

**Universidad Nacional Agraria  
UNA  
Facultad de Agronomía**

## **TRABAJO DE TÍTULO**

**EFFECTO DE TRES DIFERENTES DISTANCIAS DE SIEMBRA Y  
TRES DIFERENTES NÚMEROS DE HOJAS AL MOMENTO DE LA  
DESBOTONA DE INFLORESCENCIA EN TABACO (*Nicotiana  
tabacum* L.) HABANO.**

**AUTOR: RODNEY MARCELO GARCIA HERRERA  
ASESOR: Ing. Agr. MOISÉS BLANCO**

**MANAGUA 1998**

## INDICE

### I - INTRODUCCION

### II- MATERIALES Y METODOS

2.1 Fecha y ubicación del experimento

2.2 Diseño experimental y descripción de los tratamientos

2.3 Variables Medidas

2.4 Metodología de Análisis

2.5 Análisis Económico

2.6 Manejo Experimental

### III- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 *Altura de planta y grosor del tallo.*

3.2 Relación largo / ancho y área foliar de la hoja mayor.

3.3 Rendimiento en peso seco.

3.4 Ingresos.

IV- ANALISIS ECONOMICO RELACION BENEFICO COSTO.

IV- ANALISIS ECONOMICO RELACION BENEFICO COSTO.

4.1 Relación beneficio / costo por distancias de siembra entre puntos.

4.2 Relación beneficio / costo por numero de hoja por planta al momento de desbotona.

4.3 Relación beneficio / costo por interacción distancia de siembra – numero de hojas por planta.

### V - CONCLUSIONES

### VI - RECOMENDACIONES.

### VII - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## INTRODUCCION

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L), es una planta originaria de América. En Nicaragua, la totalidad de tabaco cultivado era del tipo criollo llamado negro, variedad Chilcagre o jalapa, utilizado en la fabricación de puros rústicos, de consumo doméstico y con un mercado nacional limitado (Guerrero, 1971).

En la década de los 50s, la Tabacalera Nicaragüense (TANIC), impulsó el cultivo del tabaco rubio con nuevas tecnologías en el departamento de Nueva Segovia y Rivas. En los años 60s a través del Instituto de Fomento Nacional (INFONAC), productores cubanos con gran experiencia en este cultivo iniciaron siembra en Estelí, Condega y Jalapa (Valdivia, 1995).

El tabaco Habano fue introducido a Nicaragua a fines de 1963 y su producción era destinada a la fabricación de puros de calidad, usando los sistemas especializados similares a los empleados en las mejores zonas productoras de Cuba, con el objetivo de obtener en nuestras regiones tabacaleras, hojas de calidad que compitan satisfactoriamente en el mercado mundial.

Las zonas que se encontraron aptas para el desarrollo del cultivo en Nicaragua fueron: Los valles de Jalapa, Sébaco, Estelí y Condega, según estudios que se realizaron en esa década.

En la Isla de Ometepe tradicionalmente se sembraba tabaco desde 1930 como Chilcagre(tabaco negro), posterior a esto en 1940 se sembró tabaco Virginia y Burley, y en 1990 la TANIC retiró la siembra de tabaco a nivel nacional por no ser rentable a la empresa, fue hasta en 1996 que surge el Proyecto Tabacalero Ometepe introduciendo el tabaco Habano a pleno sol, de esta manera ha venido a reactivar la producción a nivel de la Isla, ayudando a solucionar en gran parte la crisis económica de los isleños ya que este cultivar requiere de mucha mano de obra para su establecimiento y producción. (Entre Volcanes, 1994).

## **OBJETIVOS GENERALES**

Determinar el efecto de tres diferentes distancias de siembra entre planta y planta, y tres diferentes números de hojas al momento de la desbotona de inflorescencia de tabaco Habano.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1- Establecer las diferencias de rendimiento cualitativos y cuantitativos entre las diferentes distancias de siembra y número de hojas al momento de desbotones.
- 2- Determinar la mejor relación beneficio-costos para las diferentes distancias de siembra y números de hojas al momento de desbotona.

## II- MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Fecha y ubicación del experimento

El ensayo se llevo a cabo durante el ciclo tabacalero 1997-98 que comprende los meses de Agosto 1997 a Febrero 1998, ubicado en la finca Tierra Blanca, situada a 3.5 Km. al Noreste del municipio de Moyogalpa del Dpto. de Rivas, localizada a 11grados, 34 min. y 0 seg. de latitud Norte, 85(grados, 41 min. y 0 seg. de longitud Oeste y altitud de 33 m.s.n.m. con precipitaciones promedio anuales de 1300 mm ( INETER 1997) con un clima típico del volcán Concepción considerado bosque seco.

### 2.2 Diseño experimental y descripción de los tratamientos

En el ensayo se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar B.C.A. con arreglo combinatorio bifactorial (Pedroza,1993) con cuatro repeticiones, la distribución se presenta en el plano de campo. (Adjunto).

