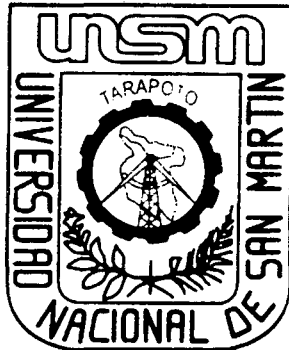


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“Producción de plántulas de tabaco habano  
(Nicotiana tabacum) variedad pelo de oro,  
utilizando diferentes proporciones de humus  
de lombriz desinfestado y no desinfestado  
en Juan Guerra”**

**TESIS**

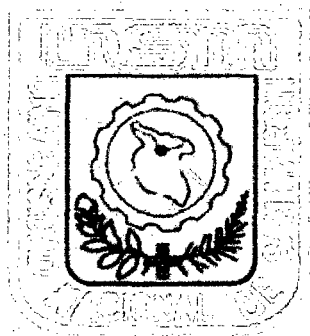
**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR  
JORGE ANDRÉS VIDAL TAFUR**

**TARAPOTO - PERÚ  
2005**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“Producción de plántulas de tabaco habano (*Nicotiana tabacum*) variedad pelo de oro, utilizando diferentes proporciones de humus de lombriz desinfestado y no desinfestado en Juan Guerra”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR**

**JORGE ANDRÉS VIDAL TAFUR**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2005**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**“Producción de plántulas de tabaco habano (*Nicotiana tabacum*) variedad pelo de oro, utilizando diferentes proporciones de humus de lombriz desinfestado y no desinfestado en Juan Guerra”**

### **TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**JORGE ANDRÉS VIDAL TAFUR**

\_\_\_\_\_  
Ing. M. Sc. Armando D. Cueva Benavides

**Presidente**

\_\_\_\_\_  
Ing. Cesar E. Chappa Santa Maria

**Miembro**

\_\_\_\_\_  
Ing. Eneas Torres Flores

**Miembro**

\_\_\_\_\_  
Ing. Eybis José Flores García

**Patrocinador**

## **DEDICATORIA**

Con gratitud eterna a mis padres  
**MARLI MARIA TAFUR TORRES** y  
**ANDRÉS VIDAL TUPA** por el  
sacrificio, confianza, motivación y  
entrega haciendo posible la  
culminación con éxito mi carrera  
profesional.

A mis hermanos **LALY** y **ADDLER**,  
que me brindaron su comprensión y  
apoyo durante mi carrera universitaria.

A mis abuelitos **BEATRIZ** y  
**OSWALDO** por su apoyo moral  
durante toda mi carrera profesional.

A la futura madres de mis hijos que  
con inteligencia y amor hará de ellos  
buenos compañeros y profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing. Eybis José Flores García, Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín; por Asesorar el presente trabajo de investigación.
- A los profesionales y personal de la Empresa Tabacos del Oriente S. A. por permitir desarrollar la presente tesis.
- Al Ingeniero Henry Fernando Chota Guerra, por ese gran apoyo desplegado durante la ejecución del presente informe.
- A todas aquellas personas y amigos que de una u otra forma contribuyeron con su apoyo para culminar la presente tesis.

# ÍNDICE

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>3</b>
3.1. Antecedentes del cultivo de tabaco	3
3.2. Factores que influyen en el desarrollo de los lechuginos de tabaco	3
3.3. Características de la variedad pelo de oro	5
3.4. Suelos supresores	5
3.5. Sustrato	6
3.6. Humus	6
3.7. Humus de lombriz	9
3.8. Formaldehído	10
3.9. Nematodos fitoparásitos	11
3.10. Trabajos realizados en producción de plántulas de tabaco	14
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>15</b>
4.1. Ubicación del campo experimental	15
4.2. Diseño experimental y componentes estudiados	16
4.3. Metodología de la ejecución del experimento	17
4.4. Evaluaciones realizadas	21
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
5.1. Altura de plántulas	24
5.2. Crecimiento radicular	25
5.3. Diámetro de tallo	26
5.4. Malezas emergidas	27
5.5. Hojas por plántula	28
5.6. Peso fresco de la raíz	29
5.7. Agallas de raíz	30
5.8. Análisis económico de los tratamientos	31
<b>VI. DISCUSIONES</b>	<b>32</b>
6.1. Altura de plántulas	32
6.2. Crecimiento radicular	33
6.3. Diámetro de tallo	34
6.4. Malezas emergidas	35

6.5.	Hojas por plántula	36
6.6.	Peso fresco de raíz	37
6.7.	Número de agallas por plántula	37
6.8.	Análisis económico	39
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
<b>IX.</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>42</b>
<b>X.</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>43</b>
<b>XI.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO</b>	<b>46</b>

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de tecnologías de producción agrícola, pecuaria y forestal inadecuadas a las particularidades de los ecosistemas, vienen dando como resultado la destrucción de los recursos naturales y la contaminación del medio ambiente, envenenando literalmente al mundo, donde los ríos, los mares, la tierra y la atmósfera soportan descargas tóxicas nocivas, cuyos límites están llegando a extremos críticos, para desembocar finalmente en aberrantes secuelas de orden social, psicológico, económico, político y ecológico, que están deteriorando de manera acelerada las relaciones del hombre: con la naturaleza y con sus semejantes.

Hoy en día producir un cultivo de calidad es el resultado de un adecuado manejo y su posterior procesamiento o beneficio. Dentro del primer aspecto, la uniformidad de la plantación permitirá las diversas labores culturales que los cultivos exigen. En el sistema convencional, la producción de plántulas de tabaco está basada en el uso de agroquímicos, dentro de ellas se viene utilizando el formaldehído que es una sustancia asfixiante e irritante, tiene amplio rango de efectividad (controla hongos, bacterias, nematodos, semillas de malezas) contra las plagas.

Con la finalidad de garantizar en el futuro el suministro de plántulas con el tamaño y características fitosanitarias libres nematodos del género *Meloidogyne* spp. causante de la agalla en la parte radicular de la planta de tabaco, se realizó las dosificaciones de humus de lombriz con suelo desinfestado con formaldehído y no desinfestado, en busca de nuevas alternativas al uso de agroquímicos para controlar plagas en almácigo. Considerando al humus como fuente de microorganismos supresores.



## II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluación de aspectos agronómicos, morfológicos y nematológicos de las plántulas de tabaco al ser desarrollados en diferentes proporciones de humus mezclados con suelo, desinfestado y no desinfestado.
  
- 2.2. Elaboración y análisis del costo de producción de los tratamientos en estudio.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE TABACO

Los rendimientos de cultivo de tabaco por hectárea son variables en los distintos regiones y países productoras; pueden ser tan bajos como 400-500 Kg/ha de tabaco curado (seco), en cultivos introducidos por pequeños campesinos en algunas zonas de África e Indonesia, tal como sucedía, también hace algunos años en el Huallaga Central (Tarapoto, Picota, Bellavista y Juanjui), con el cultivo local del tabaco negro, en las zonas de Aucayacu y Bolson de Uchiza, los rendimientos promedios están alrededor de 1 300 – 1 500 Kg/ha y en Tocache fluctúa entre 1 800 a 2 000 Kg/ha (WATSON, 1997).

#### 3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LOS LECHUGUINOS EN ALMACIGO:

##### a. Ubicación

Se deberá prestar mucha atención a la ubicación del almacigo de tabaco, con visitas para ir observando su desarrollo, para ello, debe estar situado en un lugar de fácil acceso, preferentemente cerca de la vivienda, y si no lo hay, cerca de alguna trocha o camino y del campo definitivo (MANCHE, 1990).

Es indispensable contar con una fuente de agua cercana, de modo que se pueda regar con la frecuencia requerida, es recomendable instalar en lugares donde no se hayan cultivado anteriormente solanáceas, lejos de cultivos de tabaco y lejos también de los centros de curado, asimismo debe estar protegido contra los vientos y los animales (LLANOS, 1981).

**b. Clima**

Por ser el tabaco, originario de una zona sub tropical puede tolerar durante cortos espacios de tiempo, temperaturas justo por encima del punto de congelación y altas temperaturas de hasta por lo menos 43 °C, sin que la planta sufra seriamente. Sin embargo, parece que el cultivo se desarrolla mejor con temperaturas nocturnas de 18-21 °C, y diurnas de 29-32 °C, (HAWKS, 1980).

Para producir plántulas robustas y vigorosas es conveniente que haya luz de intensidad relativamente alta, en particular si se requiere hacer transplantes; la luz de baja intensidad produce ahilamiento y reducción de fotosíntesis, con baja supervivencia de las plántulas transplantadas; por otro lado, la luz de alta intensidad con frecuencia produce temperaturas elevadas que ocasionan daños por calor, a nivel del suelo en una forma que se asemeja al "ahogamiento" por ataque de hongos (HARTMANN y KESTER, 1995).

**c. Variedad**

La carga genética de la variedad determina los límites que se pueden llegar a alcanzar de acuerdo al uso del medio ambiente adecuado para la producción; de la semilla que usemos va a depender el éxito de la plantación, razón por la cual debemos seleccionar una variedad que reúna las características apropiadas aparentes para la zona, teniendo en consideración las exigencias del mercado (MANCHE, 1990).

### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD PELO DE ORO**

MANCHE (1990), reporta que esta variedad surge a partir de un cruzamiento entre la variedad "Corojo" y una variedad no comercial de tabaco negro cubano, la "Habana 2.1.1", de quien hereda la resistencia al moho azul. El Pelo de Oro cultivada al sol alcanza una altura promedio con inflorescencia entre 140 y 160 cm, con 45-50 días para la floración con 14-16 hojas por planta. Aunque en suelos muy ricos puede desarrollar hasta 18 hojas por planta. La distancia media entre las hojas es de 7 cm y el largo y ancho promedio de la hoja mayor oscila entre 42-50 cm y 25-31 cm, respectivamente. Posee un potencial de rendimiento agrícola medio, de unos 2 200 Kg cuando se cultiva al sol y se cosecha en hojas y de unos 2 600 Kg netos cuando se cultiva al sol y se cosecha en planta. Cultivada al sol y cosechada en hojas, presenta un alto rendimiento en capotes. Es resistente al pie negro, moho azul y moderadamente resistente a la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela y para cultivo al sol ensartado. En determinadas condiciones, se puede utilizar para cultivar al sol en palo.

### **3.4. SUELOS SUPRESORES**

Los mecanismos por medio de los cuales los suelos inhiben el desarrollo de los diferentes patógenos no siempre son claros, pero pueden involucrar factores bióticos y/o abióticos e incluso variar de acuerdo al patógeno. Sin embargo, en la mayoría de los casos al parecer principalmente gracias a la presencia, en esos suelos, de uno o varios microorganismos antagónicos al patógeno. Dichos antagonistas, gracias a los antibióticos que producen, por competencia por el alimento ó al parasitar directamente al patógeno, evitan

que este último alcance poblaciones suficientemente altas para causar enfermedades severas. Se ha observado que numerosas clases de microorganismos antagónicos prosperan en los suelos supresores; sin embargo, también se ha observado con más frecuencia que la supresión tanto del patógeno como de la enfermedad se debe a hongos como *Trichoderma*, *Penicillium* y *Sporodesmium* o bien a bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Bacillus*, etc. La adición de suelos supresores a suelos propicios reduce la magnitud de la enfermedad al introducir microorganismos antagónicos al patógeno (AGRIOS, 1995).

