer grupo. (**CUADRO N° 13.3; GRÁFICO N° 31**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina cuatro grupos (a, b, c y d). V3T3 con 89,271 mm de altura prevalece en primer lugar, V2T1 con 77,444 mm supera a V2T5 con 73,732 mm que anteriormente le era superior, de la misma manera V1T5 con 74,971 mm le supera a V1T4 con 72,200 mm de altura. La interacción que prevalece y las que se superan participan del rango (a). (**CUADRO N° 13.4; GRÁFICO N° 32**)

El coeficiente de variación (CV) de **4,097%** indica la precisión con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este



caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada.

(CUADRO N° 13.2)

El diámetro de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 24 de abril a los cuarenta y cinco días de la siembra.

CUADRO N° 14.- Diámetro de las plántulas de tabaco en milímetros.

N°	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	2,704	2,836	2,794	8,334	2,778
2	V1T2	2,771	2,656	2,888	8,316	2,772
3	V1T3	2,871	2,756	2,772	8,400	2,800
4	V1T4	2,809	2,843	2,999	8,652	2,884
5	V1T5	3,160	2,872	2,653	8,685	2,895
6	V2T1	2,512	2,266	2,350	7,128	2,376
7	V2T2	2,239	2,073	2,183	6,495	2,165
8	V2T3	2,386	2,836	2,794	8,016	2,672
9	V2T4	2,349	2,483	2,147	6,980	2,327
10	V2T5	2,548	2,210	2,528	7,285	2,428
11	V3T1	2,384	2,257	2,284	6,924	2,308
12	V3T2	2,017	2,080	2,229	6,326	2,109
13	V3T3	2,404	2,462	2,250	7,115	2,372
14	V3T4	2,556	2,229	2,476	7,261	2,420
15	V3T5	2,539	2,498	2,211	7,248	2,416
	Σ Rep.	38,250	37,358	37,556	113,165	



Cuadro Nº 14.1.- Diámetro por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	8,334	7,128	6,924	22,387	2,487
2	8,316	6,495	6,326	21,137	2,349
3	8,400	8,016	7,115	23,531	2,615
4	8,652	6,980	7,261	22,892	2,544
5	8,685	7,285	7,248	23,218	2,580
Σ Variedad	42,3860	35,9043	34,8743	113,165	
xa.	2,826	2,394	2,325		

CUADRO Nº 14.2 ADEVA del diámetro de las plántulas de tabaco a los cuarenta y cinco días de la siembra.

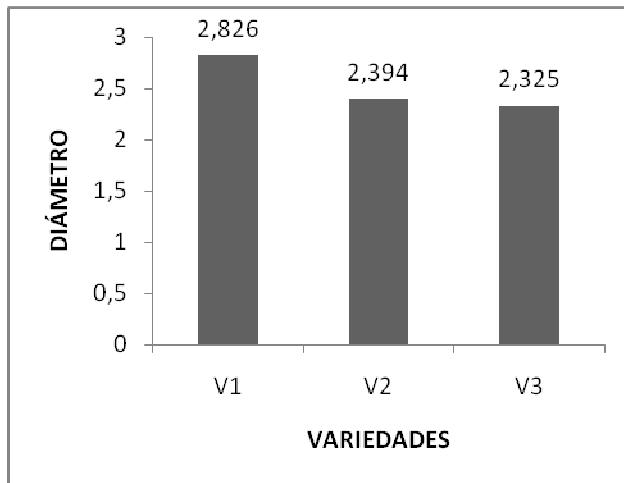
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	3,531	---			
Tratamientos	14	2,860	0,20	8,92	**	2,07 2,80
Variedad	2	2,211	1,11	56,65	**	3,34 5,45
Turba	4	0,391	0,10	5,00	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	0,258	0,03	1,66	NS	2,29 3,23
Repeticiones	2	0,029	0,01	0,75	NS	3,34 5,45
Error Experimental	28	0,642	0,02			
CV		2,006				

CUADRO Nº 14.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del diámetro en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V1	2,826	a
V2	2,394	b
V3	2,325	b



GRÁFICO N° 33. Diámetro promedio en mm, tomados el 24 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

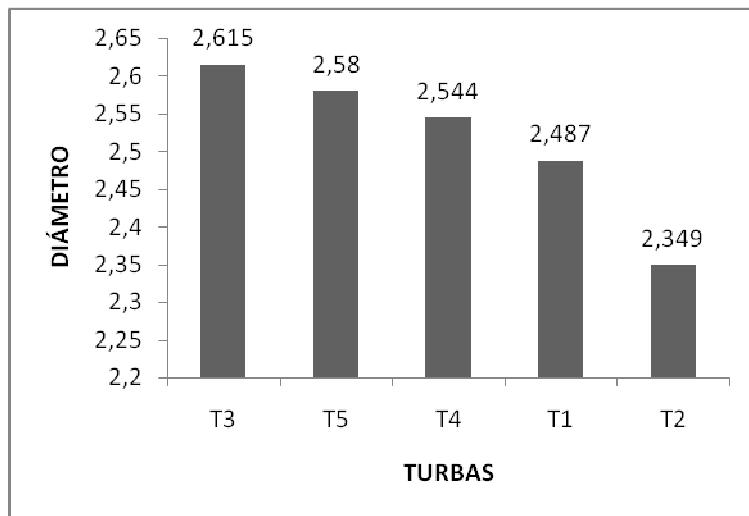


CUADRO N° 14.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del diámetro en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	2,615	a
T5	2,580	a
T4	2,544	a
T1	2,487	a
T2	2,349	b



GRÁFICO N° 34. Diámetro promedio en mm, tomados el 24 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).



Realizado el ADEVA al 5% de significación del Diámetro en mm para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques.
(CUADRO N° 14.2)

Para tratamientos, variedades y turbas existen diferencias altamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de



Significación de Duncan al 5%. Mientras que para variedad x turba existen diferencias no significativas por ello se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (**CUADRO N° 14.2**)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina dos grupos. La variedad Camerún con 2,826 mm de diámetro, distintamente superó a las variedades Sumatra y Habana 2000. (**CUADRO N° 14.3; GRÁFICO N° 33**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. La turba Stender A – 400 con 2,615 mm en esta la última o quinta etapa supera a la turba Stender Special tabaco con 2,580 mm a la que en las dos etapas anteriores mantenía el primer lugar. Las diferencias son mínimas por ello pertenecen al primer grupo. (**CUADRO N° 14.4; GRÁFICO N° 34**)

El coeficiente de variación (CV) de **2,006%** indica la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (**CUADRO N° 14.2**)



El número de hojas de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 24 de abril a los cuarenta y cinco días de la siembra.

CUADRO N° 15.- Número de hojas de las plántulas de tabaco.

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	12,733	13,200	12,533	38,467	12,822
2	V1T2	12,867	12,933	12,833	38,633	12,878
3	V1T3	12,400	12,633	12,600	37,633	12,544
4	V1T4	12,033	12,467	12,300	36,800	12,267
5	V1T5	13,100	13,067	12,467	38,633	12,878
6	V2T1	12,533	12,700	12,467	37,700	12,567
7	V2T2	12,333	12,100	12,067	36,500	12,167
8	V2T3	12,733	13,200	12,533	38,467	12,822
9	V2T4	12,800	13,067	12,667	38,533	12,844
10	V2T5	12,700	12,433	13,067	38,200	12,733
11	V3T1	12,500	12,833	12,900	38,233	12,744
12	V3T2	12,600	12,233	12,867	37,700	12,567
13	V3T3	13,200	12,833	12,867	38,900	12,967
14	V3T4	12,433	11,433	11,867	35,733	11,911
15	V3T5	12,933	12,800	12,400	38,133	12,711
Σ Rep.		189,900	189,933	188,433	568,267	

Cuadro N° 15.1.- Número de hojas por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	38,467	37,700	38,233	114,400	12,711
2	38,633	36,500	37,700	112,833	12,537
3	37,633	38,467	38,900	115,000	12,778
4	36,800	38,533	35,733	111,067	12,341
5	38,633	38,200	38,133	114,967	12,774
Σ Variedad	190,1667	189,4000	188,7000	568,267	
xa.	12,678	12,627	12,580		



CUADRO N° 15.2 ADEVA del número de hojas de las plántulas de tabaco a los cuarenta y cinco días de la siembra.