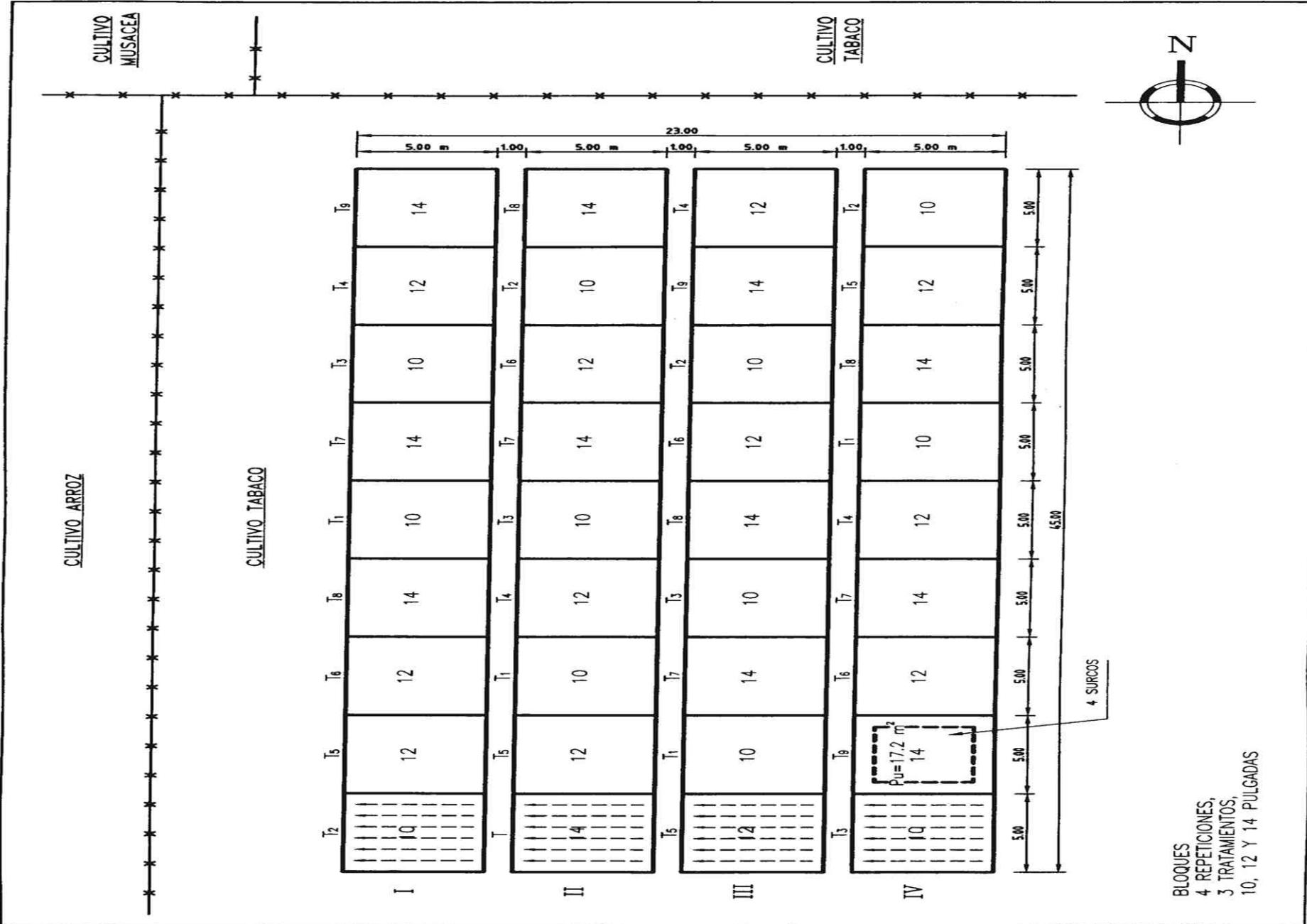
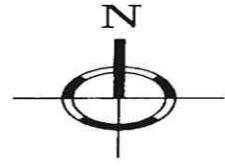
El resultado del arreglo factorial de 3 densidades de siembra y 3 diferentes números de hojas al momento de la desbotona que sea aplicó en el ensayo experimental del tabaco Habano se especifica en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Especificación de los tratamientos.**

Tratamientos mínimos	Densidades mínimas Plantas/ha	Numero de hojas al desbotone
1- a1 b1	46,084	14
2- a1 b2	46,084	16
3- a1 b3	46,084	18
4- a2 b1	37,979	14
5- a2 b2	37,979	16
6- a2 b3	37,979	18
7- a3 b1	32,537	14
8- a3 b2	32,537	16
9- a3 b3	32,537	18

### Parcela Experimental

Estuvo constituida por seis (6) surcos de cinco (5) metros de longitud con separaciones entre surcos de 0.86 metros entre si.



BLOQUES  
 4 REPETICIONES,  
 3 TRATAMIENTOS,  
 10, 12 Y 14 PULGADAS

PLANO DE CAMPO

AREA DEL EXPERIMENTO: 1,035.00 m <sup>2</sup>		HACIENDA TIERRA BLANCA	MUNICIPIO: MOYOGALPA
DEPARTAMENTO: RIVAS	ESCALA: 1:250	FECHA: NOV. 1997	DIBUJO: J.D.

### **Parcela útil**

Estuvo constituida por cuatro (4) surcos de cinco (5) metros de longitud con separaciones entre surcos de 0.86 metros entre si.

### **Área de muestreo**

Para la toma de datos de crecimiento y desarrollo se tomaron diez plantas al azar en la parcela útil.

### **Dimensiones del ensayo**

Se presentan en detalle en el plano de campo (adjunto).

1. Area de la parcela experimental =  $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}$
2. Area de la parcela útil =  $5\text{m} \times 3.44\text{m} = 17.2\text{m}$
3. Area de la repetición =  $25\text{m} \times 9 \text{ parcelas} = 225\text{m}$
4. Area de cuatro (4) repeticiones =  $225\text{m} \times 4 = 900\text{m}$
5. Area entre repeticiones =  $1\text{m} \times 45 \text{ m} \times 3 = 135\text{m}$
6. Area total del experimento =  $900\text{m} + 135\text{m} = 1,035\text{m}$

## **2.3 Variables Medidas**

Para la toma de datos de cada variable se utilizó la metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta de tabaco descritas por Torrecilla (1980).