### 3.5. SUSTRATO

ROSSELLO (2003), define al sustrato en términos viverísticos como aquel o aquellos materiales que van a servir de soporte y alimento de la planta durante su desarrollo inicial. Las raíces surgirán y se desarrollarán en él. Así mismo ABAD y NOGUERA (2000) reporta a todo material sólido distinto del suelo *in situ*, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radical, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta con la finalidad de obtener plantas de calidad, en el mínimo tiempo posible y con los menores costos de producción.

### 3.6. HUMUS

Es la sustancia compuesta por productos orgánicos, de naturaleza coloidal, que provienen de la descomposición de los restos orgánicos, principalmente vegetales, resultantes de la acción de los microorganismos (hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negruzco, debido a la gran cantidad de

carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica. Los elementos orgánicos que componen el humus son muy estables, es decir, su grado de descomposición es tan elevado que ya no se descomponen más y no sufren transformaciones considerables.  
<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Humus>.

### 3.6.1. Tipos de humus

Existen dos clases de humus, el humus viejo y el humus joven.

- a. **Humus viejo.** Es el que tiene un periodo largo de tiempo transcurrido, es muy descompuesto, tiene un tono morado, influye físicamente reteniendo el agua e impidiendo la erosión del suelo.
- b. **Humus joven.** Es el que tiene las características del recién formado. El humus joven se interrelaciona con el suelo en tres aspectos generales: física, química y biológicamente.

### 3.6.2. Influencia del humus sobre las propiedades físicas del suelo.

#### a. El humus mejora la estructura del suelo.

- Directamente, esponjando los suelos pesados con las partículas del humus.
- Indirectamente, mejorando y fortaleciendo la formación de agregados producida por los organismos vivos en el suelo.

#### b. El humus eleva la capacidad de retención del agua del suelo.

- Directamente, por enlaces de agua con la sustancia orgánica, 1 kilo de humus puede retener hasta 2 litros de agua.
- Indirectamente, el mejorar la estructura del suelo.

**c. El humus mejora la aireación del suelo.**

- Porque favorece el suministro de oxígeno a las raíces y facilita la eliminación de anhídrido carbónico de la zona radical.

**d. El humus eleva la temperatura del suelo.**

- Debido a que su color oscuro favorece y mejora la absorción de calor por parte del suelo.
- Indirectamente porque eleva la temperatura pues de esta forma se elimina más rápidamente el exceso de agua en épocas húmedas.

**3.6.3. Efecto del humus en las propiedades químicas del suelo:**

- a. El humus almacena en su superficie nutrientes en forma intercambiable.
- b. El humus suministra nutrimentos (y energía) debido a su degradación.
- c. La degradación del humus moviliza los nutrientes minerales de las reservas inorgánicas, haciéndolas disponibles para las plantas.

**3.6.4. Efectos del humus en las propiedades biológicas del suelo:**

El suelo es un organismo vivo, la recuperación de su fertilidad es la base de la agricultura. El humus ejerce una gran influencia sobre las propiedades biológicas del suelo; podemos resumirla afirmando que recupera, mantiene y aumenta la vida del suelo (FIGUEROA, 1994).

## **3.7. HUMUS DE LOMBRIZ**

### **3.7.1. El humus de lombriz**

El humus de lombriz es la deyección de la lombriz. "La acción de las lombrices da al fundamento un valor agregado", así se lo valora como un abono completo y eficaz para mejorar los suelos. El lombricompuesto tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, de esta manera facilita su manipulación. Se dice que el humus de lombriz es uno de los fertilizantes completos, porque aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta, de los cuales carecen muy frecuentemente los fertilizantes químicos (SUQUILANDA, 1997).

### **3.7.2. Importancia del humus de lombriz**

OCHOA (1997); reporta que el humus de lombriz aumenta la productividad en los cultivos debido a que es un abono orgánico, al ser un producto natural, este se adapta a cualquier tipo de cultivo. La principal ventaja es que el abono de lombriz aumenta la calidad y presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo, esto hace que el suelo retenga la humedad y estabilizan el pH del suelo, lo cual ayuda al cultivo para que no le falte humedad y siempre las hojas se conserven verdes, ya que la humedad interfiere en los procesos químicos, a demás el humus de lombriz otorga líquido y carbohidratos. Así mismo desintoxica los suelos contaminados con productos químicos ya que es un abono orgánico; presenta hormonas que aceleran la germinación de las semillas, elimina el impacto del trasplante, estimula el crecimiento de la planta y acorta los tiempos de producción y cosecha.



### 3.7.3. Componentes del humus de lombriz

Cuadro 1: Componentes del humus de lombriz.

Componentes	Valores medios
Nitrógeno	1,95 - 2,20 %
Fósforo	0,23 - 1,80%
Potasio	1,07 - 1,50 %
Calcio	2,70 - 4,80 %
Magnesio	0,30- 0,81 %
PH	7,00 – 7,50
Manganeso	455 mg/kg
Carbono Orgánico	22,53 %
C/N	11,55 %
Ácidos Húmicos	2,57 g Eq/100g
Hongos	1500 c/g
Bacterias aeróbicas	460,000,000 c/g
Bact. Anaeróbicas	450,000 c/g

*Centro de Investigación y Desarrollo. Lombricultura S.C.I.C. 1997.*

### 3.8. FORMALDEHÍDO

MONT (1993), describe que es un gas picante incoloro, formulado al 40 % en solución acuosa se le conoce como formalina o formol. Es muy tóxico a muchas formas vivientes incluyendo a los vegetales. Su acción fungicida es restringida.

Esta sustancia puede ser utilizada como:

- a. Desinfectante general de estructuras de invernaderos, cuchillos de podar, etc.
- b. Desinfectante del suelo. Para ello se emplea una solución de formol al 2 % aplicado a una dosis de 8 a 10 l/m<sup>2</sup>; el área tratada se cubre por 48 horas para minimizar el escape de vapor y permitir que este actúe.

- c. Desinfectante de semillas, este procedimiento consiste en sumergir la semilla en una solución de formol comercial al 0,3 % por un lapso variable de acuerdo al patógeno y tipo de semilla.
- d. Desinfectante de tubérculos y bulbos.
- e. Puede usarse en el tratamiento de lesiones de árboles leñosos como un fungicida erradicante. Además los vapores que emite el formol puede proteger a los frutos de algunos frutales.

### 3.9. NEMATODOS FITOPARÁSITOS

#### a. Características generales

La mayoría de nematodos fitoparásitos son vermiformes y diminutos, su longitud promedio es de 1,0 mm. Los nematodos son animales de sexos separados, con dimorfismo sexual generalmente poco destacado. Los machos tienen cola de forma diferente, generalmente poseen un solo testículo y espículas copuladoras situadas en la cloaca. Las hembras generalmente tienen un par de ovarios y una vulva. En el caso de los nematodos formadores de agallas como *Meloidogyne* spp. los huevos son depositados en la matriz gelatinosa o saco ovífero (AGRIOS 1995; WILLIAMS y BRIDGE, 1986).

Todos los nematodos fitoparásitos conocidos tienen un estilete bucal, el cual es proyectado para pinchar las células vegetales. A veces el estilete presenta protuberancias o nódulos basales en los que se insertan los músculos propios del estilete. La digestión de las células del hospedero puede ser parcialmente extracorporal ya que a través del estilete exuda un

fluido salival. Estos fluidos pueden tener un efecto tóxico o modificar el crecimiento; por ejemplo *Meloidogyne* spp. *Heterodera* spp. y *Globodera* spp. los estadios juveniles inducen la formación de "células de transferencia" en el tejido de las raíces que invaden y en ellos se alimentan durante su desarrollo (WILLIAMS y BRIDGE 1986).

El agua es esencial para todos los nematodos, las formas adultas y juveniles de especies fitoparásitas requieren de una película de agua para moverse en el suelo o en la planta; en su ausencia se tornan inactivos y mueren (AGRIOS, 1995).

#### **b. Densidad poblacional y capacidad reproductora**

Mediante prospecciones cuantitativas se ha determinado que una empastada bien cultivada puede tener una población de nemátodos de tan alta como 160 millones por hectárea; algunos nematodos se han encontrado a una profundidad de 8 m alrededor de las raíces profundas, sin embargo, normalmente se distribuyen en los primeros 30 cm del perfil del suelo. Las cantidades de nematodos que viven asociados interna o externamente con las raíces de las plantas pueden llegar a ser extremadamente alta (WILLIAMS y BRIDGE, 1986),

El mismo autor reporta que la capacidad reproductora de los nematodos fitoparásitos es notable. Una sola hembra de *Meloidogyne* pueden poner más de 2 000 huevos. En condiciones de campo, la tasa de reproducción por lo general, es menor pero aún bastante considerable.

**c. Importancia económica de los nematodos fitoparásitos.**

Sólo o asociados con otros patógenos, los nematodos fitoparásitos pueden ser muy destructores. Las especies de los géneros *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera* y *Pratylenchus* dañan los cultivos en muchas partes del mundo, afectando varios cientos de plantas económicamente importante. Una mezcla de nematodos de diferentes especies puede aumentar o suprimir los efectos nocivos a especies en particular (WILLIAMS y BRIDGE, 1986),

**d. Síntomas**

Los síntomas del daño provocado por nematodos pueden ser variables y dependen de la naturaleza del parásito, del tipo y edad de la planta hospedera, de los tejidos afectados y de las condiciones generales de crecimiento (AGRIOS, 1995; WILLIAMS y BRIDGE, 1986).

Los nematodos producen daños mecánicos con sus estiletes en su avance intra o intercelular. Algunos nematodos secretan pectinasas que destruyen la lamela media de las células vegetales. Necrosis y otros cambios se pueden producir por acción del fluido salival (AGRIOS, 1995; WILLIAMS y BRIDGE, 1986).

Los síntomas varían con la especie, del nematodo y según la especie o cultivar de la planta hospedera. También dependen de la edad, de la parte de la planta afectada, y de las condiciones generales de crecimiento. Algunas especies hospedantes se afectan gravemente por el ataque de los nematodos. Los síntomas desarrollados en la parte aérea de la planta, como

resultado de una ataque al sistema radical, son a menudo similares a aquellos que se presentan como consecuencia de una alteración de las raíces o del normal abastecimiento de nutrimentos específicos (WILLIAMS y BRIDGE, 1986).

### 3.10. TRABAJOS REALIZADOS EN PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE TABACO

CHAPPA, RÍOS y APAZA (2003), en un ensayo sobre efecto de la solarización en la desinfección de camas almacigueras para la producción de plántulas de tabaco como uso alternativo al Bromuro de metilo, realizado en el Distrito de Juan Guerra, Provincia y Región San Martín, reporta que los sustratos [(40 % humus x 60 % de suelo (franco, arcilloso y arenoso)] tratados a 10, 20 y 30 días de solarización no registraron agallas en la raíz, solo el testigo reportó 21,18 nódulos por planta. Así mismo obtuvo microorganismos como *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp. Por otra parte el control de malezas de hoja angosta en suelos solarizados a 20 y 30 días se reduce en 80 % y para hoja ancha 50 %.