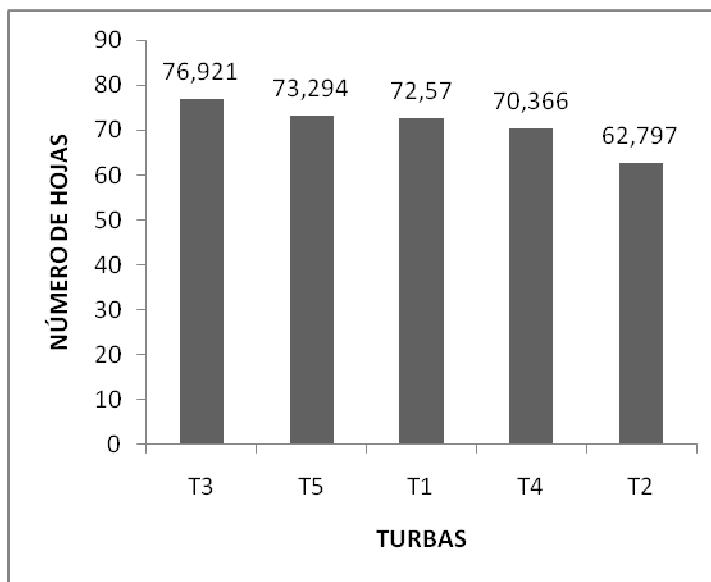
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	6,040	---			
Tratamientos	14	3,795	0,27	3,54 **	2,07	2,80
Variedad	2	0,072	0,04	0,47 NS	3,34	5,45
Turba	4	1,273	0,32	4,15 **	2,71	4,07
Variedad x Turba	8	2,450	0,31	4,00 **	2,29	3,23
Repeticiones	2	0,098	0,05	0,64 NS	3,34	5,45
Error Experimental	28	2,147	0,08			
CV		0,731				

CUADRO N° 15.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de hojas de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	12,778	a
T5	12,774	a
T1	12,711	a
T2	12,537	a
T4	12,341	b



GRÁFICO N° 35. Número de hojas, tomados el 24 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

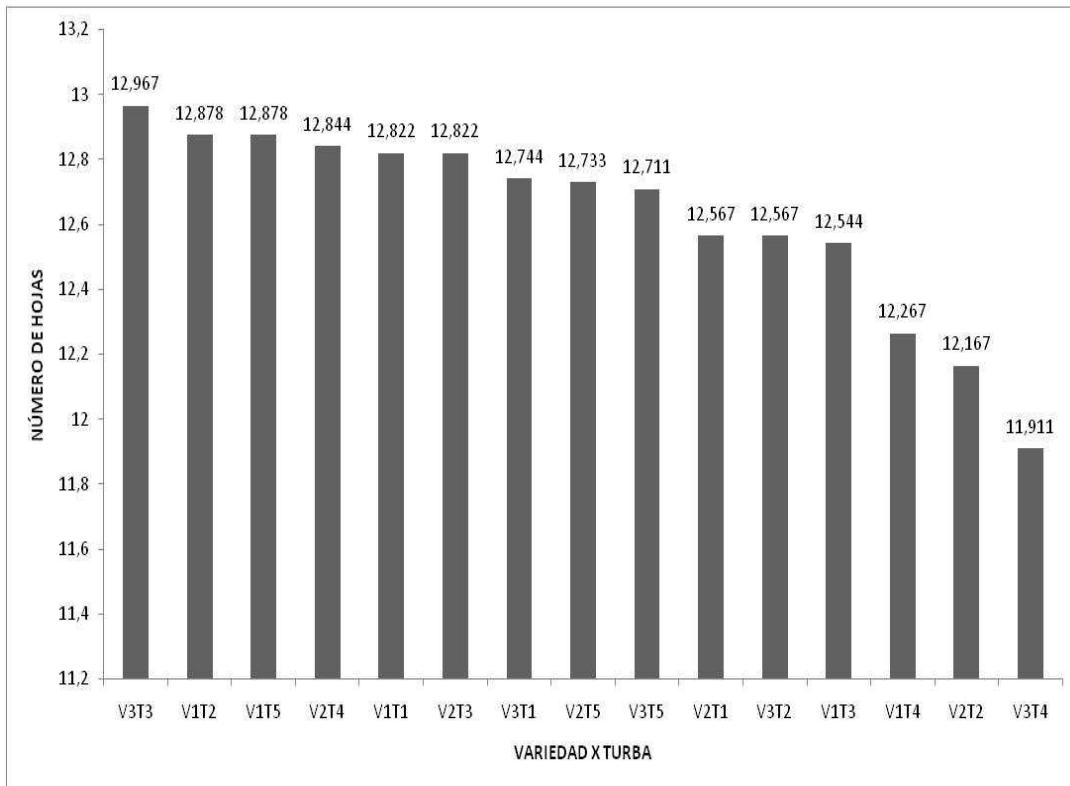


CUADRO N° 15.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Número de hojas de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T3	12,967	a
V1T2	12,878	a
V1T5	12,878	a
V2T4	12,844	a
V1T1	12,822	a
V2T3	12,822	a
V3T1	12,744	a
V2T5	12,733	a
V3T5	12,711	a
V2T1	12,567	a
V3T2	12,567	a
V1T3	12,544	a
V1T4	12,267	b
V2T2	12,167	c
V3T4	11,911	c



GRÁFICO N° 36. Número de hojas, tomados el 24 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del número de hojas para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques.

(CUADRO N° 15.2)

Para tratamientos, turbas y variedades x turbas existe diferencias altamente significativas, en variedades existe



diferencias no significativas, por ello se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. (**CUADRO N° 15.2**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina dos grupos. En primer lugar la turba Stender A – 400 con 12,778 hojas, participa del primer grupo. (**CUADRO N° 15.3; GRÁFICO N° 35**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina tres grupos. En esta quinta etapa los tratamientos varían, teniendo; el tratamiento V3T3 con 12,967 hojas supera a V3T1 con 12,744 hojas y V1T2 con 12,878 hojas también supera a V1T4 con 12,267 hojas. También V2T3 con 12,822 hojas es superada por V2T4 con 12,844 hojas. Los tratamientos que se superan pertenecen al primer grupo. (**CUADRO N° 15.4; GRÁFICO N° 36**)

El coeficiente de variación (CV) de **0,731%** indica la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada.

(**CUADRO N° 15.2**)



Peso en verde de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 24 de abril a los cuarenta y cinco días de la siembra.

CUADRO Nº 16.- Peso en verde de las plántulas de tabaco cuya unidad fue en gramos (g).

PESO EN VERDE DE PLÁNTULAS						
Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	2,76	2,53	2,95	8,24	2,747
2	V1T2	1,34	1,42	1,37	4,13	1,377
3	V1T3	2,273	2,25	2,88	7,403	2,468
4	V1T4	1,407	1,19	1,97	4,567	1,522
5	V1T5	1,873	2,14	2,03	6,043	2,014
6	V2T1	2,85	3,14	2,61	8,6	2,867
7	V2T2	1,77	1,94	1,59	5,3	1,767
8	V2T3	1,49	1,54	1,31	4,34	1,447
9	V2T4	2,7	2,74	2,64	8,08	2,693
10	V2T5	2,97	2,94	2,83	8,74	2,913
11	V3T1	3,32	3,27	3,54	10,13	3,377
12	V3T2	0,72	0,5	0,54	1,76	0,587
13	V3T3	2,01	2,56	2,273	6,843	2,281
14	V3T4	4,05	3,42	3,873	11,343	3,781
15	V3T5	1,97	2,44	2,207	6,617	2,206
	Σ Rep.	33,503	34,02	34,613	102,137	



Cuadro Nº 16.1.- Peso en verde por variedad y turba.

