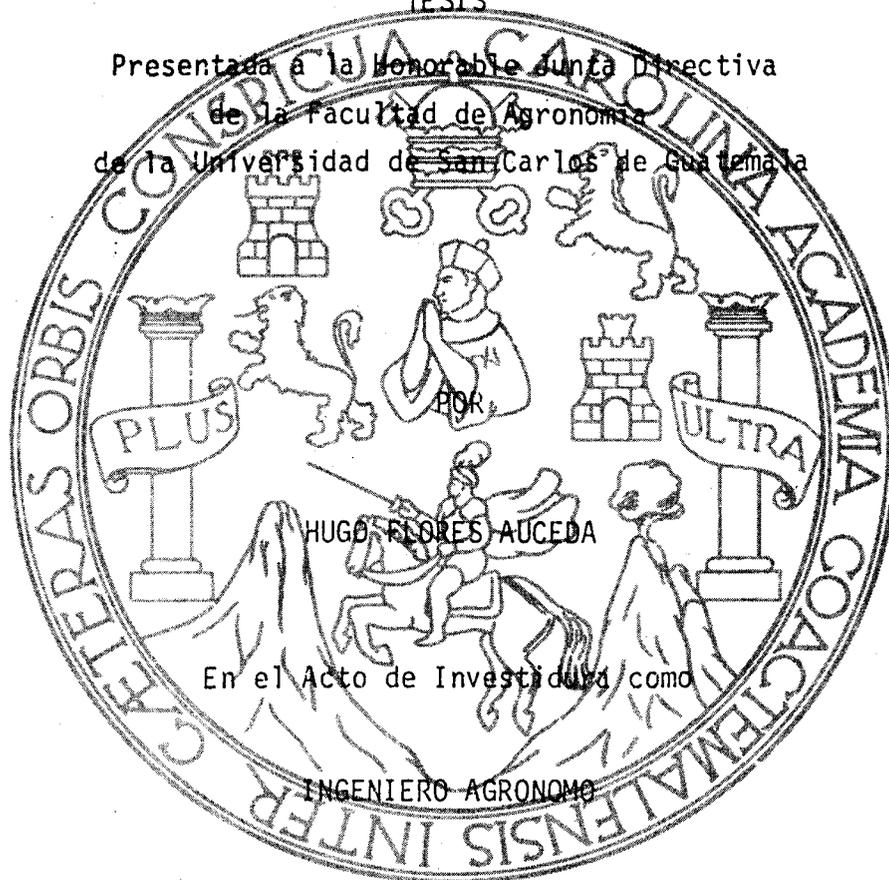


EFFECTO DEL DESPUNTE Y EPOCA DE CORTE SOBRE
EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TABACO
(Nicotiana tabacum L.) TIPO BURLEY

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala



En el Acto de Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, noviembre 1990

DL
01
T(1436)

RECTOR
Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

• JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal Martínez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Maynor Estrada
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez
VOCAL CUARTO:	P.A. Alfredo Itzep
VOCAL QUINTO:	P.A. Marco Tulio Santos
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Dr. Antonio Sandoval
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Manuel Martínez
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Luis Ortiz
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Marco Tulio Aragón
SECRETARIO:	Ing. Agr. Carlos Fernandez

Guatemala, noviembre de 1990

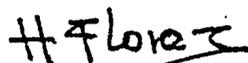
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

EFFECTO DEL DESPUNTE Y EPOCA DE CORTE SOBRE
EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TABACO
(Nicotiana tabacum L.) TIPO BURLEY

Como requisito a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Deferentemente.


Hugo Flores Auceda

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Carlos Manuel Flores Campos
Tráncito Auçada de Flores
Berta Lidia Flores Campos

A MI ESPOSA

Sandra López de Flores

A MI HIJA

Sandra Fabiola Flores López

A MIS HERMANOS

Marta Lidia
Carlos David
Luis René

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos e Ing. Agr. MSc. Edgar Martínez T., por su acertada conducción, sugerencias, revisión y corrección de la presente investigación.

Al Señor Berkley Cone y al señor Hugh Trustham, por todo su apoyo brindado en la realización del presente trabajo.