### **2.3.1 Altura de la planta en cm:**

Se tomaron las alturas de diez (10) plantas representativas de cada tratamiento después de la floración, desde la base del tallo hasta la base de la inflorescencia.

### **2.3.2 Grosor del tallo en cm:**

Se midió el diámetro del tallo en la parte donde están insertas las hojas mayores de las diez plantas representativas de cada tratamiento.

### **3. Largo y ancho de la hoja mayor en cm:**

Se midió el largo y ancho de la hoja mayor en diez plantas representativas de cada tratamiento, midiendo el largo desde la base de la hoja al ápice, y el ancho en la parte central de la hoja.

### **2.3.3 Relación largo / ancho de la hoja mayor:**

Es el producto de la división del largo por el ancho de la hoja mayor, esto se determino en el trabajo de calculo de acuerdo a formula de Torrecilla (1980).

### **2.3.4 Area foliar en cm<sup>2</sup>:**

Para calcular el área foliar se utilizo la ecuación  $A = K LW$  donde: A es el área, K es el coeficiente que varia con la variedad, con el tipo de tabaco

y la posición de la planta; L es el largo y W es ancho. El coeficiente K se hace necesario determinarlo en cada caso particular, en este caso para la variedad de Habano fue definido por Torrecilla (1980).

### **2.3.6 Peso seco total por parcela útil en Kg :**

Después del secado y antes de la clasificación se pesaron todas las hojas por tratamiento.

## **2.4 Metodología de Análisis**

La descripción de la variabilidad se basó en el cálculo del promedio y desviación estándar (ANDEVA) para caracteres cuantitativos en cada uno de los bloques y en el caso de los caracteres cualitativos se consideraron las variables predominantes.

## **2.5 Análisis Económico**

Se efectuó el análisis económico de los tratamientos en base a la relación beneficio / costo. Para conocer la rentabilidad de los diferentes tratamientos y sus interacciones, se dividieron los ingresos obtenidos por cada uno de los tratamientos entre los costos de producción incurridos, según ficha de costos de producción del tabaco Habano para 1997-1998.

## **2.6 Manejo Experimental**

El conjunto de actividades que constituyeron el manejo del experimento, estarán expresadas en detalle en el cronograma de actividades.

La preparación del suelo fue mecanizada siguiendo el sistema de labranza convencional, teniendo éste terreno un antecedente de análisis químicos que determinaron que es apto para plantaciones de tabaco Habano.

La siembra fue manual, al golpe en hileras o surcos, con una separación entre surco y surco de 86 cm. , teniendo distancias entre planta y planta de 25.4cm. , 30.48cm. y 35.56cm.

La fertilización se aplicó una semana después de la siembra junto con el fungicida RIDOMIL. Se realizó una sola aplicación de completo 12-12-17-2, con una dosis de 954.54 Kg/ha, utilizando en el experimento 151.97 Kg, por parcela experimental 37.99Kg y por parcela útil 4.22Kg.

Al momento de la fertilización se hizo un pequeño aporte incorporando el fertilizante cerca del pie de la planta ya sembrada en el terreno definitivo.

El control de maleza se hizo manualmente ya que hubo incidencia de mozote (*Cenchrus broconii*), mozote (*Cenchrus echinatus*) y zacate dulce (*Ixophorus unisetus*), cuando las circunstancias lo requirieron, siendo necesario mantener el área experimental razonablemente libre de malezas desde los primeros días hasta el momento en que cerro calle (a los 30 días) y la maleza no tuviera significancia en competencia con el cultivo.

Las aplicaciones de riego se hicieron tomando en cuenta los requerimientos del cultivo, aplicando riegos cada 8 días en dependencia del clima, se aplicó una hora de riego por cada cambio, según necesidad de humedad del suelo.

El control de plagas y enfermedades se realizó de acuerdo a las incidencias que presentaron los recuentos de plaga y enfermedades en el experimento y de acuerdo al programa establecido en el cronograma de actividades del manejo experimental.

El desbotone se realizó cuando las plantas cumplieron con el número de hojas requeridas (14,16, y 18 hojas).

La deshija se realizó posterior a la desbotona, en el momento en que se presentaron los hijos axilares.

La cosecha se realizó manualmente y se procedió a pesar las hojas por parcela (peso verde en Kg). Las hojas pasaron al puyado y etiquetado formando sartas, para pasar a la casa de secado, después se determinó el peso seco en Kg.

### III- RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 Altura de planta y grosor del tallo.

**3.1.1 Factor Distancia de Siembra o densidad.** Según la prueba de rangos múltiples de duncan realizadas con alfa ( $\infty$ ) al 5% indica que no hubo diferencias significativas en la variable altura de planta, teniendo como resultado (en las primeras tomas de datos) la distancia de siembra (46,084 p/ha) 102.89 cm, la densidad (37,979.h/ha) 102.80cm y la densidad (32,537 p/ha)100.189 cm de altura.

En las ultimas etapas la densidad (37,979 p/ha) obtuvo una altura de 112.78cm la densidad (32,537 p/ha)109.94cm de altura y la densidad (46,084 pt/ha) 108.95cm de altura, manteniéndose la no-significancia en esta ultima etapa.

En el grosor del tallo también no hubo diferencias significativas entre las densidades de siembra presentando 1.60 cm la densidad (32,537 Pta / ha) 1.59cm la densidad (46,048 Pta / ha) y 1.57 cm la densidad (37,979 Pta / ha), esto en las primeras etapas del ensayo y en las ultimas etapas, la densidad (32,537 Pta / ha) obtuvo un diámetro de 1.958cm, la densidad (46,084 Pta / ha) 1.95cm y la densidad (37,979 pta / ha) 1.97cm. los diámetros presentaron diferencias no significativas entre si.