	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	8,24	8,6	10,13	26,97	2,997
2	4,13	5,3	1,76	11,19	1,243
3	7,403	4,34	6,843	18,587	2,065
4	4,567	8,08	11,343	23,99	2,666
5	6,043	8,74	6,617	21,4	2,378
Σ Variedad	30,3833	35,06	36,6933	102,137	
xa.	2,026	2,337	2,446		

CUADRO Nº 16.2 ADEVA del peso en verde de las plántulas de tabaco a los cuarenta y cinco días de la siembra.

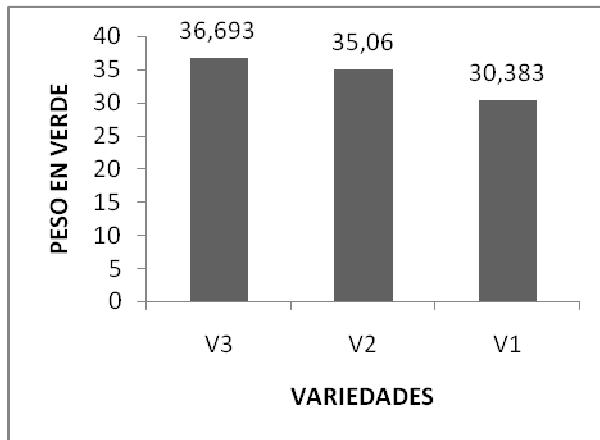
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.		F. Tabular	
				0,05	0,01		
Total	44	31,24	---				
Tratamientos	14	29,75	2,12	40,89	**	2,07	2,80
Variedad	2	1,43	0,72	13,76	**	3,34	5,45
Turba	4	16,13	4,03	77,60	**	2,71	4,07
Variedad x Turba	8	12,19	1,52	29,32	**	2,29	3,23
Repeticiones	2	0,04	0,02	0,40	NS	3,34	5,45
Error Experimental	28	1,45	0,05				
CV	3,348						

CUADRO Nº 16.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del Peso en verde (g) de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	36,693	a
V2	35,060	b
V1	30,383	c



GRÁFICO N° 37. Peso en verde, promedio en g, tomados el 24 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana (V3).

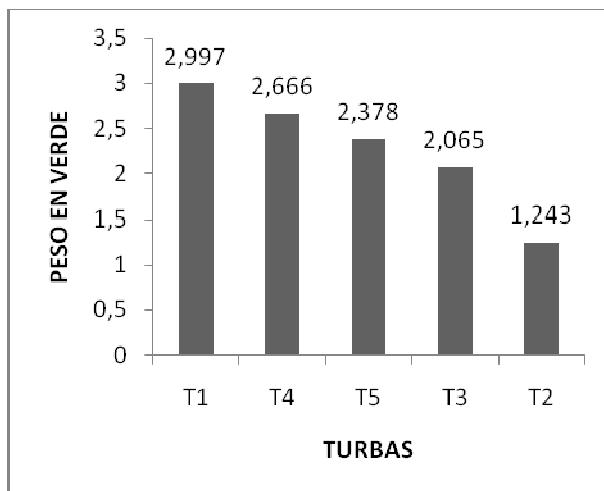


CUADRO N° 16.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del peso en verde (g) de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T1	2,997	a
T4	2,666	b
T5	2,378	c
T3	2,065	d
T2	1,243	e



GRÁFICO N° 38. Peso en verde, promedio en g, tomados el 24 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

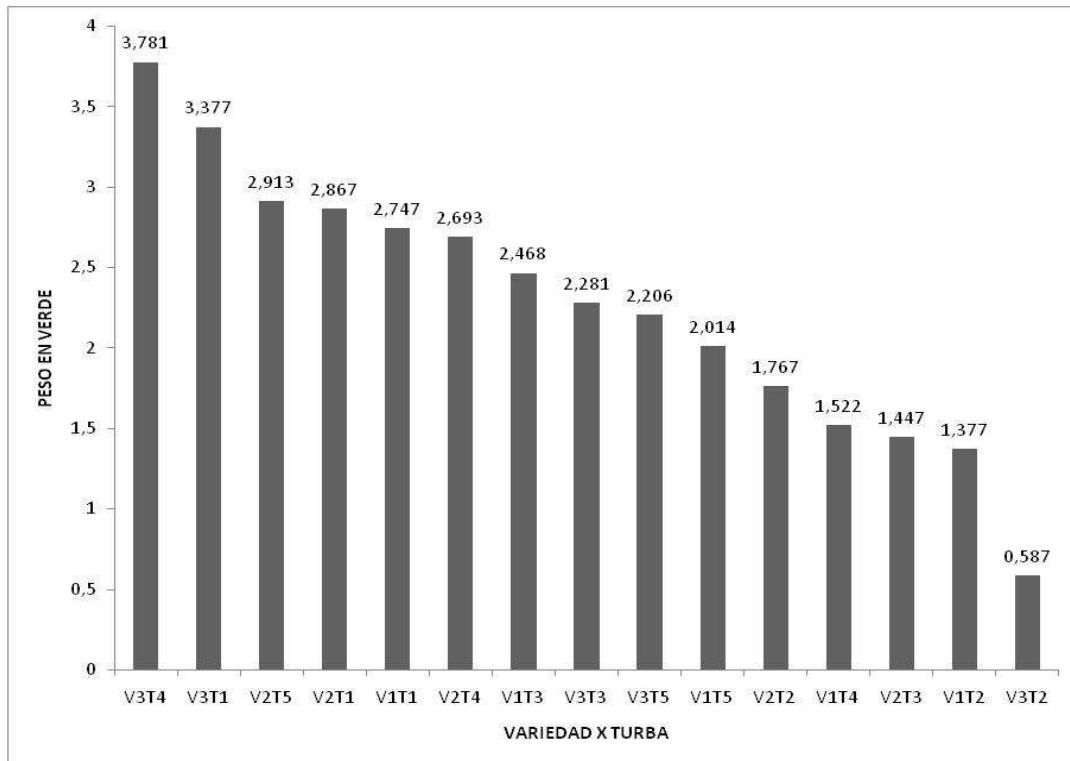


CUADRO N° 16.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del peso en verde (g) de las variedades x turbas.

VARIEDAD x TURBA	X	Rangos
V3T4	3,781	a
V3T1	3,377	a
V2T5	2,913	b
V2T1	2,867	b
V1T1	2,747	b
V2T4	2,693	b
V1T3	2,468	c
V3T3	2,281	c
V3T5	2,206	c
V1T5	2,014	d
V2T2	1,767	d
V1T4	1,522	e
V2T3	1,447	e
V1T2	1,377	e
V3T2	0,587	f



GRÁFICO N° 39. Peso en verde, promedio en g, tomados el 24 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del peso en verde (g) para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero, se determinó diferencias no significativas, para repeticiones, lo que significa que las repeticiones fueron iguales en todo el experimento y se cumple con uno de los requisitos que debe existir la máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 16.2)

Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente



significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 16.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina tres grupos. En el primer grupo y la mejor fue la variedad Habana 2000 con 36,693 g de peso. La variedad Sumatra con 35,060 g en el segundo grupo y en tercer grupo Camerún con 30,383 g. (**CUADRO N° 16.3; GRÁFICO N° 37**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina cinco grupos. En primer lugar está BM2 con 2,997g, esta participa del primer grupo y por orden descendente en el quinto grupo está la turba Lambert LM-2 con 1,243 g. (**CUADRO N° 16.4; GRÁFICO N° 38**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** organizó seis grupos. En el primer grupo está el tratamiento V3T4 con 3,781 g Al segundo pertenecen V2T5 y V1T1 con 2,913 g y 2,747 g respectivamente. Por no ser muy compatible V3T2 con 0,587 g se ubicó en el último grupo. (**CUADRO N° 16.5; GRÁFICO N° 39**)



El coeficiente de variación (CV) de **3,348%** indica alta homogeneidad. (CUADRO Nº 16.2)

El número de raíces de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) se registró el 24 de abril (quinta etapa) a los cuarenta y cinco días de la siembra.