C O N T E N I D O

	PAGINA
RESUMEN	
I INTRODUCCION	1
II HIPOTESIS	2
III OBJETIVOS	3
IV REVISION DE LITERATURA	4
4.1 Generalidades	4
4.2 Tipos de tabaco	4
4.2.1 Tabaco tipo Burley	4
4.3 Prácticas culturales	5
4.3.1 Despunte	5
4.3.2 Corte	6
4.4 Nicotina	7
V MATERIALES Y METODOS	11
5.1 Descripción del sitio experimental	11
5.1.1 Localización	11
5.1.2 Características del clima	11
5.1.3 Características del suelo	11
5.2 Variedad Utilizada	12
5.3 Factores estudiados	12
5.3.1 Despunte	12
5.3.2 Corte	14
5.4 Tratamientos	14
5.5 Diseño experimental	15
5.6 Manejo del ensayo	15
5.7 Variables evaluadas	13
5.8 Análisis de la información	19

VI	RESULTADOS	21
VII	CONCLUSIONES	42
VIII	RECOMENDACIONES	43
IX	BIBLIOGRAFIA	44
X	APENDICE	47

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Efecto de la maduración sobre el rendimiento y concentración de nicotina en tabaco tipo Virginia	7
2	Análisis de suelo donde se realizó el experimento	12
3	Tratamientos resultantes de las tres épocas de despunte y cuatro de corte después del despunte, en tabaco Burley	14
4	Valores de F para rendimiento de tabaco total y para algunas calidades de hoja, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	21
5	Prueba de Duncan sobre los promedios del rendimiento de tabaco bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	22
6	Valores de F para contenido de nicotina total (% peso seco) y para algunas calidades de hoja de tabaco, bajo -- tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	24
7	Prueba de Duncan para la concentración de nicotina total (% peso seco) en tabaco; bajo tres épocas de despunte - y cuatro épocas de corte después del despunte.	25
8	Prueba de Duncan para la concentración de nicotina (% peso seco) en hojas de tabaco de calidad 1D, en tres épocas de despunte	27
9	Prueba de Duncan para la concentración de nicotina (% peso seco) en hojas de tabaco de calidad 1D, en cuatro épocas de corte	29

10	Prueba de Duncan sobre los promedios de rendimiento (kg/ha) de tabaco de la calidad primera gruesa (1G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	31
11	Prueba de Duncan sobre el promedio del contenido de nicotina (% peso seco); en hojas de tabaco de calidad 1G en tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	33
12	Análisis de la relación beneficio/costo, del cultivo de tabaco bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	35
13	Prueba de Duncan sobre el promedio de contenido de nicotina (% peso seco), de la calidad de tabaco segunda gruesa (2G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	36
14	Prueba de Duncan sobre el promedio de contenido de nicotina (% peso seco) de la calidad de tabaco tercera gruesa (3G) bajo tres épocas de despunte y -- cuatro épocas de corte.	39

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		PAGINA
1	Relación de las calidades de tabaco tipo Burley, con respecto a la posición de las hojas en el tallo	10
2	Las tres etapas de floración, evaluadas en el presente ensayo como en el momento del despunte.	13
3	Rendimiento de tabaco (kg/ha), bajo tres épocas de -- despunte y cuatro épocas de corte después del despunte	23
4	Contenido de nicotina total (% peso seco), en las calidades 1D, 1G, 2G y 3G bajo tres épocas de despunte - y cuatro épocas de corte después del despunte.	26
5	Contenido de nicotina (% peso seco) en la calidad de -- tabaco primera delgada (1D), bajo tres épocas de despunte	28
6	Contenido de nicotina (% peso seco) en la calidad de tabaco primera delgada (1D), bajo cuatro épocas de corte - después del despunte.	30
7	Rendimiento de tabaco (Kg/ha) en la calidad primera -- gruesa (1G), bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte después del despunte	32
8	Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad primera gruesa (1G), bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte, después del despunte.	34

FIGURA No.

PAGINA

9 Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad
segunda gruesa, bajo tres épocas de despunte y cua-
tro épocas de corte, después del despunte

37

10 Contenido de nicotina (% peso seco) en la calidad
tercera gruesa (3G), bajo tres épocas de despunte
y cuatro épocas de corte después del despunte.