**Tabla # 2 Datos promedios de la altura de plantas y diámetro del tallo por factor distancia entre plantas en las primeras etapas del experimento. Ensayo de tabaco habano Finca "Tierra Blanca", Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Distancia entre Plantas y Entre Hileras.</b>	<b>Altura de Plantas en cm.</b>	<b>Diámetro del tallo en cm.</b>
0.25 m x 0.84 m	102.88 a	1.60 a
0.30 m x 0.84 m	100.20 a	1.59 a
0.35 m x 0.84 m	102.80	1.57 a
Significancia	NS	NS
CV%	7.03	5.44

**Tabla # 3 .Datos promedio de la altura de plantas y diámetro del tallo por factor distancia entre plantas en la ultima etapa del experimento. Ensayo de tabaco en Finca Tierra Blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Distancia ente plantas y entre hileras.</b>	<b>Altura de Plantas</b>	<b>Diámetro del tallo en cm.</b>
0.25 m x 0.84 m	108.95 a	1.95 a
0.30 m x 0.84 m	112.79 a	1.98 a
0.35 m x .84 m	109.15 a	1.96 a
Significancia	NS	NS
CV%	4.69	7.08

### **3.1.2 Factor numero de hojas al momento de la desbotona.**

Según los resultados del análisis del efecto de los tres diferentes números de hojas al momento de la desbotona sobre la altura y el diámetro del tallo, se puede observar que en la variable altura de planta existen tres categorías estadísticas bien definidas presentando la mayor altura a nivel de 18 hojas que obtuvo una altura promedio de 111.25cm en las primeras etapas y 119.84cm en las ultimas etapas del experimento. En segundo lugar tenemos el nivel de 16 de hojas con alturas promedios de 101.39cm en las primeras etapas y 110.00 cm en las ultimas etapas y en ultimo lugar tenemos el nivel 14 hojas el cual obtuvo la altura promedio con 93.23cm en las primeras etapas y 101.03cm en las ultimas etapas del ensayo.

Con respecto al efecto del numero de hoja sobre el diámetro del tallo, se pudo observar que existen dos categorías estadísticas, en primer lugar tenemos los niveles 18 hojas y 14 hojas que presentaron diámetros de 1.62cm y 1.61cm respectivamente, lo que nos indica que no hay diferencias significativas entre ambas y en ultimo lugar tenemos el nivel de 16 hojas el cual obtuvo un diámetro de 1.53cm. estos resultados se obtuvieron en las primeras fases del experimento, pero en las ultimas etapas no existió diferencia significativa entre los diferentes niveles.

**Tabla # 4 Factor Numero de hojas por planta al momento de la desflora en las primeras etapas. Ensayo de tabaco en Finca Tierra Blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Numero de hojas por planta al momento de la desflora.</b>	<b>Altura de plantas en cm</b>	<b>Diámetro del tallo en Cm.</b>
14	93.24 a	1.62 a
16	101.40 b	1.54 b
18	11.25 c	1.62 a
Significancia	*	*
CV%	7.03	5.44

**Tabla # 5 Datos promedios de la altura de plantas y diámetros del tallo por factor numero de hojas por planta en la ultima etapa del experimento. Ensayo de tabaco en Finca Tierra Blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Numero de hojas por planta al momento de la desflora.</b>	<b>Altura de Plantas en Cm.</b>	<b>Diámetro del tallo en Cm.</b>
14	101.03 a	1.98 a
16	110.00 b	1.96 a
18	119.85 c	1.95 a
Significancia.	*	NS
CV%	4.69	7.08

### **3.1.3 Interacción distancia de siembra y numero de hojas al momento de la desbotona.**

En las primeras etapas de la interacción distancia de siembra y numero de hojas y su efecto sobre la altura de las plantas, se pudo observar que hay diferencias significativas agrupándose los tratamientos en cuatro grupos diferentes. Las interacciones que presentaron las alturas promedios mas altas fueron (0.25m x 0.84m y 18 hojas) con 112.72cm y (0.30m x 0.84m y 18 hojas) con 112.17cm, y los demás tratamientos presentaron valores que oscilan entre 108.86cm (0.35m x 0.84m y 18 hojas) y 85.29 cm (0.30m x 0.84m y 14 hojas), ver tabla 6 . En las ultimas etapas del experimento el análisis estadístico agrupa los tratamientos en siete categorías estadísticas presentando la altura promedio mayor la interacción (0.30m x 0.84m y 18 hojas) con 124.93 cm y los demás tratamientos presentaron valores que oscilan desde 119.28cm (0.25m x 0.84m y 18 hojas) hasta 99.20 cm (0.30m x 0.84m y 14 hojas) ver Tabla 7 .