OLIVEIRA (2003), en su experimento Efecto de Basamid en la desinfección del sustrato para la producción de tabaco, realizado en el Distrito de Juan Guerra, Provincia y Región San Martín, obtuvo un control de malezas que varían de 21,2 hasta un 52,72 %, para los tratamientos con 5 días de basamid (con cámara y sin cámara de aire respectivamente), esto comparado con el testigo absoluto (Suelo + humus de lombriz). Por otro lado se encontró hongos fitopatógenos como *Pythium* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp.; así mismo no se encontraron nódulos en la raíz al momento del trasplante.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Ubicación del campo experimental

El trabajo de investigación se realizó en los campos de la EMPRESA TABACALERA DEL ORIENTE S. A., ubicado en el Distrito de Juan Guerra, Provincia y Región San Martín.

#### Ubicación geográfica

Latitud sur	:	6° 30'
Longitud oeste	:	79° 30'
Altitud	:	330 msnmm.

#### Ubicación política

Sector	:	Pacaya
Distrito	:	Juan Guerra
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

#### Condiciones climáticas

La zona presenta las siguientes características ambientales:

Zona de vida	:	Bosque seco tropical (bs-T)
T° x anual	:	27,9°C
H° relativa	:	73 a 87 %
Precipitación	:	1 000 a 1 100 mm/año
Horas de insol.	:	11,7 a 12,5 horas luz por día
Evapotranspiración	:	1 475,01 mm.

## Vías de acceso

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Fernando Belaúnde Terry Km 11 tramo Tarapoto – Juanjui.

## Materiales en estudio

Se utilizó semillas de Tabaco Habano Variedad Pelo de oro, humus de lombriz y suelo agrícola.

## 4.2. Diseño experimental y componentes estudiados

### 4.2.1. Diseño experimental

Para el presente estudio se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con 6 tratamientos y 4 pruebas (4 bandejas de 91 celdas), considerando un testigo.

Cuadro 2: Descripción de los tratamientos en estudio.

Clave	Descripción
T <sub>1</sub>	100 % suelo sin desinfestar (testigo)
T <sub>2</sub>	100 % humus sin desinfestar
T <sub>3</sub>	40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado
T <sub>4</sub>	40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo sin desinfestar
T <sub>5</sub>	40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo desinfestado
T <sub>6</sub>	60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado

### 4.2.2. Componentes estudiados

#### a. Humus de lombriz

Desinfestado : 40 %

Sin desinfestar : 40, 60 y 100 %.

### b. Suelo

Desinfestado	:	40 y 60 %
Sin desinfestar	:	60 y 100 %.

## 4.3. Metodología de la ejecución del experimento

### a. Recolección y análisis físico químico del suelo

Esta actividad se realizó con la ayuda de una pala de corte para excavar el suelo y llenar sacos de polietileno, en donde se transportó el suelo que sirvió de sustrato para el almácigo al área de mezclas, teniendo en cuenta un suelo con mayor porcentaje de infestación de nematodos. Los resultados del análisis del suelo se muestran a continuación:

Cuadro 3: Análisis físico químico del suelo.

Características	Resultado	Interpretac.	Método
Textura		Fr. Arcilloso	Bouyocus
Arena	52,4 %	Arenoso	
Limo	34,2 %		
Arcilla	23,4 %		
pH	7,2	Lig. Alcalino	Potenciómetro
Materia orgánica	2,42 %	Medio	Walkley y Black
Nitrógeno total	0,098 %	Medio	Cálculos
Fósforo	11 ppm	Medio	Ac. Ascórbico
Potasio	0,39 meq/100 g	Medio	Tetra Borato
Ca + Mg	24 meq/100 g	Medio	Titulación EDTA
Conduc. Eléctrica	1,8 mmho/cm	Medio	Conductímetro

Fuente: Laboratorio de suelos de la UNSM-T.



## b. Recolección del humus

El humus se recolectó de las instalaciones de la misma empresa, en donde se produce este material, y luego se transportó al lugar de preparación de sustratos para su desinfestación y mezcla respectiva. Los resultados de análisis químico se muestran a continuación:

Cuadro 4: Análisis químico del humus.

Características	Resultado	Interpretac.	Método
pH	7,40	Lig. Alcalino	Potenciómetro
Materia orgánica	26,2 %	Medio	Walkley y Black
Nitrógeno total	10,48 %	Medio	Cálculos
Fósforo	5 %	Medio	Ac. Ascórbico
Potasio	340 ppm	Medio	Tetra Borato
Ca + Mg	8 600meq/100 g	Medio	Titulación EDTA
Conduc. Eléctrica	3,36 mmho/cm	Medio	Conductímetro

Fuente: Laboratorio de suelos de la UNSM-T.

## c. Análisis micológico del suelo antes del experimento.

Se procedió a la recolección de 1 Kg de suelo, antes de iniciar los tratamientos del suelo; el análisis se realizó en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la UNSM-T.

Cuadro 5: Resultado de análisis micológico del suelo (unidades formadoras de colonias) en 1 g de suelo.

Patógenos encontrados	Unidades formadoras de colonias (UFC)
<i>Penicillium sp.</i>	300
<i>Fusarium oxysporum</i>	100
<i>Aspergillus sp.</i>	200
<i>Rhizopus sp.</i>	100
<i>Pythium spp.</i>	200
<i>Trichoderma sp.</i>	100

**d. Desinfestación del suelo y humus**

Se realizó de acuerdo a los tratamientos establecidos, para ello se sacaron las proporciones de suelo y humus que se necesitaba para el trabajo, considerando un balde de 4 Kg para una bandeja almaciguera de 91 celdas. Las proporciones de suelo y humus fueron desinfestadas por separado con formol a razón de 2 %, luego se aplicó con una mochila aspersora conteniendo 10 litros de la solución, hasta humedecer completamente las proporciones, luego se colocaron en bolsas de polietileno por separado, estas fueron expuestas al sol por un periodo de 5 días y 1 día de aireación para eliminar residuos tóxicos y olor fuerte e irritante del formol que era persistente.

**e. Mezcla del suelo y humus**

La mezcla se realizó en forma manual, a proporciones descritas en los tratamientos (cuadro 1), luego se procedió al llenado de bandejas.

**f. Llenado del sustrato en las bandejas**

Esta labor se realizó manualmente, considerando los tratamientos en estudio; para luego ubicarlos en sus lugares respectivos.

**g. Voleo de la semilla desnuda**

El voleo, consistió en distribuir la semilla en forma manual lo más uniforme posible sobre la superficie de siembra (sustrato) de las bandejas de polietileno. Para esto se mezcló la semilla con ceniza tamizada, lo que nos permitió comprobar la uniformidad de la distribución.

#### **h. Riegos**

El riego fue por micro aspersión de acuerdo a la necesidad de la planta, en un promedio de 5 veces al día.

#### **i. Repique**

Se realizó trasplantando plántulas en las celdas donde no germinó la semilla y sacando las plántulas de las celdas donde hubo mayor germinación dejando al final una plántula por celda.

#### **j. Control fitosanitario**

Para prevenir el transporte de semillas por hormigas se aplicó Clorpirifos a razón de 40 g/m<sup>2</sup>; para el control de pulgones Imidacloprid a razón de 0,25 o/oo; para chupadera en las plántulas Benomyl a 2 o/oo; para algas Tiofanate metil + Tiram a razón de 5 o/oo; para el control de insectos Cyfluthrin a razón de 2 o/oo; para manchas foliares Tebuconazole 2 o/oo y un adherente Alkoxilado a razón de 0,25 o/oo.

#### **k. Clipping o poda de puntas de las hojas.**

Se realizó a los 25 días después de la siembra aproximadamente y se efectuó con una tijera podadora desinfectada con lejía y lavado con leche, consistió en cortar la mitad de las hojas sin afectar la yema apical, con el fin de uniformizar el tamaño de plántulas, así como estimular un enraizamiento adecuado y evitar la competencia de luz entre ellas. Esta actividad se realizó cada 8 días aproximadamente, considerando a esta por 3 veces durante el periodo de almácigo.

## **I. Saca de plántulas**

Se realizó cuando las plántulas alcanzaron el momento óptimo de trasplante (45 días), las plántulas producidas por este sistema fueron llevadas a campo definitivo.

### **4.4. Evaluaciones realizadas**

#### **a. Altura del tallo de las plántulas**

Se realizó a los 25, 35 y 45 días después del voleo de la semilla que consistió en medir la altura comprendida desde el cuello de la planta hasta el ápice de la misma.

#### **b. Crecimiento radicular**

Se realizó a los 25, 35 y 45 días después del voleo de la semilla, utilizando una regla milimetrada para medir la longitud de la raíz en forma vertical y en forma horizontal, esto indicará el sostenimiento que la planta podría tener sobre el suelo y la forma como aprovecha los nutrientes.

#### **c. Diámetro del tallo**

Se realizó utilizando un vernier que consistió en medir el diámetro del cuello de la planta a los 25, 35 y 45 días después del voleo de la semilla.

#### **d. Número de malezas**

Se realizó a los 15, 25, 35 y 45 días después de la siembra, contando la cantidad de las malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas que crecen sobre las bandejas, para determinar la variación existente entre los

tratamientos; la suma de todas las evaluaciones se procesó estadísticamente.

**e. Número de hojas**

Se registró el número de hojas por plántula al trasplante de cada tratamiento y se analizó estadísticamente.

**f. Peso de la raíz**

Se realizó antes del trasplante al campo definitivo (45 días después del voleo aproximadamente). Utilizando una balanza electrónica, se extrajo la plántula de la bandeja, luego se eliminó todo el sustrato tratando de no cortar las raíces de la plántula, y por último se registró el peso de la raíz.

**g. Grado de nudosidad causado por *Meloidogyne* sp.**

Se registró el número de nódulos de 10 plántulas al azar de cada tratamiento, y luego se clasificó según la escala siguiente:

Cuadro 6: Escala del índice de nudosidad para evaluar resistencia a *Meloidogyne* (CIAT, 1982).