40

INDICE DE APENDICE

CUADRO No.		PAGINA
1A	Concentración de nicotina (% peso seco) en diferentes calidades de hoja de tabaco, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	48
2A	Rendimiento de tabaco seco (kg/ha) en diferentes calidades de hoja, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte	49
3A	Resumen de los grados de clasificación de tabaco tipo burley por las compañías tabacaleras existentes en -- Guatemala	50
4A	Precios (Q) de tabaco tipo burley por kilo según la - calidad, pagados en Guatemala durante la cosecha 1986-1987	51
5A	Descripción de los grados de clasificación de tabaco tipo burley, utilizado por la compañía Tabacalera -- C.A.S.A. Export	52
FIGURA No.		PAGINA
1A	Relación de las calidades de tabaco tipo Burley, con la posición de las hojas en el tallo, despuntado en etapa de botón	55
2A	Relación de las calidades de tabaco tipo burley, con la posición de las hojas en el tallo, despuntado en etapa de flor intermedia	56

- | | | |
|----|---|----|
| 3A | Relación de las calidades de tabaco tipo burley, con la posición de las hojas en el tallo, despuntado en etapa de flor abierta | 57 |
| 4A | Contenido de nicotina (% peso seco) en la calidad de tabaco primera delgada (1D), bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte después del despunte | 58 |
| 5A | Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad de tabaco primera gruesa (1G), bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte después del despunte | 59 |
| 6A | Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad de tabaco segunda gruesa (2G), bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte después del despunte. | 60 |

EFFECTO DEL DESPUNTE Y EPOCA DE CORTE SOBRE
EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TABACO
(Nicotiana tabacum L.) TIPO BURLEY

EFFECT OF TOPPING AND HARVESTING TIME ON
THE QUALITY AND YIELD OF TOBACCO
(Nicotiana tabacum L.), BURLEY TYPE

R E S U M E N

El presente estudio se realizó en la Nueva Concepción, Escuintla. Los objetivos fueron: a) establecer el efecto del momento en que se realiza el despunte sobre el rendimiento en peso de tabaco seco y el contenido de nicotina; b) establecer el efecto del tiempo transcurrido entre el despunte y el corte, sobre el rendimiento de tabaco seco y el contenido de nicotina; - y c) establecer económicamente el mejor tratamiento, al momento del despunte y época de corte.

Se evaluaron mediante el diseño en bloque al azar doce tratamientos, los cuales fueron la combinación de tres épocas de despunte: etapa de botón, flor intermedia y flor tardía; y cuatro épocas de corte: 12, 15, 19 y 24 días después del despunte. El material de tabaco usado fue By-9 tipo Burley.

Se midieron y se evaluaron variables de rendimiento de tabaco seco total y concentración total de nicotina, así como las calidades primera delgada (1D) primera gruesa (1G), segunda gruesa (2G), y tercera gruesa (3G); realizándose análisis de varianza y pruebas de medias. Además se determino la relación - beneficio-costos para cada tratamiento.

De acuerdo con los resultados se determinó la existencia de un efecto - interactivo entre el momento de realizar el despunte y la época de corte, sobre el rendimiento de tabaco y concentración de nicotina. El tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento de tabaco total fue el despuntado en flor intermedia y cosechado 19 días después del despunte (ddd), con valor de 2192.90 kg/ha. En cuanto a nicotina, los tratamientos cosechados 24 ddd sin importar la época

de despunte, produjeron niveles altos de nicotina.

Dentro de las calidades evaluadas, la que más contribuyó con el rendimiento fué la calidad primera gruesa (1G), obteniendo el mayor rendimiento el tratamiento despuntado en flor intermedia y cosechado 19 ddd con valor de 1382 kg/ha. El comportamiento de la nicotina en esta calidad fue similar a la nicotina total, produciendo valores altos los tratamientos cosechados 24 ddd.