Los resultados promedios obtenidos del diámetro del tallo debido al efecto de la interacción distancia de siembra y numero de hojas, nos permite agrupar en tres categorías estadísticas los diferentes tratamientos, presentado en primer lugar los valores que oscilan entre 1.70cm (0.25m x 0.84m y 18 hojas) y 1.57cm (0.30m x 0.84m y 14 hojas). En segundo lugar presento un diámetro de 1.56cm ( 0.30m x 0.84 y 16 hojas) y el menor diámetro presentó 1.44cm (0.25m x 0.84 y 16 hojas). En las ultimas etapas no hubo diferencia significativa entre los diámetros de los diferentes tratamientos los cuales oscilan 2.07cm (0.30m x 0.84m y 18 hojas) hasta 1.86cm (0.35m x 0.84m y 18 hojas)

**Tabla # 6 Datos promedios altura de plantas y grosor del tallo por interacción distancia entre plantas – numero de hojas, en las primeras etapas del experimento. Ensayo de tabaco en Finca Tierra Blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Interacción distancia entre plantas por numero de hojas en cada planta.</b>	<b>Altura de Plantas en Cm.</b>	<b>Diámetro del Tallo en Cm.</b>
0.25 m x 0.84 m – 14 hojas	97.40 c	1.65 a
0.25 m x 0.84 m – 16 hojas	98.54 c	1.44 c
0.25 m x 0.84 m – 18 hojas	112.73 a	1.70 a
0.30 m x 0.84 m – 14 hojas	85.29 d	1.57 a
0.30 m x 0.84 m – 16 hojas	103.13 b	1.56 b
0.30 m x 0.84 m – 18 hojas	112.18 a	1.58 a
0.35 m x 0.84 m – 14 hojas	97.03 c	1.63 a
0.35 m x 0.84 m – 16 hojas	102.53 b	1.61 a
0.35 m x 0.84 m – 18 hojas	108.86 b	1.59 a
Significancia.	*	*
CV%	7.03	5.44

**Tabla # 7 Datos promedios de la altura de plantas y diámetro del tallo por interacción distancia entre plantas – numero de hojas, en la última etapa del experimento. Ensayo de tabaco en Finca Tierra Blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Interacción distancia entre plantas por numero de hojas en cada planta.</b>	<b>Altura de Plantas en Cm.</b>	<b>Diámetro del Tallo en Cm.</b>
0.25 m x 0.84 m – 14 hojas	102.20 f	2.06 a
0.25 m x 0.84 m – 16 hojas	105.38 f	1.87 a
0.25 m x 0.84 m – 18 hojas	119.28 b	1.91 a
0.30 m x 0.84 m – 14 hojas	99.20 g	1.89 a
0.30 m x 0.84 m – 16 hojas	114.23 d	1.98 a
0.30 m x 0.84 m – 18 hojas	* 124.93 a	2.07 a
0.35 m x 0.84 m – 14 hojas	101.70 g	2.00 a
0.35 m x 0.84 m – 16 hojas	110.40 e	2.02 a
0.35 m x 0.84 m – 18 hojas	* 115.34 c	1.86 a
Significancia.	*	NS
CV%	4.69	7.08

### **3.2 Relación largo / ancho y área foliar de la hoja mayor.**

#### **3.2.1 Factor distancia de siembra.**

En las primeras etapas del experimento el efecto de las distancias de siembra sobre el largo y ancho de la hoja mayor no fue significativo, obteniendo la distancia (0.35m x 0.84m) 37.34cm de largo y 22.99cm de ancho, la distancia (0.25m x 0.84m) 36.87cm de largo y 22.98 de ancho y por ultimo la distancia (0.30m x 0.84m) 36.49cm de largo y 22.38 de ancho.

Como consecuencia de lo anterior el área foliar de la hoja mayor presento variaciones no significativas, obteniendo la distancia (0.35m x 0.84m) un área de 586.68cm<sup>2</sup>, la distancia (0.30m x 0.84m) un área de 543.80 cm<sup>2</sup> y la distancia (0.25m x 0.84m) un área de 537.73cm<sup>2</sup> .

En las ultimas etapas del ensayo el efecto de la distancia de siembra sobre el largo de la hoja mostró valores los cuales no presentaron diferencias significativas entre sí, como se puede observar en la tabla # 9. Las distancias (0.25m x 0.84m) ( 0.30m x 0.84m) y (0.35m x 0.84m) presentaron un largo de hojas de 40.94cm, 40.73cm y 40.50cm respectivamente.

Con respecto al ancho de la hoja las distancias de siembra, al igual que en el largo de las hojas no presentaron diferencias significativas, obteniéndose anchos que oscilan desde 25.19cm (0.35m x 0.84m) hasta 24.87cm (0.30m x 0.84m) ver tabla .

Por efecto de los resultados obtenidos en las ultimas etapas de largo y ancho de las hojas, l área foliar tampoco presento diferencias significativas obteniendo la distancia (0.25m x 0.84m) un área foliar de 651.09cm<sup>2</sup>, la distancia ( 0.35m x 0.84m) 650.41cm<sup>2</sup>, y por ultimo la distancia (0.30m x 0.84m) 646.33cm<sup>2</sup> .

**Tabla # 8 Datos promedios de ancho, largo y área de la hoja media por factor distancia entre plantas en las primeras etapas del experimento. Ensayo de tabaco habano finca tierra blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Distancia entre plantas y entre hileras.</b>	<b>Ancho de la Hoja en cm.</b>	<b>Largo de hoja en cm.</b>	<b>Area de la hoja en cm<sup>2</sup>.</b>
0.25 m x 0.84 m	22.98	36.86	537.73
0.30 m x 0.84 m	22.38	36.49	543.80
0.35 m x 0.84 m	22.99	37.34	586.68
Significancia.	NS	NS	NS
CV%	4.20	4.9	14.7

**Tabla # 9 Datos promedios de ancho, largo y área de la hoja media por factor de distancia entre plantas en la última etapa del experimento. Ensayo de tabaco habano finca tierra blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Distancia entre plantas y entre hileras.</b>	<b>Ancho de la Hoja en cm.</b>	<b>Largo de hoja en cm.</b>	<b>Area de la hoja en cm<sup>2</sup>.</b>
0.25 m x 0.84 m	25.00	40.94	651.09
0.30 m x 0.84 m	24.87	40.73	646.33
0.35 m x 0.84 m	25.19	40.50	650.41
Significancia.	NS	NS	NS
CV%	8.29	7.4	14.7