CUADRO Nº 17.- Número de raíces de las plántulas de tabaco.

Nº	Tratamientos	RAÍCES			E. Trat.	xi.
		I	II	LII		
1	V1T1	114,211	105,022	132,073	351,306	117,102
2	V1T2	102,423	82,111	146,151	330,685	110,228
3	V1T3	210,023	172,442	199,324	581,789	193,930
4	V1T4	278,310	249,040	260,420	787,770	262,590
5	V1T5	178,333	184,140	209,333	571,806	190,602
6	V2T1	239,111	257,033	262,391	758,535	252,845
7	V2T2	104,270	126,492	94,294	325,056	108,352
8	V2T3	248,200	231,080	257,310	736,590	245,530
9	V2T4	197,190	208,253	220,440	625,883	208,628
10	V2T5	202,251	181,160	203,016	586,427	195,476
11	V3T1	244,322	215,041	259,262	718,625	239,542
12	V3T2	87,310	101,033	92,060	280,403	93,468
13	V3T3	264,123	237,412	281,281	782,816	260,939
14	V3T4	222,333	201,022	251,263	674,618	224,873
15	V3T5	256,153	243,124	275,433	774,710	258,237
Σ Rep.		2948,563	2794,405	3144,051	8887,019	



Cuadro N° 17.1.- Número de raíces por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	351,306	758,535	718,625	1828,466	203,163
2	330,685	325,056	280,403	936,144	104,016
3	581,789	736,590	782,816	2101,195	233,466
4	787,770	625,883	674,618	2088,271	232,030
5	571,806	586,427	774,710	1932,943	214,771
Σ Variedad	2623,3560	3032,4910	3231,1720	8887,019	
xa.	174,890	202,166	215,411		

CUADRO N° 17.2 ADEVA del número de raíces de las plántulas de tabaco a los cuarenta y cinco días de la siembra.

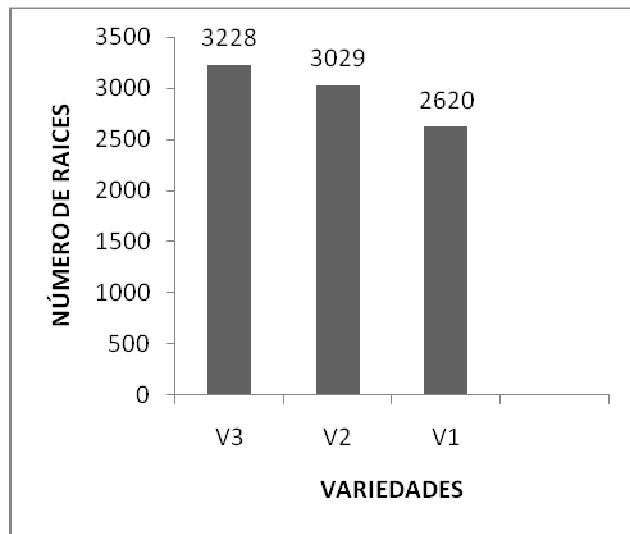
Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	168535,15	---			
Tratamientos	14	158626,07	11330,43	54,56	**	2,07 2,80
Variedad	2	12806,80	6403,40	30,83	**	3,34 5,45
Turba	4	103999,67	25999,92	125,19	**	2,71 4,07
Variedad x Turba	8	41819,60	5227,45	25,17	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	4094,06	2047,03	9,86	**	3,34 5,45
Error Experimental	28	5815,03	207,68			
CV	2,432					

CUADRO N° 17.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de raíces de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	3231,172	a
V2	3032,491	b
V1	2623,356	c



GRÁFICO N° 40. Número de raíces, tomados el 24 de abril, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

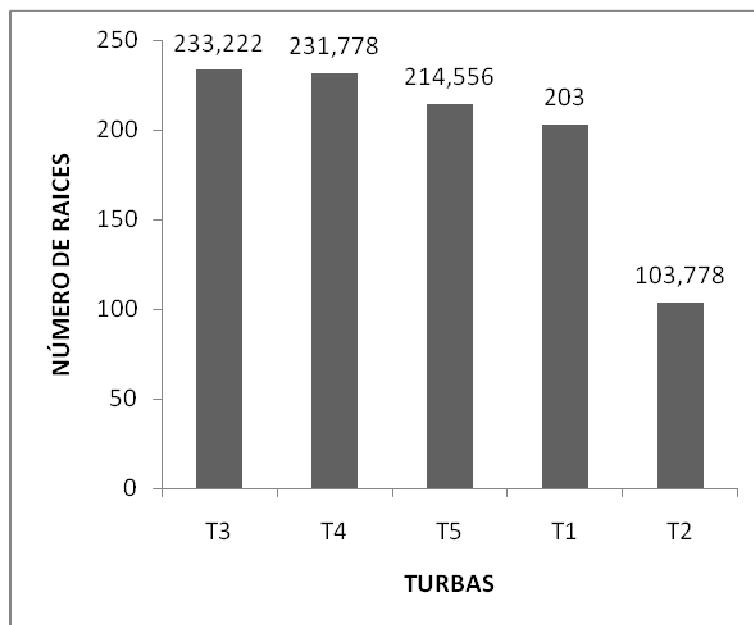


CUADRO N° 17.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de raíces de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T3	233,466	a
T4	232,030	a
T5	214,771	b
T1	203,163	b
T2	104,016	c



GRÁFICO N° 41. Número de raíces, tomados el 24 de abril, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

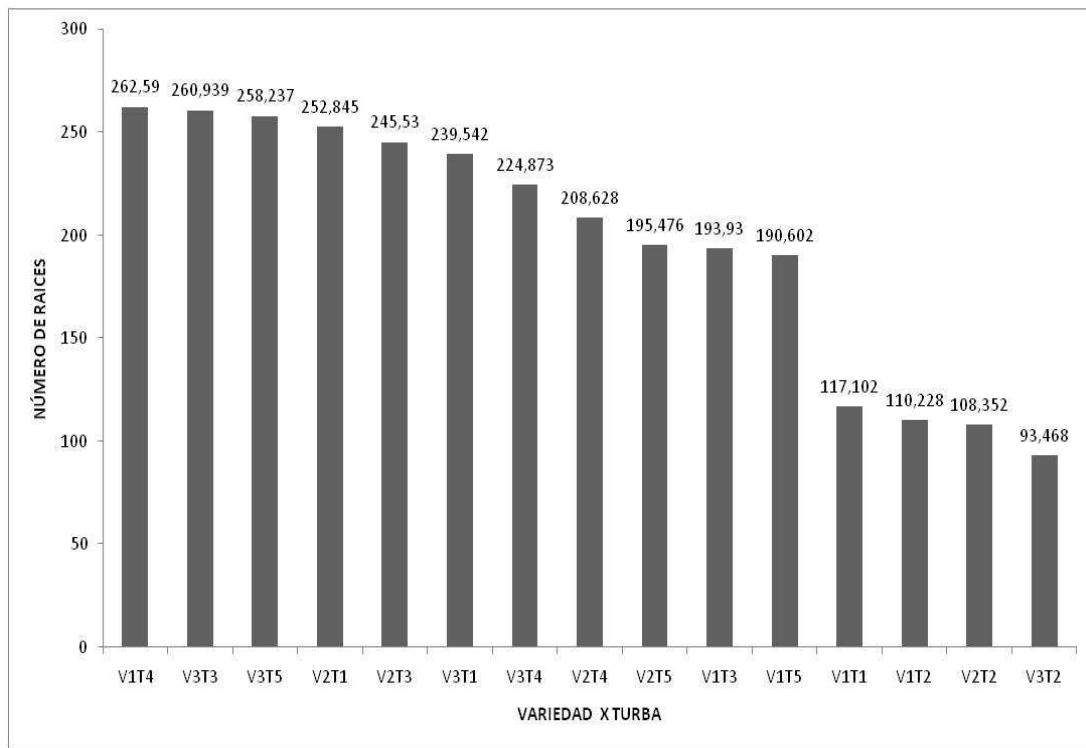


CUADRO N° 17.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% del número de raíces de las variedades x turbas.