El tratamiento con mayor valor de rentabilidad fue el despuntado en flor intermedia y cosechado a los 19 ddd, con una rentabilidad de 35.0%, pero con niveles de nicotina superiores a los requeridos por la industria tabacalera. Los mejores rendimiento de tabaco y rentabilidad con niveles de nicotina inferiores a los límites de tolerancia se obtuvieron cuando se despuntó en -- etapa de botón y cosecho 15 ddd con un rendimiento de 2121.79 kg/ha y una rentabilidad del 20% y cuando se despunto en flor intermedia y se cosechó - 12 ddd, se obtuvo un rendimiento de 2118.40 kg/ha y una rentabilidad del - 19.8%.

I INTRODUCCION

En Guatemala el tabaco se ha venido cultivando a nivel comercial desde la década de 1940. Los diferentes tipos que se han cultivado son el burley, virginia, aromático y el negro. En el año agrícola 1986-87, - el cultivo de tabaco generó 11.29 millones de dólares por concepto de exportaciones, con una producción de 4.57 millones de kilogramos de - tabaco seco (7), sembrándose 3000 hectáreas en todo el país.

La producción de tabaco se destina una parte para el consumo local, a través de la industria de cigarrillos, puros y otra parte para la exportación.

De los tipos de tabaco que se cultivan en Guatemala, el burley ha cobrado gran importancia, ocupando, en 1983, el décimo tercer lugar en producción mundial y el noveno lugar a nivel mundial en exportaciones de tabaco burley (23), surgiendo como un nuevo país exportador que contribuye de manera pequeña, pero creciente a la oferta mundial; destinándose el 85% de su producción para la exportación y el 15% para el consumo interno.

El tabaco es un producto que está sujeto a muchas variaciones en cuanto a sus propiedades físico-químicas (1), como consecuencia de: prácticas de cultivo; variedades, posición de las hojas en la planta, clima, madurez de la hoja y condiciones de suelo. Desde este punto de vista las - prácticas culturales, tales como el despunte (que es la labor de cortar el ramillete de flores a la planta varios días antes de su recolección), y la época de corte después del despunte, han mostrado efectos sobre la - concentración de nicotina, y el rendimiento en peso de tabaco.

En este estudio se realizó una evaluación de tres etapas de despunte de - la inflorescencia, y cuatro épocas de corte en la variedad By-9, bajo las condiciones de clima de Nueva Concepción, Escuintla y en suelos pertenecientes a la serie TIQUISATE(22).

II HIPOTESIS

- 2.1 El despunte cuando el 50% de las plantas está en etapa de botón aumenta el rendimiento en peso de tabaco, y la concentración de nicotina.

- 2.2 Conforme se incrementa el período del despunte al momento del corte, también lo hace el contenido de nicotina y el rendimiento en peso.

III OBJETIVOS

- 3.1 Establecer el efecto del momento en que se realiza el despunte sobre el rendimiento en peso de tabaco seco y el contenido de nicotina
- 3.2 Establecer el efecto del tiempo transcurrido entre el despunte y el corte, sobre el rendimiento en peso de tabaco seco y el contenido de nicotina.
- 3.3 Establecer desde el punto de vista económico, el momento del despunte y de época de corte más apropiados.

IV REVISION DE LITERATURA

4.1 GENERALIDADES

La planta de tabaco (Nicotiana tabacum L.) que actualmente se consume, pertenece casi exclusivamente a la especie tabacum, perteneciente a la familia de las solanaceas. Se cree que esta especie es un híbrido natural originado entre dos especies del mismo género: La Nicotiana tomentosiformis y la Nicotiana silvestris. El género nicotiana comprende unas sesenta especies, las cuales antes de que los españoles descubrieran América, estaban extendidas por toda América y Australia. Las especies que han dado origen a las plantas de tabaco con características más complejas, están extendidas principalmente en las altiplanicies sudamericanas de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Esta área geográfica se cree que es el centro de expansión de todas las especies del género Nicotiana (14).

4.2 TIPOS DE TABACO

La clasificación de tabaco comercial ampliamente reconocida a nivel mundial, en la que se conjugan criterios agronómicos, industriales y comerciales, es la siguiente: a) curado al aire (air cured) Tabaco - Burley; b) Tabaco aromático (curado al aire fermentado); c) Tabaco negro (curado en fermentación); d) curado en atmósfera artificial - (flue cured) Tabaco Virginia.