### **3.2.2 Factor numero de hojas momento de la desbotona.**

Estudiando el efecto del numero de hojas al momento de la desbotona sobre el largo, ancho y área foliar de las hojas en las primeras etapas del experimento se pudo determinar que no hay significancia en la variación que presentaron los valores obtenidos. En la variable largo de hoja, el nivel 18 hojas mostró un

largo de 37.28cm, el nivel 14 hojas 37.22cm y el nivel 16 hojas 36.19cm. En la variable ancho de hoja el nivel 14 hojas obtuvo 23.14cm de ancho, el nivel 18 hojas 22.8cm y por ultimo el nivel 16 hojas con 22.4cm.

Como se puede observar en la tabla # 11 las áreas foliares oscilaron entre 588.3cm<sup>2</sup> (14 hojas) y 513.98cm<sup>2</sup> (16 hojas) el efecto del numero de hoja sobre el largo, ancho y el área foliar en las ultimas etapas del experimento, indujo a obtener variantes no significativas al igual que en las primeras etapas del ensayo. El nivel 14 hojas presento 41.48 cm largo, 26cm de ancho y 685.29cm<sup>2</sup> de área foliar, el nivel 16 hojas 40.75cm de largo, 24.57 cm de ancho y 638.38 cm<sup>2</sup> de área foliar y por ultimo el nivel 18 hojas presento un largo de hoja de 39.93cm, 24.48cm de ancho y un área foliar de 624.24cm<sup>2</sup> .Como se puede observar hay una ligera tendencia por parte del nivel 14 hojas de obtener hojas más grandes.

**Tabla # 10 Datos promedios de ancho, largo y área de la hoja media por factor de número de hojas en la planta al momento de la desbotona, en la primera etapa del experimento. Ensayo de tabaco habano finca tierra blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Número de hojas por planta al momento de la desbotona.</b>	<b>Ancho de la Hoja en cm.</b>	<b>Largo de hoja en cm.</b>	<b>Area de la hoja en cm<sup>2</sup>.</b>
14	26.01 *	37.22	588.03
16	24.57	36.19	513.98
18	24.48	37.28	566.20
Significancia.	NS	NS	NS
CV%	4.20	4.9	14.7

**Tabla # 11 Datos promedios de ancho, largo y área de la hoja media por factor de número de hojas en la planta al momento de la desbotona, en la ultima etapa del experimento. Ensayo de tabaco habano finca tierra blanca, Isla de Ometepe 1997-1998.**

<b>Número de hojas por planta al momento de la desbotona.</b>	<b>Ancho de la Hoja en cm.</b>	<b>Largo de hoja en cm.</b>	<b>Area de la hoja en cm<sup>2</sup>.</b>
14	23.14	37.22	588.03
16	22.40	36.19	513.98
18	22.81	37.28	566.20
Significancia.	NS	NS	NS
CV%	4.20	4.9	14.7

### **3.2.3 Interacción distancia de siembra- numero de hojas al momento de la desbotona.**

En la variable largo de hojas no se observaron diferencias significativas, oscilando los datos de 42.75cm en el tratamiento (0.25m x 0.84m y 14 hojas) hasta 38.24cm en el tratamiento (0.25m x 0.84m y 18 hojas). Igualmente sucedió en la variable ancho de hoja donde los datos no presentaron variaciones significativas los cuales oscilan desde 26.64cm en el tratamiento (0.25m x 0.84m y 14 hojas) hasta 23.80 cm en el tratamiento (0.25m x 0.84m y 16 hojas).

Como es de esperarse el área foliar tampoco presento variaciones significativas mostrando áreas que oscilan desde 723.73 cm<sup>2</sup> en el tratamiento (0.25m x 0.84m y 14 hojas) hasta 584.17cm<sup>2</sup> en el tratamiento (0.35m x 0.84m y 18 hojas). Al estudiar los datos obtenidos del efecto de las interacciones de distancia de siembra y numero de hojas sobre las especificaciones de la hoja mayor, se observo que el tratamiento (0.25m x 0.84m y 14 hojas) presentó los mayores valores para todas las variables en mención sobre las demás interacciones, largo de hoja mayor: 42.75cm, ancho: 26.69cm y área foliar: 723.73 cm<sup>2</sup>.

### **3.3 Rendimiento en peso seco.**

#### **3.3.1 Factor distancia de siembra.**

Los rendimientos obtenidos en las diferentes densidades de siembra presentan diferencias no significativas entre sí, la distancia (0.30m x 0.84m) obtuvo y rendimiento de 1,176.00kg /ha la distancia (0.25m x 0.84m) con 1,157.67 kg./ha y la distancia (0.35m x 0.84m) con 978 Kg /ha. Aunque estos rendimientos pertenecen a una misma categoría estadística se pudo observar que la distancia (0.30m x 0.84m) presenta una tendencia a obtener mejores rendimientos con respecto a la distancia (0.35m x 0.84m) con una diferencia 198 kg./ha.

#### **3.3.2 Factor numero de hoja.**

Según los datos obtenidos en el análisis estadísticos, los rendimientos de los tres niveles (numero de hoja) no presentan variaciones significativas entre si, obteniendo el nivel 14 hojas 1,174.37 kg./ha, el nivel 18 hojas 1,068.67 kg./ha y el nivel de 16 hojas 1,068.67 kg./ha. Aquí también se puede observar que el nivel 14 hojas presenta una tendencia a obtener mejores rendimientos con respecto a los niveles 18 y 16 hojas con una diferencia de 106 kg./ha.