<b>Grado</b>	<b>Descripción</b>
0	Sin ninguna agalla
1	1 – 2 agallas en las raíces
2	3 – 10 agallas en las raíces
3	11 – 30 agallas en las raíces
4	31 – 100 agallas en las raíces
5	Más de 100 agallas en las raíces

#### **h. Costo de producción de los tratamientos**

Se registró el costo de producción de lechuguinos para una hectárea de tabaco de cada uno de los tratamientos, para luego obtener el análisis económico y así determinar cual es o son los tratamientos que nos producen plántulas en óptimas condiciones para el trasplante y a menor costo.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Altura de plántulas

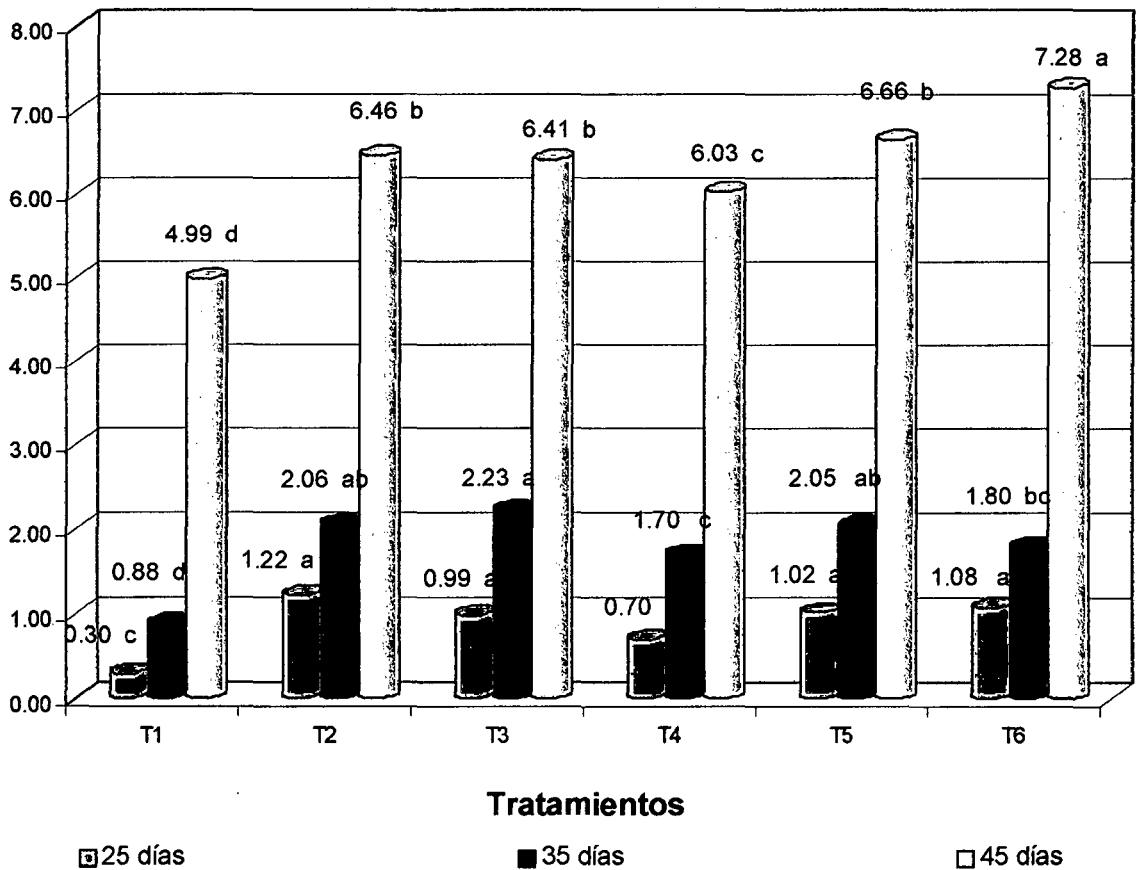
Cuadro 7: Análisis de variancia para altura de plántulas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra.

F. de V.	G.L.	25 días				35 días				45 días			
		S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.
Tratam.	3	3,81	0,78	23,00	**	4,67	0,93	33,90	**	11,61	2,32	45,48	**
Error	18	0,15	0,02			0,49	0,03			0,92	0,05		
Total	23	4,06				5,17				12,54			
R <sup>2</sup> =		92 %				90 %				93 %			
C. V. =		12 %				9 %				4 %			
X =		1,00				1,77				6,30			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 1: Prueba de duncan para altura de plantas a los 25, 35 y 45 dds.

cm



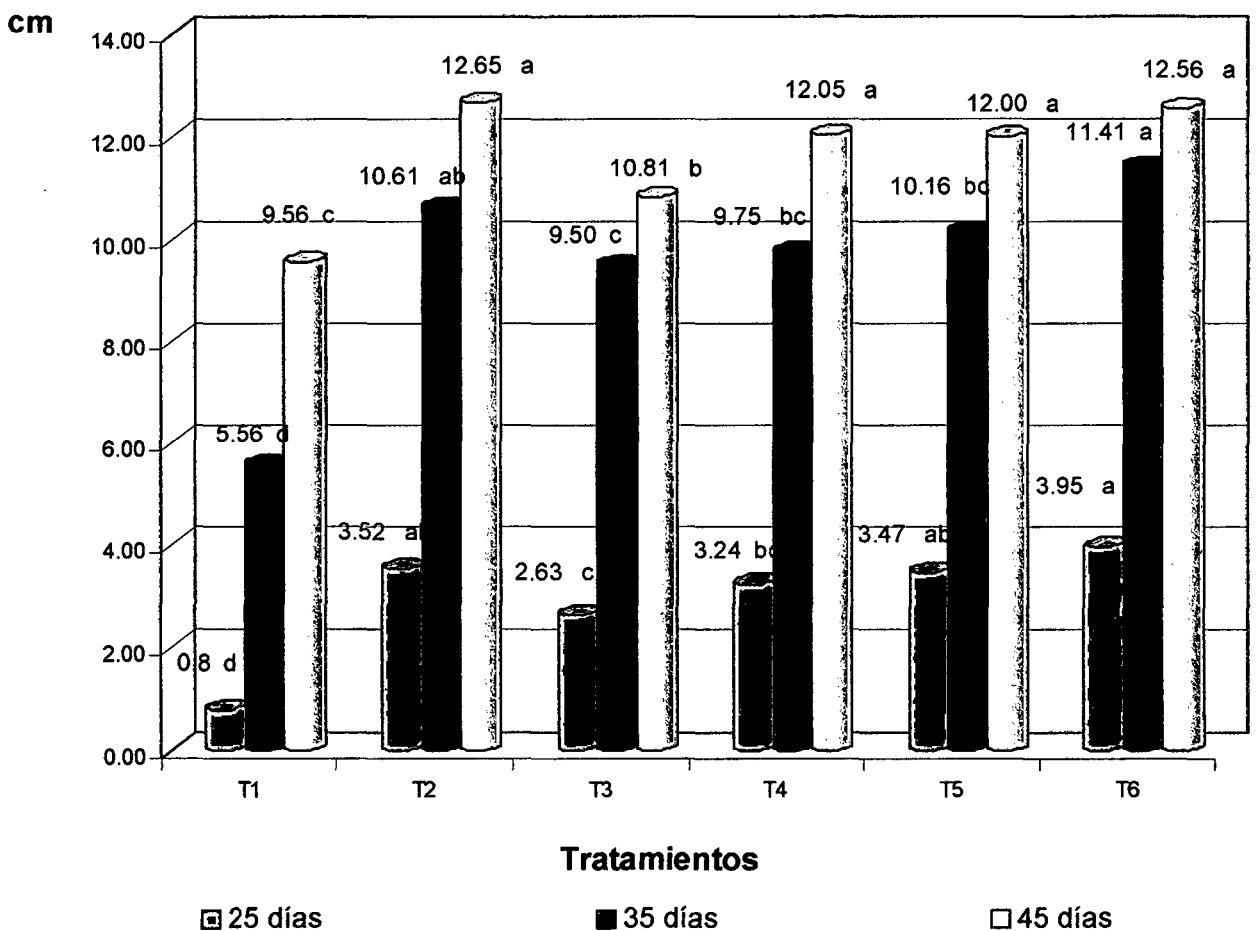
## 5.2. Crecimiento radicular

Cuadro 8: Análisis de variancia para el crecimiento radicular a los 25, 35 y 45 días después de la siembra.

F. de V.	G.L.	25 días				35 días				45 días			
		S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.
Tratam.	5	27,15	8,28	43,72	**	83,49	16,69	36,98	**	28,65	0,19	30,03	**
Error	18	2,39	0,19			8,13	0,45			3,43	0,44		
Total	23	29,54				91,63				32,08			
R <sup>2</sup> =		85 %				91 %				89 %			
C. V. =		11 %				7 %				4 %			
X =		2,89				9,49				11,61			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 2: Prueba de duncan para el crecimiento radicular a los 25, 35 y 45 dds.





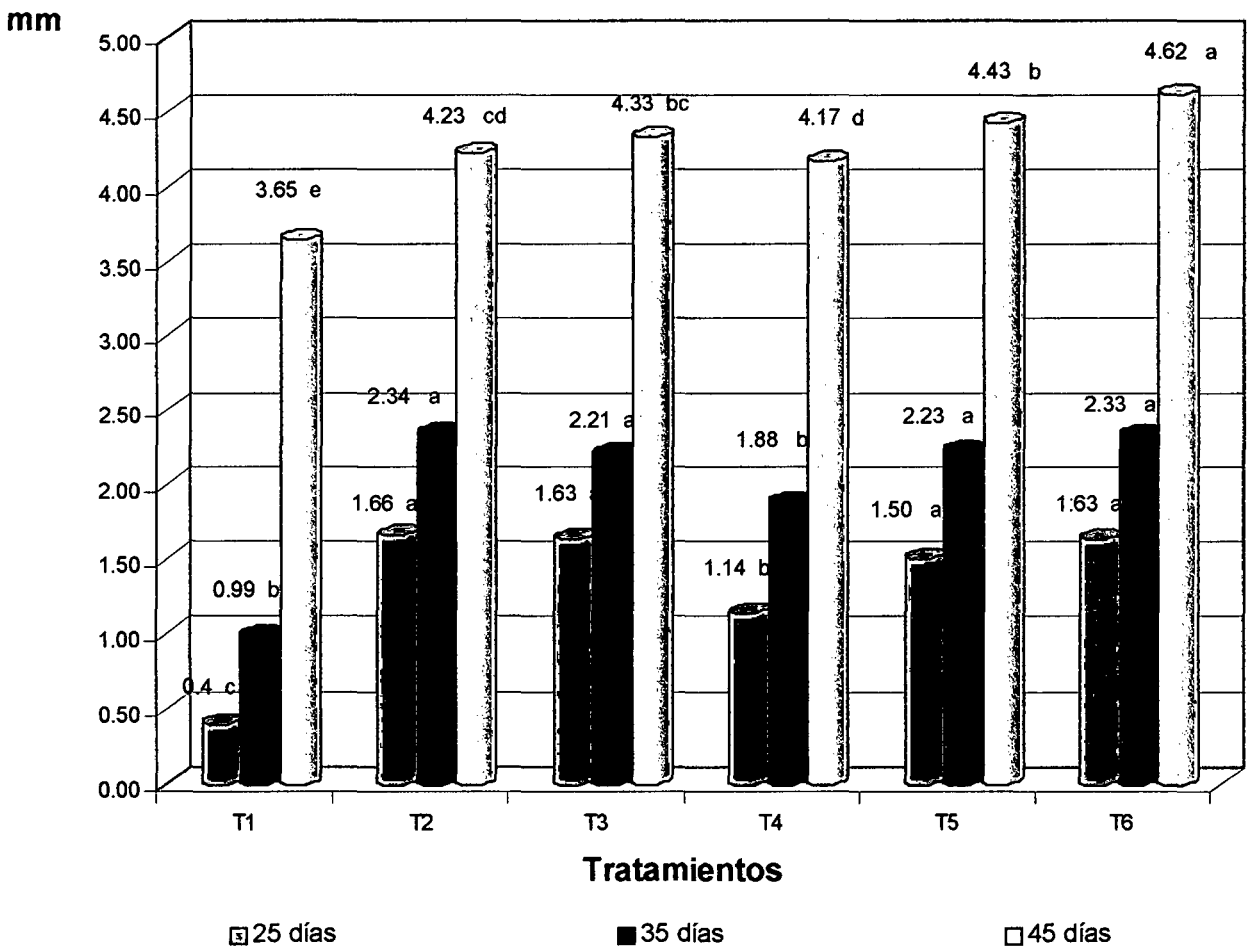
### 5.3. Diámetro de tallo

Cuadro 9: Análisis de variancia para diámetro de tallo a los 25, 35 y 45 días después de la siembra.