4.2.1 Tabaco Tipo Burley:

El tabaco burley surgió como una mutación del tabaco Maryland, descubierto por George Webb de Hgginport en el condado de - Brown, Ohio en 1864. El tabaco Maryland, que es un tabaco secado al aire y la variedad comercial más antigua en los Estados Unidos, empezó a cultivarse en 1630 en las regiones de - Virginia y Maryland (23).

4.3 PRACTICAS CULTURALES

4.3.1 Despunte:

Es la labor de cortar la inflorescencia en recimo terminal de la planta de tabaco, varios días antes de su recolección (14). Esta labor es conocido en el medio tabaquero como "capado".

De la época en que se realiza el despunte depende en gran parte el rendimiento, como también la calidad de la cosecha (2, 5, 6, 10, 14, 17, 20).

El despunte estimula el desarrollo de yemas en cada axila foliar de la planta. Por lo cual es necesario su eliminación por deshijado manual o químicamente de 2 a 3 veces dependiendo del desarrollo de la plantación.

El servicio de extensión de agricultura de Carolina del Norte, U.S.A. (18), evaluó el efecto de la época de despunte sobre el rendimiento, obteniéndose 3,168, 3,118, 3,006 y - 2,971 kg/ de tabaco/ha, cuando el despunte se efectuó en la etapa de botón temprano, botón tardío, floración temprana y floración tardía, respectivamente.

Bajo las condiciones de la Universidad de Kentucky, estudios realizados durante dos años, en siete localidades, se encontró que las plantas de los tratamientos que habían sido despuntadas con el 50% de floración, produjo 2,857 kg de tabaco /ha; y cuando se despunto en etapa de botón produjo 2,819 kg /ha (12). Dichos resultados han generado la recomendación -- de despuntar al momento en que el 50% de la población tenga por lo menos una flor abierta. Otros también recomiendan efectuar el despunte cuando estén bien abiertas de cinco a diez flores por lanta (12). Para las condiciones de Guate-

malá, Revolorio (20) en Monjas, Jalapa, trabajando en tabaco tipo Virginia obtuvo rendimiento de 1,962 kg de tabaco/ha despuntado al 50% de la floración y 1,397-kg de tabaco/ha en plantas sin despuntar. En otro trabajo realizado en tabaco tipo Virginia, la Philip Morris (18) obtuvo 2,024 kg de tabaco/ha cuando realizó la práctica de despunte y 1,557 kg de tabaco/ha cuando no se despuntó. La concentración de alcaloide en dichos tratamientos fué de 2.80% y 1.76% de alcaloide, respectivamente.

4.3.2 Corte:

La época apropiada para el corte de tabaco tipo Burley depende de la variedad, fertilización, labores culturales - tipos de suelo y condiciones de humedad (18). Sin embargo se recomienda cuando la planta alcance su madurez. El punto de corte es muy importante, ya que influye en el peso y la calidad (1, 4, 14). El tabaco tipo burley, normalmente alcanza el grado apropiado de madurez de tres a cuatro - semanas después del despunte (2, 9, 12, 16, 18, 23, 16).

Estudios realizados sobre el efecto de despunte y la época de corte han demostrado mayores rendimientos de tabaco cosechado a los 30 días después del despunte en relación a 10 y 20 días después del despunte, con valores de 2979, 2,869 kg de tabaco/ha, respectivamente (12).

Según Hawks (9), la sobre madurez incrementa el contenido de nicotina, lo cual puede apreciarse en el cuadro 1, en donde el tabaco cosechado sobremaduro superó en 0.35% de nicotina al tabaco que se cosechó en estado de medio maduro.

Cuadro 1. Efecto de la maduración sobre el rendimiento y concentración de nicotina en tabaco tipo Virginia.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DE TABACO (kg/ha)	% NICOTINA
Tabaco medio maduro	2326	2.60
Tabaco maduro	2231	2.75
Tabaco sobre maduro	2102	2.95

FUENTE: Hawks (9).