Variedad x Turba	X	Rangos
V1T4	262,590	a
V3T3	260,939	a
V3T5	258,237	a
V2T1	252,845	a
V2T3	245,530	a
V3T1	239,542	a
V3T4	224,873	b
V2T4	208,628	b
V2T5	195,476	c
V1T3	193,930	c
V1T5	190,602	c
V1T1	117,102	d
V1T2	110,228	d
V2T2	108,352	d
V3T2	93,468	d



GRÁFICO N° 42. Número de raíces, tomados el 24 de abril, de los diferentes tratamientos.



Realizado el ADEVA al 5% de significación del número de raíces para la producción de plántulas Camerún, Sumatra y Habana con cinco clases de turba a nivel de invernadero se determinó diferencias altamente significativas para repeticiones, lo que significa que las repeticiones no fueron iguales en el experimento y no cumple con los requisitos de que debe existir máxima homogeneidad dentro del bloque y la máxima heterogeneidad entre bloques. (CUADRO N° 17.2)

Se determinó para tratamientos, variedades, turbas y variedades x turba que existen diferencias altamente



significativas por lo que se acepta la hipótesis alternativa y se recomienda realizar la prueba de Duncan al 5%. (CUADRO N° 17.2)

La prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades** determina tres grupos (a, b y c). La mejor y en el primer grupo está la variedad Habana 2000 con 3231,172 raíces. La variedad Sumatra con 3032,491 raíces se ubica en segundo grupo, y en tercer grupo Camerún con 2623,356 raíces. (**CUADRO N° 17.3; GRÁFICO N° 40**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **turbas** determina tres grupos. La turba Stender A – 400 con 233,466 raíces se ubicó en primer lugar y participa del primer grupo. La última por menor desarrollo es la turba Lambert LM-2 con 104,016 raíces situándose en el tercer grupo. (**CUADRO N° 17.4; GRÁFICO N° 41**)

En la prueba de Significación de Duncan al 5%, para **variedades x turbas** determina cuatro grupos (a, b, c y d). Ocupando el primer grupo están los tratamientos, V1T4, V3T3 y V2T1 con 262,590, 260,939 y 252,845 respectivamente. El último tratamiento V3T2 con 93,468 por menor desarrollo se ubica en el último grupo. (**CUADRO N° 17.5; GRÁFICO N° 42**)



El coeficiente de variación (CV) de **2,432%** indica la alta homogeneidad y la exactitud con que se llevó a efecto esta investigación en cuanto a material experimental y toma de datos. En este caso significa que la investigación ha sido correctamente realizada. (CUADRO Nº 17.2)

6.1 Prueba de germinación y emergencia

Para realizar la prueba de germinación y emergencia de las semillas de tabaco se contabilizaron 100 semillas de cada variedad, se coloraron sobre servilletas húmedas y en cajas petri previamente desinfectadas.

Luego que germinaron se colocó otra servilleta sobre las semillas para poder tener información de emergencia, se puso a temperatura ambiente en un área aislada, se espera 5 días y se realiza el conteo de las semillas germinadas, para la emergencia se espera 7 días.

Cuadro N. 18 Porcentaje de germinación y emergencia de las tres variedades de semillas.

Semilla	Germinación (%)	Emergencia (%)
Camerún	71	67
Sumatra	85	83
Habana 2000	87	84

(TABAMESA, SA. 2010).



6.2 Comparación de costos de turbas para el vivero en una Ha.

Cuadro N. 19 Costos variables, para producir una plántula de tabaco

Costos Variables					
	Turba BM2 (T1)	Turba Lambert LM-2 (T2)	Turba Stender A-400 (T3)	Turba Stender A-200 (T4)	Turba Stender Special t. (T5)
Valor de Turbas	21167,7883	19207,8079	29958,0000	29958,0000	26216,4000
Valor Semilla	17499,9000	17499,9000	17499,9000	17499,9000	17499,9000
Total	38667,6883	36707,7079	47457,9000	47457,9000	43716,3000
Valor de una plántula de tabaco	0,0190	0,0187	0,0204	0,0204	0,0198

Detalles, ver Anexo D.
(TABAMESA, SA. 2010).

VII. CONCLUSIONES

Variedades

La variedad Camerún (V1) con 2,826 mm de diámetro fue superior a los 45 días (etapa final), en las cinco etapas mostró superioridad frente a las otras variedades.

La variedad Sumatra (V2) con 2,394 mm de diámetro se colocó en el segundo lugar.



La variedad Habana 2000 (V3) con 2,325 mm de diámetro se ubicó en el tercer lugar

En la variable altura de plántulas; Camerún (V1) con 69,235 mm, Sumatra (V2) con 71,700 mm y Habana 2000 (V3) con 72,633 mm, y en la variable número de hojas; Camerún (V1) con 12,678, Sumatra (V2) con 12,627 y Habana 2000 (V3) con 12,580 hojas, estadísticamente fueron iguales para altura y número de hojas.

La variedad Habana 2000 (V3) fue la mejor en las variables; peso en verde con 36,693 g y en número de raíces con 3231,172 raíces.

La variedad Sumatra (V2) se ubicó en segundo lugar en las variables; peso en verde con 35,060 g y en número de raíces con 3032,491 raíces.

La variedad Camerún (V1) se situó en el último lugar en las variables; peso en verde con 30,383 g y en número de raíces con 2623,356 raíces.

Turbas

La turba BM2 (T1) ocasionó el mejor peso en verde (2,997 g). En diámetro obtuvo 2,487 mm, ubicándose en el cuarto lugar dentro del primer



rango a los cuarenta y cinco días. En altura con 72,570 mm se ubica en el tercer lugar del primer rango. Tuvo 12,711 hojas situándose en tercer lugar del primer rango. Produjo 203,163 raíces se ubica en el segundo lugar del segundo grupo.

La turba Lambert LM-2 (T2) por los valores bajos obtenidos en las siguientes variables se ubicó en último lugar; diámetro de 2,349 mm, altura de 62,797 mm, 104,016 raíces y 1,243 g de peso en verde. Sólo en número de hojas con 12,537 se ubicó en cuarto lugar del primer rango.

La turba Stender A – 400 (T3) se ubicó en primer lugar y fue la mejor en las siguientes variables; diámetro con 2,615 mm, altura con 76,921 mm, número de hojas con 12,778 hojas y número de raíces con 233,466 raíces. Sólo en la variable peso en verde con 2,065 g se ubica en cuarto lugar del primer rango en la quinta etapa.

La turba Stender A – 200 (T4) se ubicó en segundo lugar del primer rango en las variables; número de raíces con 232,030 raíces y peso en verde de 2,666 g. En diámetro con 2,544 mm se ubicó en tercer lugar dentro del primer rango. Obtuvo una altura de 70,366 mm se ubicó en cuarto lugar del primer



rango. Por tener el menor número de hojas (12,341) que el resto de turbas se ubicó en último grupo.

La turba Stender Special (T5) se ubicó en segundo lugar del primer rango en las variables; diámetro (2,580 mm), altura (73,294 mm) y número de hojas (12,774 hojas). Con un peso en verde de 2,378 g se ubica en tercer lugar dentro del primer rango. Desarrolló 214,771 raíces por ello se halla en primer lugar del segundo rango.

Interacción Variedad x Turba.

El tratamiento V3T3 fue el mejor en las siguientes variables; en altura con 89,271 mm, número de hojas con 12,967 y en número de raíces con 260,939.