F. de V.	G. L	25 días				35 días				45 días			
		S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.
Tratam.	5	8,22	1,66	51,65	**	5,44	1,09	23,12	**	2,19	0,44	92,64	**
Error	18	0,51	0,02			0,85	0,05			0,08	0,00		
Total	23	8,73				6,28				2,71			
$R^2 =$		89 %				87 %				96 %			
C. V. =		12 %				11 %				1,62			
X =		1,33				1,99				4,24			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 3: Prueba de duncan para diámetro de tallo a los 25, 35 y 45 dds.



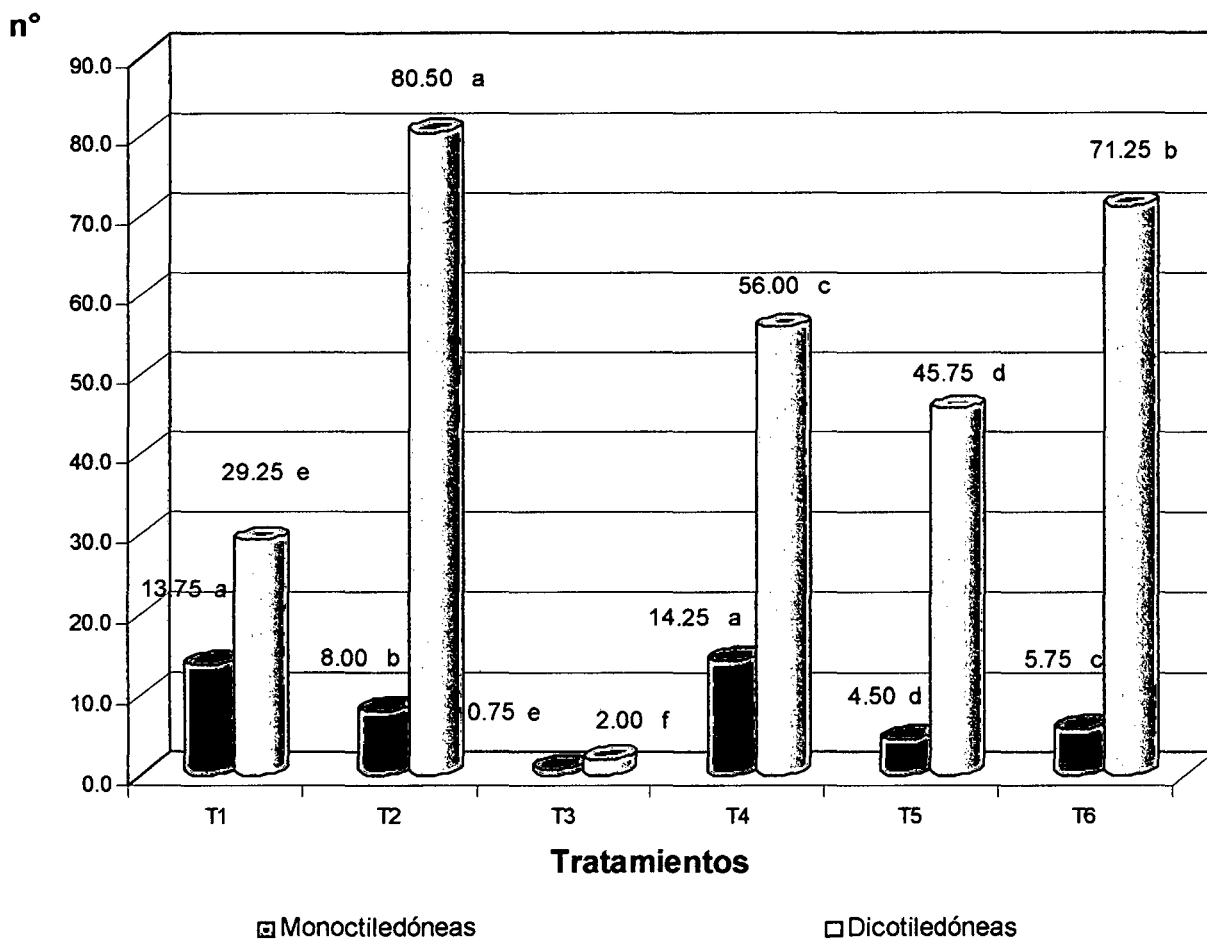
#### 5.4. Malezas emergidas

Cuadro 10: Análisis de variancia para número malezas emergidas (Monocotiledóneas y Dicotiledóneas).

F. de V.	G. L.	Monocotiledóneas				Dicotiledóneas			
		S.C	C.M.	F.c.	Sign.	S.C	C.M.	F.c.	Sign.
Tratam.	5	567,33	113,47	340,40	**	16526,71	3305,3	790,6	**
Error	18	6,00	0,33			75,25	4,18		
Total	23	573,33				16601,94			
R <sup>2</sup> =		99 %				99 %			
C. V. =		7 %				4 %			
X =		7,83				47,46			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 4: Prueba de duncan para número de malezas de hoja monocotiledóneas y dicotiledóneas.



### 5.5. Hojas por plántula

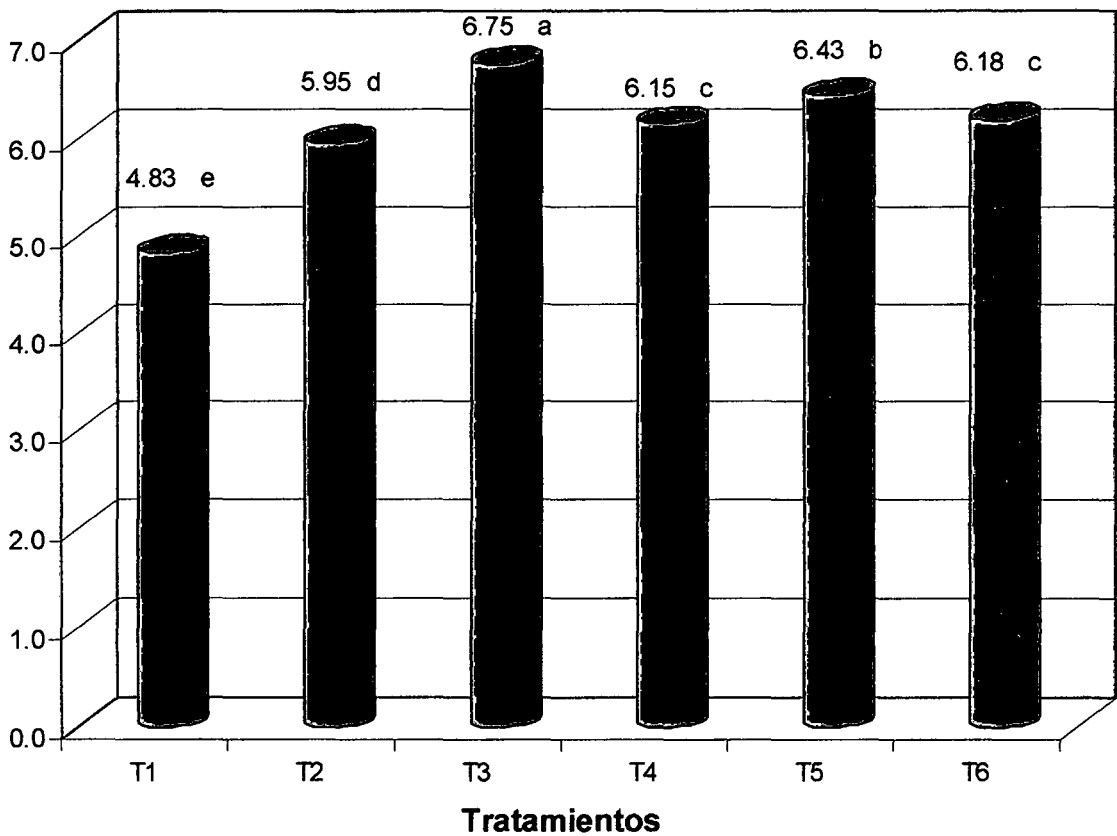
Cuadro 11: Análisis de variancia para número de hojas por plántula al trasplante.

F de V	G. L.	S. C	C. M.	F. c.	Sign.
Tratam.	5	8,67	1,73	114,5	**
Error	18	0,27	0,02		
Total	23	8,94			
R <sup>2</sup> =		97 %			
C. V. =		2 %			
X =		6,05			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 5: Prueba de duncan para número de hojas por plántula.