#### **3.3.3 Interacción distancia siembra y numero de hojas.**

En la interacción distancia siembra y numero de hojas y su efecto sobre el rendimiento, se pudo observar que hubo diferencia significativa, lo cual nos permite separar en tres grupos estadísticos. El rendimiento mas alto lo presento el tratamiento (0.25m x 0.84m y 14 hojas) con un rendimiento de 1,297.00 kg./ha, los tratamientos que se encuentran en segundo lugar presentaron rendimientos que oscilan desde 1,200.67 kg./ha (0.30m x 0.84m y 18 hojas) hasta 1,012.67 kg./ha (0.35m x 0.84m y 16 hojas) y en ultimo lugar tenemos el tratamiento (0.35m x 0.84m y 18 hojas) con rendimiento de 851.33 kg./ha.

### **3.4 Ingresos.**

#### **3.4.1 Factor distancia de siembra.**

Como resultado del análisis estadístico no se determinó diferencia significativa entre las distancia de siembra estudiadas sobre el ingreso total US \$ /ha, pero si observamos bien podemos notar que existe una tendencia a obtener menores ingresos a medida que aumentamos la distancia de siembra, en la distancia de siembra (0.30m x 0.84m) se obtuvo un ingreso de US\$ 3,622.44 /ha, mientras que en la distancia (0.35m x 0.84m) se obtuvo un ingreso de US\$3,012.54/ha, habiendo una diferencia de US\$609.90/ha entre ambas.

#### **3.4.2 Factor numero de hoja.**

Con respecto al ingreso obtenidos en U.S.\$ por factor de numero de hojas, podemos decir que no se encontraron diferencias significativas entre el nivel (14 hojas) con U.S\$ 3,617.30 /ha, el nivel (16 hojas) con US\$3,290.79/ha y el nivel (18 hojas) con U.S\$3,291.83/ha, aunque es fácil observar que el nivel (14 hojas) presenta una tendencia a obtener mayores ingresos con respecto a los demás niveles, mostrando una diferencia a favor de U.S\$326.51/ha sobre los niveles (16 y 18 hojas) cuyos ingresos presentan una variación de US\$1.04/ha.

#### **3.4.3 Interacción distancia siembra y numero de hojas.**

Los ingresos en US\$ /ha que presentaron las interacciones, mostraron diferencias significativas, lo cual nos permite separarlas en tres grupos estadísticos. Los ingresos mas altos los presento la interacción (0.25m x 0.84m y 14 hojas) con US\$3,996.17/ha, las interacciones que se encuentran en segundo lugar presentaron ingresos que oscilan desde US\$3,698.43/ha (0.30m x 0.84 y 18 hojas) hasta US\$3,119.33 /ha (0.35m x 0.84m y 16 hojas) y en ultimo lugar tenemos la interacción (0.35m x 0.84 y 18 hojas) con un ingreso de US\$2,622.35/ha. Se pudo observar una relación de disminución de ingresos a medida que aumenta la distancia entre plantas, independientemente el numero de hojas.

#### IV- ANALISIS ECONOMICO RELACION BENEFICO COSTO.

##### 4.1 Relación beneficio / costo por distancias de siembra entre puntos.

En la tabla # 12 se plasman las relaciones beneficio / costo resultados del efecto de las distancias de siembra entre plantas.

Las distancias 0.25m x 0.54m y 0.30 x 0.84 presentaron una relación beneficio / costo similar US\$ 1.60 y US\$1.62 respectivamente obteniendo una diferencia de US\$0.02 entre ambas. Es decir que por cada dólar invertido por hectárea se obtuvo US\$1.60/ha y US\$1.62/ha de ingreso siendo positiva la relación. En el caso de la estructura de siembra de 0.35m x 0.84m la relación beneficio / costo disminuye a US\$1.35/ha comparándola con la estructura de siembra anteriores.

Nuevamente observamos los resultados mencionados por Akehurst (1973) quien expresa que a mayor distancia de siembra, los ingresos disminuyen porque los rendimientos por área son más bajos, lo que no es compensado por el tamaño y peso de las hojas.

**Tabla # 12 Relación beneficio / costo por distancias de siembra entre puntos.**

Distancia de Siembra entre Plantas	Ingresos en US\$ por hectárea B / C = $\frac{\text{Ingresos}}{\text{Costo de producción en US\$}}$	Relación Beneficio/ costo.
0.25m * 0.84m	$B/C = \frac{3,565.98}{2,228.23} = 1.6$	1.60
0.30m * 0.84m	$B/C = \frac{3,622.44}{2,228.23} = 1.62$	1.62
0.35m * 0.84m	$B/C = \frac{3,012.54}{2,228.23} = 1.35$	1.35

#### 4.2 Relación beneficio / costo por numero de hoja por planta al momento de desbotona.

En la tabla # 13 se observa la relación beneficio/costo como consecuencia del efecto del número de hoja por planta, teniendo una relación positiva, es decir que existe rentabilidad al usar indistintamente cualquiera de estos niveles de hojas.

En el caso del nivel de 14 hojas, por cada dólar invertido por hectárea se obtiene US\$1.62/ha, a diferencia de los niveles 16 y 18 hojas en los cuales por cada dólar invertido se obtiene un ingreso de US\$1.47/ha, los cuales presentan un menor ingreso de US\$0.15 con respecto al nivel de 14 hojas.