El tratamiento V2T1 con 77,444 mm de altura y 252,845 raíces mostró ser mejor en la interacción.

El tratamiento V1T5 con 74,971 mm de altura fue la mejor.



Los tratamientos V1T2 con 12,878 y V2T4 con 12,844 hojas ocuparon el segundo y tercer lugar respectivamente.

En la variable diámetro estadísticamente fueron iguales los siguientes tratamientos: V1T5 con 2,895 mm, V2T3 con 2,672 mm y V3T4 con 2,420 mm,

Las mejores interacciones que se dieron en la variable peso en verde son los siguientes tratamientos: V3T4 con 3,781 g, V2T5 con 2,913 g y V1T1 con 2,747 g.

La interacción V1T4 con 262,590 fue la mejor en la variable número de raíces.

La variedad que respondió mejor a la germinación es la Habana 2000 con un 87%, de igual manera manifestó un 84% de emergencia superior a las dos variedades restantes Camerún (71% de germinación y 67% de emergencia) y Sumatra (85% de germinación y 83% de emergencia).

En la relación costo–beneficio se realizó la diferencia exclusivamente en cuanto al valor de las



turbas, debido a que el precio de las semillas tienen el costo idéntico determinándose que la turba Stender A – 400 con costo 0,020 centavos de dólar americano por plántula, presenta mejor rentabilidad pues acogió la mayoría de variables investigadas frente a la turba Stender A-200 con 0,020, BM2 con 0,019, Turba Stender Special t. con 0,019 y Turba Lambert LM-2 con 0,018.

Las hipótesis en esta investigación quedan contestadas de la siguiente manera:

Las tres variedades de tabaco (CAMERÚN, HABANA 2000 y SUMATRA) presentaron diferentes condiciones de desarrollo. **Ha: V₁≠V₂ ≠V₃. Se acepta**

Los cinco tipos de turba (Stender, Special tabaco, Stender A – 200, Stender A – 400, Lambert LM-2 y BM2) prestaron diferentes condiciones para el desarrollo de las plántulas. **Ha: T₁≠T₂≠T₃≠T₄≠T₅.**

Se acepta

Los 15 tratamientos manifestaron diferentes ambientes de desarrollo.

V₁T₁≠V₁T₂≠V₁T₃≠V₁T₄≠V₁T₅≠V₂T₁≠V₂T₂≠V₂T₃



#V2T4#V2T5#V3T1#V3T2#V3T3#V3T4#V3T5. **Se acepta**

VIII. RECOMENDACIONES

- Utilizar la variedad Habana 2000, con 87% en germinación, 84% de emergencia y en desarrollo demostró superioridad frente a las demás variedades como Camerún y Sumatra.
- Recomiendo emplear la turba Stender A – 400; pues acogió la mayoría de variables evaluadas como altura (76,921mm), diámetro (2,615mm) número de hojas (12,778) y número de raíces (233,466). En la variable peso en verde le superó la turba BM2 con 2,997 g.
- Usar la turba Stender A – 400, que tiene un precio de 0,02 centavos, es más beneficiosa que las turbas Stender A-200, BM2, Stender Special t. y Lambert LM-2.



IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1) Agrios, G. 1995. Fitopatología. Editorial Limusa. México DF. 2da edición. 808p.
- 2) BAYER CropScience 2008 Bayer S.A. Fusarium spp (en línea). Consultado el 13 de feb. del 2010 disponible en http://www.bayercropscience-ca.com/pls/web_bayer/web_bayer.inicio.html?pprg=7&pcod=H&pcod_adicional=50&popc=50&popc_adicional=3
- 3) BAYER CropScience 2008 Bayer S.A. Manduca sexta (en línea). Consultado el 13 de feb. del 2010, disponible en <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=729>
- 4) BAYER CropScience 2008 Bayer S.A. Spodoptera frugiperda (en línea). Consultado el 13 de feb. del 2010, disponible en <http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=431>
- 5) Casanova, O. 1991. Introducción a la ciencia del suelo. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela, Caracas.393 p.



- 6) Cercospora (en línea), Crop Protection Compendium, Global Module – 1999. Consultado 13 feb. 2010, disponible en http://www.senasa.gob.pe/servicios/sanidad_vegetal/programas_fitosanitarios/mip_cafeto/cercospora.htm
- 7) Cronquist, A. 1993. The evolución and clasification of Flowering Plants. 2nd Ed. The New York Botanical Garden. New Cork. 555 p.
- 8) EDIFARM 2008. Vademécum Agrícola, décima edición, Editorial Soboc grafic. Quito-Ecuador.
- 9) El tabaco (en línea).s.l. s.e. Disponible en www.monografias.com/trabajos52/tabaco
- 10) Espino, E., Torrecilla G. 1999. El tabaco cubano recursos filogenéticos. s.e. ps. 46-47-94-149.
- 11) Felipe, E. 1992. Manejo y producción de tabaco. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 118 p.
- 12) Guerrero, R. 1995. El cultivo del tabaco. Editorial Universidad estatal a distancia EUNED. Costa Rica. 163 p.
- 13) Gusqui, A. 2008. Tesis de Grado “Evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis de aplicación en la producción de tabaco (*nicotiana tabacum*) para exportación.” Ecuador. 101 p.



- 14)Hawks, S., Collins, W. 1986. Tabaco flue-cured; principios básicos de su cultivo y curado. Trad. de H. Pérez C. y G. Cabrera M. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Agencia Nacional de Tabaco. 408 p.
- 15)http://wikipedia.org/wiki/Manduca_sexta
- 16)Hernández, R. 2010. Semilleros en Bandejas. s.e. Cuba. 122 p.
- 17)Llanos, C. 1981. El Tabaco. Manual para el Cultivo y Curado. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 305 p.
- 18)Martínez, A. 1993. Comportamiento de almácigos de tabaco (*nicotiana tabacum L.*) sometidos a diferentes números de poda. Trabajo de Grado Ing. Agr. (E. F. Felipe, Tutor). Maracay, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 43 p.
- 19)Monografía del tabaco (en línea). s.e. México. Disponible en
http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/C_OVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAF%CDA%20DE%20TABACO.PDF
- 20)Rivas, K. 2009. Compendio de botánica: Imprenta Rocafuerte. Cuenca – Ecuador. ps. 70 - 75



- 21) TABACALERA NACIONAL (CATANA). 1983.
Manual de recomendaciones prácticas para
cultivos del tabaco. Doble Águila y Sport,
Departamento Agronómico. Caracas. 139 p.
- 22) TABACALERA PRIVADA (TABAMESA). 2010.
Ecuador.
- 23) www.cultivadoresdetabaco.org/cultivo.html
- 24) www.cesavegro.org.mx
- 25) Zamorano, I. 1990. Tabaco (en línea). s. i. s.e.
Disponible en
<http://www.monografias.com/trabajos12/tabaco/tabcosh.html>



ANEXOS

A) Gráficos

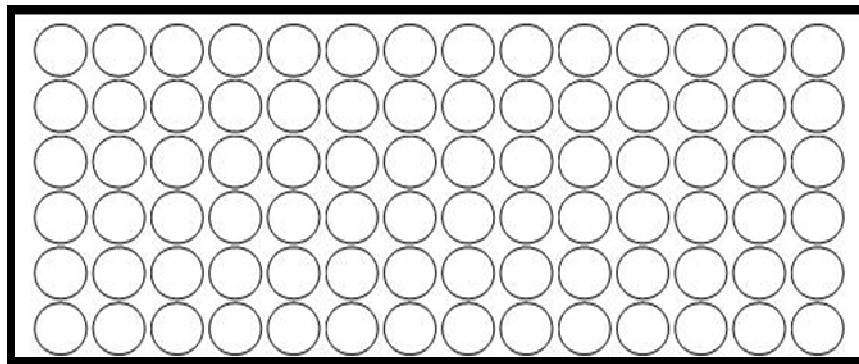
a) Tratamientos y repeticiones sorteados al azar.