N°



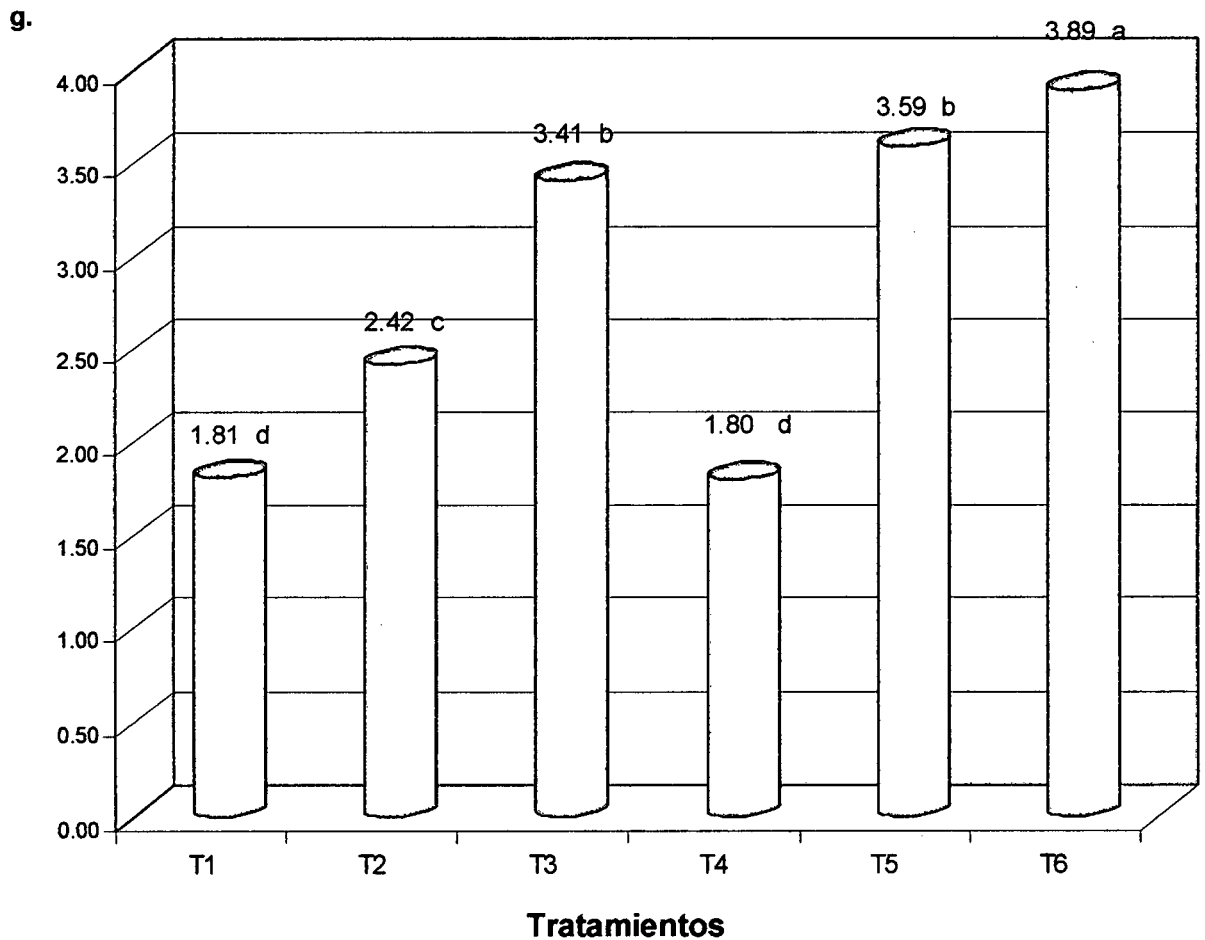
## 5.6. Peso fresco de la raíz

Cuadro 12: Análisis de variancia para peso fresco de la raíz en gramos.

F de V	G. L.	S.C	C.M.	F.c.	Signif.
Tratam.	5	17,27	3,45	89,28	**
Error	18	0,69	0,04		
Total	23	17,97			
$R^2 =$		96 %			
C. V. =		7 %			
X =		89,28			

\*\* : Altamente significativo

Gráfico 6: Prueba de duncan para peso fresco de raíz en gramos.



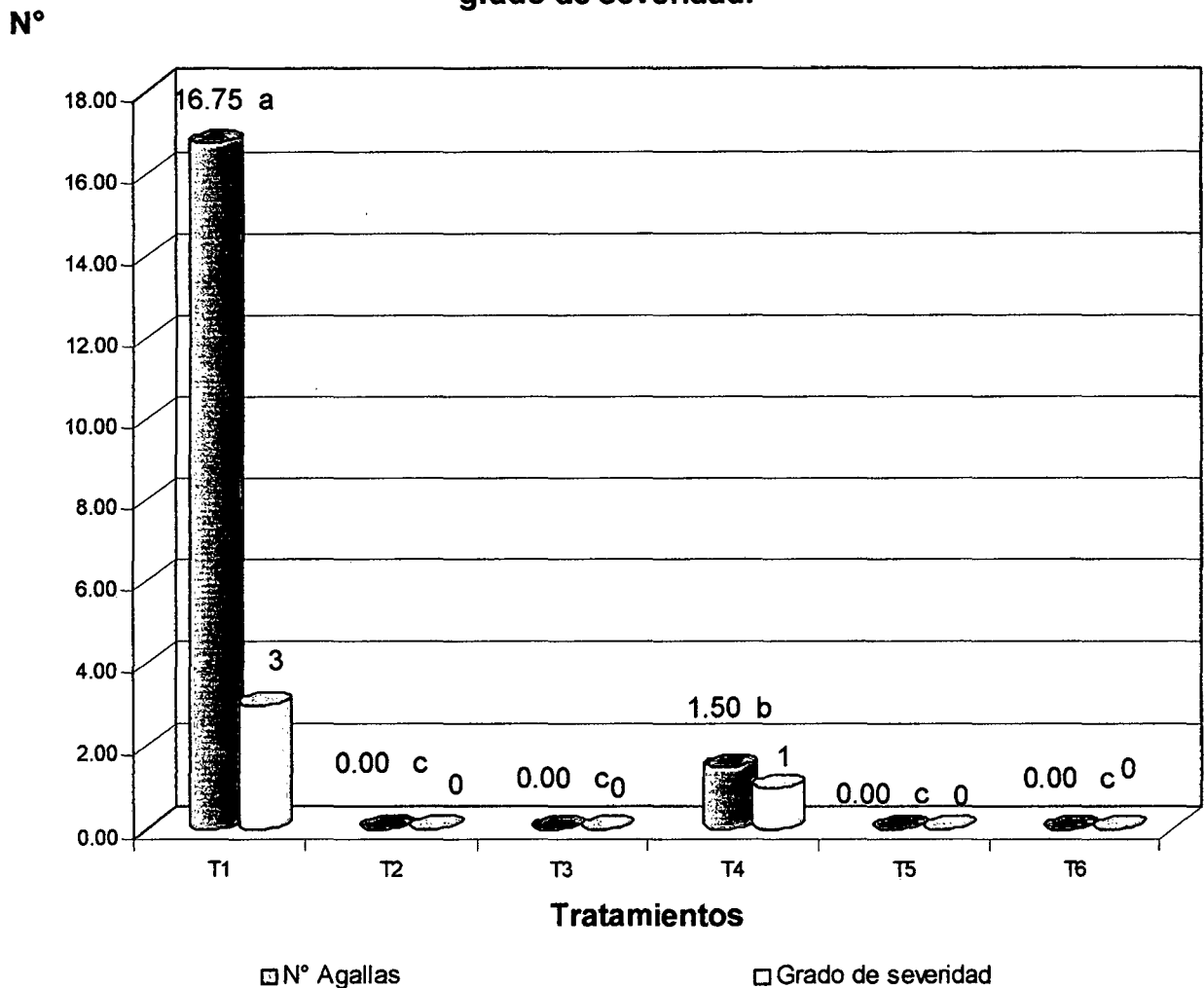
## 5.7. Agallas en la raíz

Cuadro 13: Análisis de variancia para número de agallas en la raíz.

F de V	G. L.	S. C	C. M.	F. c.	Signif.
Tratam.	5	10,47	2,09	118,13	**
Error	18	0,32	0,02		
Total	23	10,79			
$R^2 =$		97 %			
C. V. =		10 %			
X =		6,64			

\*\*Altamente significativo

Gráfico 7: Prueba de duncan para número de agallas por planta y grado de severidad.



## 5.8. Análisis económico de los tratamientos

Cuadro 14: Análisis económico de los tratamientos.

Tratam.	Descripción	Plántulas / ha	Costo Prod. (S/.)	Costo/plánt. (S/.)
T <sub>1</sub>	100 % suelo sin desinfestar (testigo)	17 945,20	1 366,85	0,076
T <sub>2</sub>	100 % humus sin desinfestar	24 442,60	1 312,42	0,054
T <sub>3</sub>	40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado	26 299,00	1 339,97	0,051
T <sub>4</sub>	40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo sin desinfestar	25 370,80	1 366,85	0,054
T <sub>5</sub>	40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo desinfestado	27 227,20	1 312,42	0,048
T <sub>6</sub>	60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado	28 464,80	1 339,97	0,047

## VI. DISCUSIONES

### 6.1. Altura de plántulas

El cuadro 7 muestra el análisis de variancia para altura de plántulas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra (dds), indicando que existe alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes de variabilidad (C.V.) y coeficientes de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de campo.

La prueba de Duncan para altura de plántulas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra (Gráfico 1), resultó con diferencia significativa entre tratamientos.

A los 25 dds los tratamientos  $T_2$  (100 % humus sin desinfestar),  $T_3$  (40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado),  $T_5$  (40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo desinfestado) y  $T_6$  (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado) con promedios de 1,22; 0,99; 1,02 y 1,08 cm respectivamente no se diferenciaron estadísticamente y ocuparon el primer lugar, esto mismo ocurre a los 35 dds alcanzando promedios de 2,06; 2,23 y 2,05 cm de altura de la plántula de tabaco.

A los 45 dds sobresalió el tratamiento  $T_6$  (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado) con 7,28 cm de altura. En las tres evaluaciones (25, 35 y 45 dds) el tratamiento  $T_1$  (100 % suelo sin desinfestar) registró promedios de 0,30; 0,88 y 4,99 cm de altura, ocupando el último lugar comparativamente con todos los tratamientos. Como se puede observar el crecimiento de la plántula de tabaco variedad pelo de oro es lenta hasta los 35 dds, incrementándose a

partir de ahí hasta los 45 días. Los resultados demuestran que para producir plántulas se requiere de materia orgánica ya que este le dará una mayor actividad al suelo (oxigenación, descomposición, retención de humedad, etc.), tal como menciona **Figueroa (1994)**, que el humus mejora la estructura del suelo, eleva la capacidad de retención de agua, aireación y temperatura del suelo.

## 6.2. Crecimiento radicular

El cuadro 8 muestra el análisis de variancia para el crecimiento radicular a los 25, 35 y 45 días después de la siembra, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes de variabilidad (C.V.) y coeficientes de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Calzada (1970).

El gráfico 2 muestra la prueba de Duncan para crecimiento radicular de plántulas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra, resultando con diferencia estadística entre tratamientos.

Los tratamientos con humus sin desinfectar ( $T_6$ ,  $T_2$ ,  $T_5$  y  $T_4$ ) registraron un mayor crecimiento radicular, en comparación con el tratamiento con humus y suelo desinfectado ( $T_3$ ) y el tratamiento con 100 % de suelo sin desinfectar; este efecto está sujeto a la aplicación de formaldehído que se utilizó como desinfectante del suelo y humus más la solarización, demostrando que este producto neutraliza la actividad microbiana del suelo (**Mont, 1993**), haciendo que la planta no aproveche los nutrientes necesarios para su crecimiento y



desarrollo tal como menciona **Figuroa (1994)**, que el humus almacena en su superficie nutriente debido a su degradación haciéndolos disponibles para la planta y por ende se obtendrá un mayor diámetro y tamaño de plántula. Así mismo **Ochoa (1997)**, menciona que el humus presenta hormonas que aceleran la germinación de semillas, elimina el impacto del transporte estimulando el crecimiento de la plántula.

Por otro lado se observa que para producir plántulas siempre se requiere de una proporción de materia orgánica dentro del sustrato, ya que este recupera, mantiene y aumenta la vida del suelo tal como lo afirma **Figuroa (1994)**.