**Tabla # 13 Relación beneficio / costo por numero de hoja por planta al momento de desbotona.**

Número de Hojas por Plantas.	Ingreso en US\$/ha B / C = $\frac{\text{Ingreso}}{\text{Costo Producción en US\$}}$	Relación Beneficio/costo
14	$\frac{3,617.20}{2,228.23} = 1.62$	1.62
16	$\frac{3,290.79}{2,228.23} = 1.47$	1.47
18	$\frac{3,291.83}{2,228.23} = 1.47$	1.47

### **4.3 Relación beneficio / costo por interacción distancia de siembra – numero de hojas por planta.**

Todas las relaciones beneficio/costo presentadas en la tabla # 14 como resultado de las interacciones estudiadas fueron positivas, presentando el mayor valor la interacción (0.25m x 0.84m y 14 hojas) con US\$1.79/ha, ósea que con este tratamiento por cada dólar invertido por hectárea se obtiene de ingreso US\$1.79. La diferencia que se presento entre el tratamiento con mayor valor beneficio/costo y el menor valor (0.25m x 0.84m y 14 hojas) y (0.35m x 0.84m y 18 hojas) respectivamente fue de US\$0.62/ha lo cual indica que existe en términos de rentabilidad variabilidad entre los nueve tratamientos estudiados, comprobándose nuevamente que se obtienen valores mas bajos a medida que aumenta la distancia de siembra entre plantas.

**Tabla # 14 relación beneficio / costo por interacción distancia de siembra – numero de hojas por planta.**

Interacción Distancia entre Plantas por Número de Hoja en cada Planta	Ingreso en US\$/ha B / C = $\frac{\text{Ingreso en US\$/ha}}{\text{Costo de Producción en US\$. /ha}}$	Relación beneficio / costo
0.25m * 0.84m - 14 hojas	B/C= $\frac{3,996.17}{2,228.23} = 1.79$	1.79
0.25m * 0.84m - 16 hojas	B/C= $\frac{3,146.00}{2,228.23} = 1.41$	1.41
0.25m * 0.84m - 18 hojas	B/C= $\frac{3,555.69}{2,228.23} = 1.59$	1.59
0.30m * 0.84m - 14 hojas	B/C= $\frac{3,562.86}{2,228.23} = 1.59$	1.59
0.30m * 0.84m - 16 hojas	B/C= $\frac{3,603.96}{2,228.23} = 1.61$	1.61
0.30m * 0.84m - 18 hojas	B/C= $\frac{3,698.43}{2,228.23} = 1.65$	1.65
0.35m * 0.84m - 14 hojas	B/C= $\frac{3,294.91}{2,228.23} = 1.47$	1.47
0.35m * 0.84m - 16 hojas	B/C= $\frac{3,119.33}{2,228.23} = 1.39$	1.39
0.35m * 0.84m - 18 hojas	B/C= $\frac{2,622.35}{2,228.23} = 1.17$	1.17

## V - CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede concluir que:

No se encontraron diferencias significativas en los tallos, ancho, largo y área foliar, entre las diferentes distancias de siembra estudiadas (0.25m x 0.84m, 0.30m x 0.84m y 0.35m x 0.84m), independientemente de los niveles de número de hojas (14, 16 y 18 hojas) a excepción de la variable altura de planta, en la cual se observó diferencias significativas entre los niveles número de hojas por planta esto se debe a que el número de hojas es proporcional a la altura de la planta.

La interacción 0.25m x 0.84m y 14 hojas presentó los mayores valores en lo que corresponde a rendimiento el cual obtuvo 1297.33 kg/ha y se determinó una relación directa entre el rendimiento en paso seco por unidad de área y el aumento de la densidad poblacional como producto de las distancias de siembra entre planta y planta.

De igual manera esta misma interacción presentó los mayores ingresos en dólares por unidad de áreas con 3996.17 US\$/Ha estableciendo el mejor beneficio – costo con 1.79 US\$ sobre las demás interacciones, presentando estadísticamente diferencias significativas en los ingresos entre los diferentes tratamientos evaluados.

## **VI - RECOMENDACIONES.**

Tomando en consideración los resultados obtenidos de las variables por efectos de las distancias de siembra y los números de hojas, se recomienda realizar estudios en otras zonas productoras de tabaco y evaluar con mayor validez la interacción de estos dos factores.

Para lograr mejores rendimientos por áreas, se recomienda la estructura de siembra 0.25m x 0.84 y 14 hojas que presentó el mayor valor de ingresos por unidad de área en este experimento desde el punto de vista a nivel comercial.

Las distancias de siembra convencionales, así como la altura de desbotona que manejan los productos se deben continuar utilizando hasta que se efectúen trabajos de investigación que presenten mayores perspectivas productivas.

## VII - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Akehurst, B.** 1973. El tabaco. Agricultura tropical. Ciencia y técnica. Instituto cubano del libro. La Habana. pag. 278

**Guerrero, R.** 1971. El cultivo del tabaco habano (*Nicotiana tabacum* L.) en Nicaragua . Monografía Ing. Agr. ENAG Managua, Nicaragua pag.73

**INETER** 1998. datos climatológicos. Departamento de meteorología. Información solicitada pag.1

**Pedroza, H.** 1993 . Fundamentos de experimentación agrícola . BCA pag.82

**Torrecilla, G. A., Pino, A., Alfonso, P. Y Barroso, A.** 1980. metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta de tabaco. Ciencia y técnica de la agricultura. Tabaco , vol 3 pag. 21 a la 62.

**Valdivia, R.** 1995. Efecto de la distancia de siembra en el rendimiento de dos variedades de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) burley. Monografía Ing. Agr. UNA Managua, Nicaragua