I	II	III
8	5	14
12	9	6
7	11	15
6	3	7
14	8	9
1	12	13
9	7	8
13	14	12
5	6	1
15	10	3
2	2	10
3	15	4
11	1	2
4	13	11
10	4	5

Escala 1: 5

b)

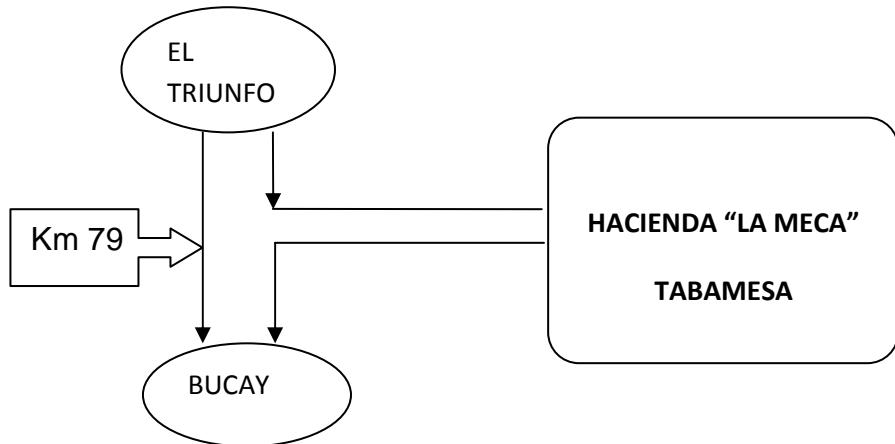
Característica de la unidad experimental.



Escala 1:5



c) Croquis de lugar donde se ejecutó el proyecto.



Escala 1: 10

B) Imágenes sobre la investigación.

Imagen Nº 3: Prueba de germinación y emergencia de la variedad CAMERUN



Imagen Nº 4: Prueba de germinación y emergencia de la variedad SUMATRA





Imagen Nº 5: Prueba de germinación y emergencia de la variedad HABANO 2000



Imagen Nº 6: Limpieza y acondicionamiento del vivero



Imagen Nº 7: Desinfección de bandejas





Imagen Nº 8: Preparación de la turba



Imagen Nº 9: Llenado de bandejas



Imagen Nº 10: Siembra mecanizada





Imagen Nº 11: Riego en semillero con regadera en forma de palo



Imagen Nº 12: Riego en semilleros con regadera en forma de ducha



Imagen Nº 13: Repicado de las posturas





Imagen Nº 14: Controles fitosanitarios



Imagen Nº 15: Obteniendo diámetros



Imagen Nº 16: Obteniendo pesos

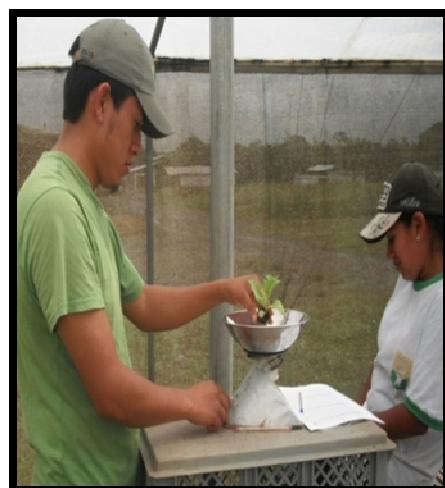




Imagen Nº 17: Contando raíces



Imagen Nº 18: Con y sin escarificación en la superficie de la turba.





C) Ejemplo de los cálculos estadísticos que se realizaron

El altura de las plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) se registró el 19 de marzo a los nueve días de la siembra.

CUADRO Nº 1.- Altura de las plántulas de tabaco en milímetros (mm).

Nº	Tratamientos	Repeticiones			E. Trat.	xi.
		I	II	III		
1	V1T1	4,292	8,192	2,269	³ / 14,753	4,918
2	V1T2	10,119	7,695	5,621	23,435	7,812
3	V1T3	9,195	13,153	8,949	31,297	10,432
4	V1T4	13,866	17,155	13,882	44,904	14,968
5	V1T5	11,156	13,360	8,023	32,540	10,847
6	V2T1	17,827	6,627	17,269	41,724	13,908
7	V2T2	10,489	6,834	6,292	23,615	7,872
8	V2T3	14,446	8,192	2,269	24,907	8,302
9	V2T4	13,338	20,986	6,319	40,643	13,548
10	V2T5	20,401	13,714	20,421	54,537	18,179
11	V3T1	24,855	24,521	26,858	76,235	25,412
12	V3T2	4,748	8,372	6,374	19,494	6,498
13	V3T3	29,987	15,008	16,071	61,066	20,355
14	V3T4	17,165	9,367	10,095	36,627	12,209
15	V3T5	14,849	15,693	11,238	41,780	13,927
Σ Rep.		¹⁵ / 216,735	188,871	161,950	⁴⁵ / 567,556	

Cuadro Nº 1.1.- Altura por variedad y turba.

Turba	Variedad			Σ Turba	xb.
	1	2	3		
1	³ / 14,753	41,724	76,235	⁹ / 132,712	14,746
2	23,435	23,615	19,494	66,544	7,394
3	31,297	24,907	61,066	117,270	13,030
4	44,904	40,643	36,627	122,174	13,575
5	32,540	54,537	41,780	128,856	14,317
Σ Variedad	¹⁵ / 146,9283	185,4260	235,2017	567,556	
xa.	9,795	12,362	15,680		



Para el ADEVA general

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Repetición	R
Tratamiento	T
Turba	B
Variedad	A
gl del Error Exp.	Fe

$$FC = \frac{(\sum x_{ij})^2}{n} = \frac{(567,564)^2}{45} = 7158,411$$

$$SC \text{ Totales} = \sum X^2 ij - FC = 4,292^2 + 10,119^2 + \dots + 11,238^2 - 7158,411 = 1860,372$$

$$SC \text{ Tratamientos} = \frac{\sum X^2 i}{r} - FC = \frac{14,753^2 + 23,445^2 + \dots + 41,780^2}{3} = 1299,865$$

$$\bullet \quad SC \text{ Variedades} = \frac{\sum X^2 j}{b \cdot r} - FC = \frac{146,9383^2 + \dots + 235,2017^2}{5 \times 3} - 7158,411 \\ = 261,097$$

$$\bullet \quad SC \text{ Turba} = \frac{\sum X^2 j}{a \cdot r} - FC = \frac{132,712^2 + 66,552^2 + \dots + 128,856^2}{3 \times 3} - 7158,411 \\ = 322,056$$

$$\bullet \quad SC \text{ Variedad x Turba} = \frac{\sum X^2 ij}{r} - FC = \frac{14,753^2 + \dots + 41,780^2}{3} - 7158,411 \\ = 716,712$$

$$SC \text{ Repeticiones} = \frac{\sum X^2 j}{t} - FC = \frac{216,735^2 + 188,871^2 + 161,958^2}{15} = 100,027$$

$$SC \text{ E.Exp} = Dif = SC \text{ Tot.} - SC \text{ Trat.} - SC \text{ Rep.} \\ = 1860,372 - 1299,865 - 100,027 = 460,480$$



CUADRO N° 1.2 ADEVA del altura de las plántulas de tabaco a los 9 días de la siembra.