### 6.3. Diámetro de tallo

El cuadro 9 muestra el análisis de variancia para el diámetro de tallo a los 25, 35 y 45 días después de la siembra, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes de variabilidad (C.V.) y coeficientes de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Calzada (1970).

Los efectos de los tratamientos para diámetro de tallo al ser analizados en la prueba de Duncan (Gráfico 3), se observa que existe diferencia estadística. El mayor diámetro de tallo de las plántulas se obtuvo con el T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado), observándose la acción del humus sobre el crecimiento y desarrollo de la plántula (**Ochoa, 1997**). A esto se suma un suelo desinfestado que elimina la acción de muchos patógenos que atacan a las plantas (**Mont, 1997**). Los segundos lugares ocuparon los tratamientos 100

% humus (T<sub>2</sub>), 40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado (T<sub>3</sub>) y 40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo desinfestado (T<sub>5</sub>). La desinfestación del suelo es de vital importancia por que evita la presencia de microorganismos patógenos, sumando la acción del humus que aporta materia orgánica, aumenta la calidad y presencia de ácidos húmicos y fúlvicos, mejorando las condiciones de suelo (retención de humedad y estabilidad de pH del suelo); además la presencia de microorganismos antagónicos en el humus suprimen la acción de diferentes patógenos (**Agrios, 1995**). Esta son las razones por la que las plantas respondieron con buen crecimiento y desarrollo durante la fase de almácigo, sumado a esto el manejo agronómico.

#### **6.4. Malezas emergidas**

El cuadro 10 muestra el análisis de variancia para el número de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes de variabilidad (C.V.) y determinación (R<sup>2</sup>) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Calzada (1970).

La prueba de Duncan para el número de malezas monocotiledóneas emergidas se muestra en el gráfico 4; indicando que el T<sub>4</sub> (40 % humus sin desinfestar y 60 % suelo sin desinfestar) y T<sub>1</sub> (100 % suelo sin desinfestar) con 14,25 y 13,75 malezas no se diferenciaron estadísticamente, reportando así la mayor cantidad de malezas, en comparación con los demás tratamientos estudiados. En el mismo cuadro se observa el número de malezas dicotiledóneas; indicando que el T<sub>2</sub> (100 % humus sin desinfestar) con 80,50 la mayor cantidad de malezas en

comparación con los demás tratamientos estudiados. La mayor cantidad de malezas dicotiledóneas en el T<sub>2</sub> se debe a que el humus actúa como fuente de inóculo, toda vez que en su composición se encontró semillas de malezas. El T<sub>3</sub> (40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado) alcanzó el menor número de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas con promedios de 0,75 y 2,00 malezas respectivamente; esto puede deberse al efecto del formaldehído más la solarización que actuó como desinfestante del suelo en gran parte de algunos organismos o microorganismos vivos presentes.

#### **6.5. Número de hojas por plántula**

El cuadro 11 muestra el análisis de variancia para el número de hojas por plántula, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad (C.V.) y coeficiente de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Caizada (1970).

El gráfico 5, muestra la prueba de Duncan para el número de hojas al trasplante; indicando que el T<sub>3</sub> (40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado) con 6,75 hojas superó estadísticamente a los demás tratamientos. Por otro lado el T<sub>1</sub> (100 % suelo sin desinfestar) con 4,83 registró la menor cantidad de hojas comparativamente con los demás tratamientos estudiados. El mayor número de hojas observadas (T<sub>3</sub>) se debe a que no existió competencia con las malezas por nutrientes, agua, luz, malezas, ni estrés por efecto de control, esto se debe a la acción desinfestante de la solarización y formol al 2 o/oo (Mont, 1993).

## 6.6. Peso fresco de raíz

El cuadro 12 muestra el análisis de variancia para el peso radicular, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad (C.V.) y coeficiente de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Calzada (1970).

La prueba de Duncan para el peso fresco de raíz se muestra en el gráfico 6, indicando que el T<sub>6</sub> con 3,89 g registro el mayor peso superando estadísticamente a los demás tratamientos, el T<sub>4</sub> con 1,80 g obtuvo el menor en comparación con los demás tratamientos estudiados. Así mismo se observa que existe una relación directa entre el peso de raíz y altura de plantas.

El aporte de nutrientes y demás ventajas del humus adecuado adicionado con los nutrientes del suelo, incrementaron la masa radicular, esto corrobora que los microorganismos supresores presentes en el humus han contribuido al no permitir el desarrollo de microorganismos patógenos, a pesar de existir poblaciones de malezas. El tratamiento con 100 % de humus (T<sub>2</sub>) no permite un buen crecimiento y desarrollo radicular en las plántulas de tabaco habano pelo de oro, por la falta de algunos macro y micronutrientes que se encuentran en el suelo (cuadro 4).

## 6.7. Número de agallas por plántula

El cuadro 13 muestra el análisis de variancia para el numero de agallas en la raíz, indicando que existe alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes

de variabilidad (C.V.) y coeficientes de determinación ( $R^2$ ) se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, tal como establece Calzada (1970).

La prueba de Duncan para el número de agallas en la raíz se muestra en el gráfico 7, indicando que el T<sub>1</sub> (100 % suelo sin desinfestar) registró 16,75 superando estadísticamente a todos los tratamientos así mismo según la escala del CIAT (1982) se encuentra dentro del grado 3; el T<sub>4</sub> (40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo sin desinfestar) alcanzó 1,50 agallas (grado 1) esto debido, primero, al efecto de la proporción del suelo más humus; y la acción de los microorganismos supresores que están presentes en el humus, esto se corrobora con Agrios (1995) cuando menciona que los suelos supresores inhiben el desarrollo de los diferentes patógenos por la presencia de microorganismos antagonicos al patógeno. Los tratamientos T<sub>2</sub> (100 % humus sin desinfestar); T<sub>5</sub> (40 % humus sin desinfestar + 60 % suelo desinfestado), T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado) y T<sub>3</sub> (40 % humus desinfestado + 60 % suelo desinfestado) no registraron agallas en las plántulas (grado 0) demostrando el efecto del formaldehído más la solarización como desinfestantes.

Estos resultados muestran la población de nematodos que existe en el suelo (100 % suelo sin desinfestar) y que tienen un efecto tóxico o alteran el crecimiento de la planta tal como menciona Williams y Bridge (1986) que los estadíos juveniles de nematodos inducen la formación de células de

transferencia en el tejido de las raíces que invaden y en ellos se alimentan durante su desarrollo.

### **6.8. Análisis económico**

El cuadro 14 muestra el costo por plántula indicando que los tratamientos T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado) registró un costo por plántula de S/. 0,047 nuevos soles (S/. 47,00 nuevos soles por millar) obteniendo los menores costos en comparación con los demás tratamientos. El mayor costo por plántula se obtuvo con el tratamiento 100 % suelo sin desinfectar (T<sub>1</sub>) con un promedio de S/. 0,076 nuevos soles.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La mejor producción de plántulas se obtuvo con el tratamiento T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfectar + 40 % suelo desinfectado), por registrar mayor altura (7,80 cm), crecimiento radicular (12,56 cm), diámetro de tallo (4,62 mm), peso radicular (3,89 g).
- 7.2. El tratamiento T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfectar + 40 % suelo desinfectado) no registró agallas en la raíz (Grado 0).
- 7.3. La mayor de cantidad de agallas en la raíz se registró en el tratamiento T<sub>1</sub> (100 % suelo sin desinfectar) con un promedio de 16,75 (Grado 3)
- 7.4. Como segunda alternativa para la producción de plántulas de tabaco se obtuvo con el tratamiento T<sub>3</sub> (40 % humus desinfectado + 60 % suelo desinfectado) por controlar mejor las malezas.
- 7.5. Antes de ejecutar el experimento se encontró hongos como: *Penicillium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Pythium* spp. y *Trichoderma* sp.
- 7.6. El tratamiento con 60 % humus sin desinfectar + 40 % suelo desinfectado (T<sub>6</sub>) registró el menor costo por plántula con un promedio de S/. 0,047 nuevos soles.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** Utilizar 60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado con formol al 2 % (T<sub>6</sub>) más solarización para la producción de plántulas de tabaco.
  
- 8.2.** En la producción de humus es necesario tener en cuenta la procedencia del material a utilizar para reducir la población de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas, evitando de esta manera los daños por estrés, al realizar la labor del desmalezado.
  
- 8.3.** Para futuros trabajos de investigación realizar análisis micológicos del humus y suelo antes y después de ejecutar el experimento para cada tratamiento.



## IX. RESUMEN

La presente tesis titulada "Producción de plántulas de tabaco habano (*Nicotiana tabacum*) variedad pelo de oro, utilizando diferentes proporciones de humus desinfestado y no desinfestado en Juan Guerra", tiene como objetivos: Producir plántulas de tabaco utilizando diferentes proporciones de humus y suelo desinfestado y no desinfestado para obtener plántulas de tabaco, Evaluar los aspectos agronómicos y morfológicos de las plántulas de tabaco y Elaborar el costo de producción de los tratamientos en estudio. Dicho experimento se ejecutó en los campos de la EMPRESA TABACALERA DEL ORIENTE S. A. Ubicado Geográficamente a una Latitud sur de 6° 30', Longitud oeste de 79° 30' y una Altitud de 330 m.s.n.m.m. con una Ubicación Política: Sector Pacaya, Distrito de Juan Guerra, Provincia y Región San Martín. Se utilizó un Diseño Completos al Azar (D.C.A.) con 4 observaciones y 6 tratamientos.

Los resultados demostraron que la mejor producción de plántulas se obtuvo con el tratamiento T<sub>6</sub> (60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado), por registrar mayor altura (7,80 cm), crecimiento radicular (12,56 cm), diámetro de tallo (4,62 mm), peso radicular (3,89 g) y no hubo presencia de agallas en la raíz (Grado 0). Por otra parte la mayor de cantidad de agallas en la raíz se registró en el tratamiento T<sub>1</sub> (100 % suelo sin desinfestar) con un promedio de 16,75; así mismo se encontró hongos como: *Penicillium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Pythium* spp. y *Trichoderma* sp. Por último el tratamiento con 60 % humus sin desinfestar + 40 % suelo desinfestado (T<sub>6</sub>) registró el menor costo por plántula con un promedio de S/. 0,047 nuevos soles.

## X. SUMMARY

The present thesis titled Production of plántulas of tobacco cigar (*Nicotiana tabacum*) variety hair of gold, using different proportions of decontaminated humus and not decontaminated in Juan War", he/she has as objectives: To produce plántulas of tobacco using different proportions of humus and decontaminated floor and not decontaminated to obtain plántulas of tobacco, to Evaluate the agronomic aspects and morfológicos of the plántulas of tobacco and to Elaborate the cost of production of the treatments in study. This experiment was executed in the fields of the TOBACCO COMPANY OF THE EAST S. A. Located Geographically to a south Latitude of 6° 30 ', Longitude west of 79° 30 ' and an Altitude of 330 m.s.n.m.m. with a Political Location: Sector Pacaya, District of Juan Guerra, County and Region San Martin. A Complete Design was used at random (D.C.A.) with 4 observations and 6 treatments.

The results demonstrated that the best plántulas production was obtained with the treatment T<sub>6</sub> (60% humus without decontaminating + 40% is accustomed to decontaminated), to register bigger height (7,80 cm), growth radicular (12,56 cm), shaft diameter (4,62 mm), I weigh radicular (3,89 g) and there was not presence of gills in the root (Degree 0). on the other hand the bigger than quantity of gills in the root registered in the treatment T<sub>1</sub> (100% is accustomed to without decontaminating) with an average of 16,75; likewise he/she was mushrooms like: *Penicillium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Pythium* spp. and *Trichoderma* sp. Lastly the treatment with 60% humus without decontaminating + 40% is accustomed to decontaminated (T<sub>6</sub>) it registered the smallest cost for plántula with an average of S / . 0,047 new suns.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABAD, M. y NOGUERA, P. (2000). Los sustratos en el cultivo sin suelo. En: Urrestarazu, M. (Coord.). pp. 137-183. MANUAL DE CULTIVO SIN SUELO. 2ª Ed. Coedición Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, Almería, y Grupo Mundi-Prensa, Madrid.
2. AGRIOS, G. 1995. Fitopatología. Edito. LIMUSA. S. A. México. Pág. 193.
3. APAZA, E. 2003. Efecto de la solarización en la desinfección de camas almacigueras para la producción de plántulas de tabaco (*Nicotiana tabacum*). Juan Guerra – San Martín. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSM-T.
4. CALZADA. B. J. 1970. Métodos estadísticos. Edit. Jurídica. Lima- Perú. Pág. 115.
5. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1982. Principales Nematodos que atacan el frijol y su control. Guía de estudio. Programa de Frijol del CIAT-Fitopatología. Colombia. 40 p.
6. DURANY, C. L. 1982. "Hidroponía" 4ª Edición Editorial SINTES S.A. Barcelona – España.
7. FIGUEROA, P. 1994. "Informe técnico y práctico de Lombricultura". Curso final de Lombricultura, UNA la Molina – Lima Perú.
8. HARTMANN, H y KESTER, D. 1995. "Propagación de Plantas, Principios y Prácticas" Cia. Edit. México 760 p.
9. HAWKS, S. 1980. "Tabaco Flue – cured Principios básicos de su cultivo y curado" Ediciones Servicio Nacional de Cultivo y Fermentación del Tabaco. Madrid – España 254 p.
10. HOLDRIDGE, R. 1987. "Ecología IICA Turrialba". Costa Rica. 216p.

11. LLANOS, C. 1981, "Manual Técnico para el cultivo y curado del Tabaco"  
Edito. Mundi Prensa Madrid – España 228 p.
12. MANCHE, E. 1990, "Cultivo del Tabaco, Separata del Curso de Cultivos  
Tropicales. UNALM. Lima – Perú 31 p.
13. MARULANDA, C. 1993. "Huerta Hidropónica Popular" PNUD, FAO, 118 p.
14. MONT, K. R. 1993. "Principio del control de enfermedades de plantas".  
Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. Pág. 191.
15. OCHOA, P. 1997. El Humus de lombriz. Quito – Ecuador.
16. OLIVEIRA, M. 2003. Efecto de Basamid en la desinfección del sustrato para la  
producción de tabaco (*Nicotiana tabacum*). Juan Guerra – San Martín.  
Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. UNSM-T.
17. ROSSELLO J. D. 2003. Seminario Estatal sobre producción de semillas.  
Estación Experimental Agraria de Carcaixentt. Sangonera La Verde –  
Murcia.
18. SUQUILANDA, M. 1997. Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del  
futuro, UPS ediciones, Quito, 1997.
19. WATSON, C. 1997. "Cultivos Tropicales adaptados a la Selva Alta Peruana,  
particularmente de Alto Huallaga". Editorial fondo del libro Banco  
Agrario del Perú. Lima – Perú 357 p.
20. WILLIAMS, T. D. y BRIDGE J. 1986. Manual para Patólogos Vegetales.  
Commonwealth Mycological Institute C.A.B. Oficina Regional de la FAO  
para América Latina y El Caribe. Santiago, Chile. Pág. 244-268

#### **Páginas web**

21. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Humus>

# ***ANEXO***

Cuadro 15: Costo de producción de plántulas de tabaco en almácigo para 1 ha.

RUBROS	Unidad	Cost. Unit.	T1		T2		T3	
			Cantidad	C.Total	Cantidad	C.Total	Cantidad	C.Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1220.40</b>		<b>1171.80</b>		<b>1196.40</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>229.12</b>		<b>226.12</b>		<b>227.92</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	7.00	17.50	7.00	17.50	7.00	17.50
2. Humus	t	250.00	0.70	175.00	0.70	175.00	0.70	175.00
3. Tebuconazole	l	230.00	0.05	11.50	0.05	11.50	0.05	11.50
4. Tiofanate methil + thiram	Kg	54.00	0.05	2.70	0.05	2.70	0.05	2.70
5. Benomil	Kg	124.00	0.05	6.20	0.05	6.20	0.05	6.20
6. Cyfluthrin	l	98.00	0.05	4.90	0.05	4.90	0.05	4.90
7. Imidacloprit	g	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8. Clorpirifos	Kg	24.00	0.05	1.20	0.05	1.20	0.05	1.20
9. Alkoxilado	l	30.00	0.05	1.50	0.05	1.50	0.05	1.50
10. Abono soluble 20 - 0 - 19	Kg	5.20	0.60	3.12	0.60	3.12	0.60	3.12
11. Leche	Kg	4.00	0.25	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00
12. Lejía	l	4.00	0.25	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00
13. Formol	l	12.00	0.25	3.00	0.00	0.00	0.15	1.80
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>490.00</b>		<b>490.00</b>		<b>490.00</b>
1. Plástico	m	2.50	108 / 2	135.00	108 / 2	135.00	108 / 2	135.00
2. Bandejas	Unidad	7.00	320/ 10	224.00	320/ 10	224.00	320/ 10	224.00
3. Grapas	Caja	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00
4. Bomba Mochila	Unidad	200.00	1 / 5	40.00	1 / 5	40.00	1 / 5	40.00
5. Engrapador	Unidad	80.00	1/2	40.00	1/2	40.00	1/2	40.00
6. Mangueras	m	80.00	1/5	16.00	1/5	16.00	1/5	16.00
7. Lampas	Unidad	60.00	1/2	30.00	1/2	30.00	1/2	30.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>195.00</b>		<b>165.00</b>		<b>180.00</b>
1. Acopio del suelo	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
3. Desinfección del suelo y humus	Jornal	15.00	2	30.00	0	0.00	1	15.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
5. Mezcla (humus + suelo)	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
8. Voleo	Jornal	15.00	1.0	15.00	1.0	15.00	1.0	15.00
9. Fumigaciones.	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
10. Deshierbo.	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
11. Repique.	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
12. Clip ping	Jornal	15.00	1.5	22.50	1.5	22.50	1.5	22.50
13. Riego	Jornal	15.00	2.0	30.00	2.0	30.00	2.0	30.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>		<b>204.88</b>		<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	9.30	22.00	204.88	22.00	204.88	22.00	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>	%		52.00	<b>101.40</b>	52.00	<b>85.80</b>	52.00	<b>93.60</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>146.45</b>		<b>140.62</b>		<b>143.57</b>
1. Costos Administrativos 8%				97.63		93.74		95.71
2. Costos Financieros 4% C.D				48.82		46.87		47.86
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I)</b>				<b>1366.85</b>		<b>1312.42</b>		<b>1339.97</b>

Cuadro 16: Costo de producción de plántulas de tabaco en almácigo para 1 ha.

RUBROS	Unidad	Cost. Unit.	T4		T5		T6	
			Cantidad	C.Total	Cantidad	C.Total	Cantidad	C.Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1220.40</b>		<b>1171.80</b>		<b>1196.40</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>229.12</b>		<b>226.12</b>		<b>227.92</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	7.00	17.50	7.00	17.50	7.00	17.50
2. Humus	t	250.00	0.70	175.00	0.70	175.00	0.70	175.00
3. Tebuconazole	l	230.00	0.05	11.50	0.05	11.50	0.05	11.50
4. Tiofanate methyl + thiram	Kg	54.00	0.05	2.70	0.05	2.70	0.05	2.70
5. Benomil	Kg	124.00	0.05	6.20	0.05	6.20	0.05	6.20
6. Cyfluthrin	l	98.00	0.05	4.90	0.05	4.90	0.05	4.90
7. Imidacloprit	g	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
8. Clorpirifos	Kg	24.00	0.05	1.20	0.05	1.20	0.05	1.20
9. Alkoxilado	l	30.00	0.05	1.50	0.05	1.50	0.05	1.50
10. Abono soluble 20 - 0 - 19	Kg	5.20	0.60	3.12	0.60	3.12	0.60	3.12
11. Leche	Kg	4.00	0.25	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00
12. Lejía	l	4.00	0.25	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00
13. Formol	l	12.00	0.25	3.00	0.00	0.00	0.15	1.80
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>490.00</b>		<b>490.00</b>		<b>490.00</b>
1. Plástico	m	2.50	108 / 2	135.00	108 / 2	135.00	108 / 2	135.00
2. Bandejas	Unidad	7.00	320/ 10	224.00	320/ 10	224.00	320/ 10	224.00
3. Grapas	Caja	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00	1.00	5.00
4. Bomba Mochila	Unidad	200.00	1 / 5	40.00	1 / 5	40.00	1 / 5	40.00
5. Engrapador	Unidad	80.00	1/2	40.00	1/2	40.00	1/2	40.00
6. Mangueras	m	80.00	1/5	16.00	1/5	16.00	1/5	16.00
7. Lampas	Unidad	60.00	1/2	30.00	1/2	30.00	1/2	30.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>195.00</b>		<b>165.00</b>		<b>180.00</b>
1. Acopio del suelo	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
3. Desinfección del suelo y humus	Jornal	15.00	2	30.00	0	0.00	1	15.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
5. Mezcla (humus + suelo)	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
8. Voleo	Jornal	15.00	1.0	15.00	1.0	15.00	1.0	15.00
9. Fumigaciones.	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
10. Deshierbo.	Jornal	15.00	0.5	7.50	0.5	7.50	0.5	7.50
11. Repique.	Jornal	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
12. Clip ping	Jornal	15.00	1.5	22.50	1.5	22.50	1.5	22.50
13. Riego	Jornal	15.00	2.0	30.00	2.0	30.00	2.0	30.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>		<b>204.88</b>		<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	9.30	22.00	204.88	22.00	204.88	22.00	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>	%		52.00	<b>101.40</b>	52.00	<b>85.80</b>	52.00	<b>93.60</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>146.45</b>		<b>140.62</b>		<b>143.57</b>
1. Costos Administrativos 8%				97.63		93.74		95.71
2. Costos Financieros 4% C.D				48.82		46.87		47.86
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I.)</b>				<b>1366.85</b>		<b>1312.42</b>		<b>1339.97</b>

Foto 1: Agallas causadas por *Meloydogine* sp. en plántulas de tabaco