Fuente de Variancia	gl	SC	CM	F. Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
Total	44	1860,483	---			
Tratamientos	14	1299,939	92,85	5,65	**	2,07 2,80
Variedad	2	261,153	130,58	7,94	**	3,34 5,45
Turba	4	322,136	80,53	4,90	**	2,71 4,07
Variedad x turba	8	716,651	89,58	5,45	**	2,29 3,23
Repeticiones	2	100,055	50,03	3,04	*	3,34 5,45
Error Experimental	28	460,488	16,45			
CV	10,718					

$$CV = \sqrt{\frac{CM \cdot E \cdot Exp}{n}} \times 100 = \sqrt{\frac{16,45}{37,837}} \times 100 = 10,718$$

Prueba de Duncan para Variedades

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CM \cdot E \cdot Exp}{r \cdot n \cdot b}} = \sqrt{\frac{16,45}{3 \cdot 5}} = 1,047$$

$$D = Q \& (2; 3; p; fe) S_{\bar{x}}$$

$$= Q \& (2; 3; 28) 1,047$$

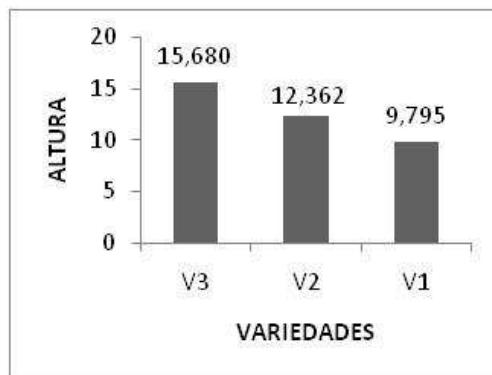
$$= Q \& (2,90; 3,04) 1,047$$

CUADRO N° 1.3. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).

VARIEDAD	X	Rangos
V3	15,680	a
V2	12,362	b
V1	9,795	b



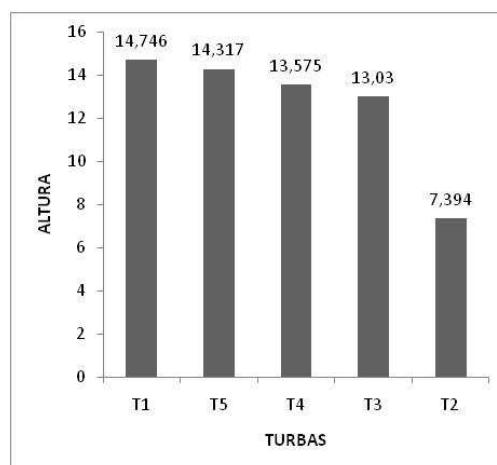
GRÁFICO N° 1. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las variedades de tabaco Camerún (V1), Sumatra (V2) y Habana 2000 (V3).



CUADRO N° 1.4. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

TURBA	X	Rangos
T1	14,746	a
T5	14,317	a
T4	13,575	a
T3	13,030	a
T2	7,394	b

GRÁFICO N° 2. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de las turbas BM2 (T1), Lambert LM-2 (T2), Stender A – 400 (T3), Stender A – 200 (T4) y Stender Special (T5).

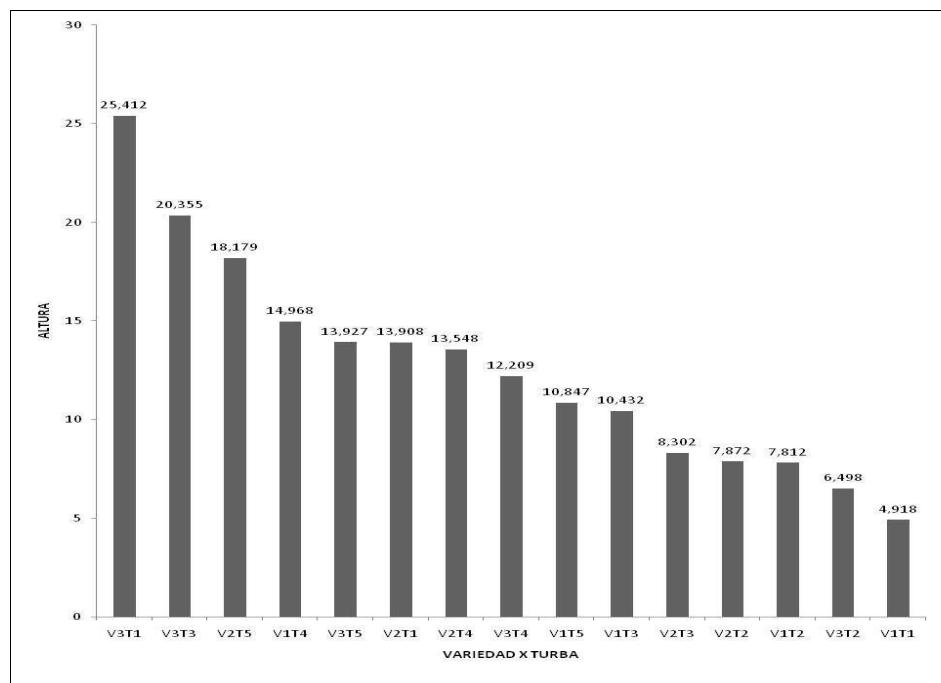




CUADRO N° 1.5. Prueba de Significación de Rango Múltiple de Duncan al 5% de la altura en mm de las variedades x turbas.

VARIEDAD * TURBA	X	Rangos
V3T1	25,412	a
V3T3	20,355	a
V2T5	18,179	a
V1T4	14,968	b
V3T5	13,927	b
V2T1	13,908	b
V2T4	13,548	b
V3T4	12,209	c
V1T5	10,847	c
V1T3	10,432	c
V2T3	8,302	d
V2T2	7,872	d
V1T2	7,812	d
V3T2	6,498	e
V1T1	4,918	f

GRÁFICO N° 3. Altura promedio en mm, tomados el 19 de marzo, de los diferentes tratamientos.





D. Comparación de costos de turbas para el vivero.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
Calculo para 1 Ha					
Producto	Unidad	Número de unidades	Costo unitario en dólares	Costo en 66666 bandejas	Costo por planta
Bandejas	un	66666,00	0,15	9999,90	0,00156
Mano de obra	dias	1833,32	12,00	21999,78	0,00344
Turba BM2	pacas	783,99	27,00	21167,79	0,00331
Turba Lambert LM-2	pacas	783,99	24,50	19207,81	0,00300
Turba Stender A-400	pacas	1198,32	25,00	29958,00	0,00468
Turba Stender A-200	pacas	1198,32	25,00	29958,00	0,00468
Turba Stender Special t.	pacas	1048,66	25,00	26216,40	0,00410
Semilla	gramos	1166,66	15,00	17499,90	0,00273
Fertilizantes					
Abono completo	kilos	833,33	3,40	2833,32	0,00044
Fungicidas					
Phyton	litros	16,67	54,00	900,18	0,00014
Baycor	litros	33,33	18,00	599,94	0,00009
Captan	kilogramos	13,33	42,00	559,86	0,00009
Cobrex	litros	16,67	32,00	533,44	0,00008
Insecticidas					
Serafin	kilogramos	33,33	30,00	999,90	0,00016
Actara	kilogramos	13,33	120,00	1599,60	0,00025
Confidor	litros	13,33	47,00	626,51	0,00010
Desinfectantes					
Formol, pedaclor	litros	33,33	6,00	199,98	0,00003
Combustible maquinaria	galones	166,67	1,30	216,67	0,00003
Energía eléctrica	KVA	1666,65	0,24	400,00	0,00006
Depreciación de equipos y herramientas					
Vivero		4,99	4500,00	22455,00	0,00351
Palas		1,66	10,00	16,60	0,00000
Bomba de agua		1,66	500,00	830,00	0,00013
Maquinaria		0,33	25000,00	8250,00	0,00129
Machete, limas,etc		1,66	10,00	16,60	0,00000
Costos indirectos				9999,90	0,00156
Costo total para producir 66666 bandejas			Turba BM2	121704,87	
			Turba Lambert LM-2	119744,89	
			Turba Stender A-400	130495,08	
			Turba Stender A-200	130495,08	
			Turba Stender Special t.	126753,48	
Costo total para producir una planta de tabaco			Turba BM2	0,01902	
			Turba Lambert LM-2	0,01871	
			Turba Stender A-400	0,02039	
			Turba Stender A-200	0,02039	
			Turba Stender Special t.	0,01981	

(TABAMESA, SA. 2010).