4.4 NICOTINA:

La conservación de la especie Nicotiana tabacum, posiblemente se debió a la propiedad de sintetizar "nicotina", lo cual hace a esta planta, diferenciarse a otros productos vegetales. La nicotina es un compuesto nitrogenado, alcaloide cuya fórmula empírica es: $C_{10}H_{14}N_2$; es un líquido incoloro, soluble en agua y hierve a $247^{\circ}C$, calentado ligeramente desprende vapores u olores irritantes, -- siendo un producto venenoso como todos los alcaloides; en la hoja curada o fermentada se encuentra en forma de sal sólida de diferentes ácidos orgánicos (14).

La nicotina se sintetiza en las raíces y traslocada al resto de la planta a través del xilema (24), pero se encuentra en todos los órganos de la planta excepto en las semillas maduras y se almacenan más abundantemente en las hojas, raíces menos y tallo la mínima cantidad (14, 19, 24).

4.4.1 Factores que afectan los niveles de alcaloide en las plantas:

Cada paso en la producción de tabaco que afecta el metabolis-

mo de las plantas, influirá el nivel de contenido de alcaloides en un cierto grado, entre prominentes factores están:

1) distribución de la planta; 2) prácticas culturales; 3) maduración; 4) hibridación.

4.4.2 La razón o presencia de alcaloides en las plantas:

- a. Sirve como protección contra insectos o herbívoros
- b. Son productos detoxificantes
- c. Pueden servir como reserva
- d. Pueden incluir sustancias regulatorias como ácido nicotínico.
- e. Son productos de desecho.
- f. Son útiles para la existencia de la planta.

4.4.3 El metabolismo de los alcaloides:

Es interesante notar que en tabaco la alta concentración de alcaloides que podría ser tóxico para animales, no tiene similar efecto sobre células de las plantas.

4.4.4 El comportamiento de nitrógeno en la planta:

El efecto de niveles de nitrógeno en el suelo sobre el contenido de nicotina en las plantas, no fue marcado hasta que se despuntó. Pero después del despuntado, hubo un incremento fuerte en el contenido de nicotina y el efecto de niveles de nitrógeno en el suelo apareció evidente (24). El pico de la síntesis de nicotina apareció tarde comparado con el pico de absorción de nitrógeno. Las plantas de tabaco, fueron capaces de sintetizar la nicotina con el nitrógeno absorbido antes del despuntado. El nitrógeno absorbido después del despuntado fué efectivamente incorporado en la nicotina comparado con nitrógeno absorbido antes del despuntado.

La cantidad de raíces es condicionado por la profundidad de los suelos, los suelos profundos favorecen el desarrollo radicular. La elaboración de nicotina está localizada primariamente en los tejidos cerca de la cofia.

4.4.5 Factores que afectan los niveles de alcaloides:

Un reporte reveló que fumigando las hojas en la plantación de tabaco, una solución de supresantes de la transpiración, resultó en una avanzada calidad de la hoja y una reducción del contenido de nicotina. Las hojas fumigadas resultaron con un 10-30% más baja cantidad de nicotina que las no fumigadas.

4.4.6 Degradación de alcaloides de tabaco:

Dos tipos de bacterias de suelo pueden utilizar los alcaloides de tabaco como único recurso de ambos, nitrógeno y carbono.

4.4.7 Las variedades son diferentes en su contenido de nicotina; - manteniendo un rango en el cual depende del medio ambiente - en el cual se cultiva el tabaco, además cada paso en la producción de tabaco que afecta el metabolismo de la planta, influirá el nivel de contenido de alcaloides en cierto grado, entre prominentes factores están: distribución de las hojas en la planta, prácticas culturales maduración, niveles de fertilización e hibridación (1, 9, 11, 19, 24). Hay que hacer notar que las nicotinas pueden subir o bajar de un año para otro, dependiendo de los factores climáticos no controlables (24).

La posición de la hoja en el tallo tiene influencia en el contenido de nicotina según S.N. Hawks Jr. (Fig. 1).

GRADO	NICOTINA	POSICION EN EL TALLO
3D	2.12	1
2D	2.49	2
1D	2.59	3
1G	3.17	4
2G	3.27	5

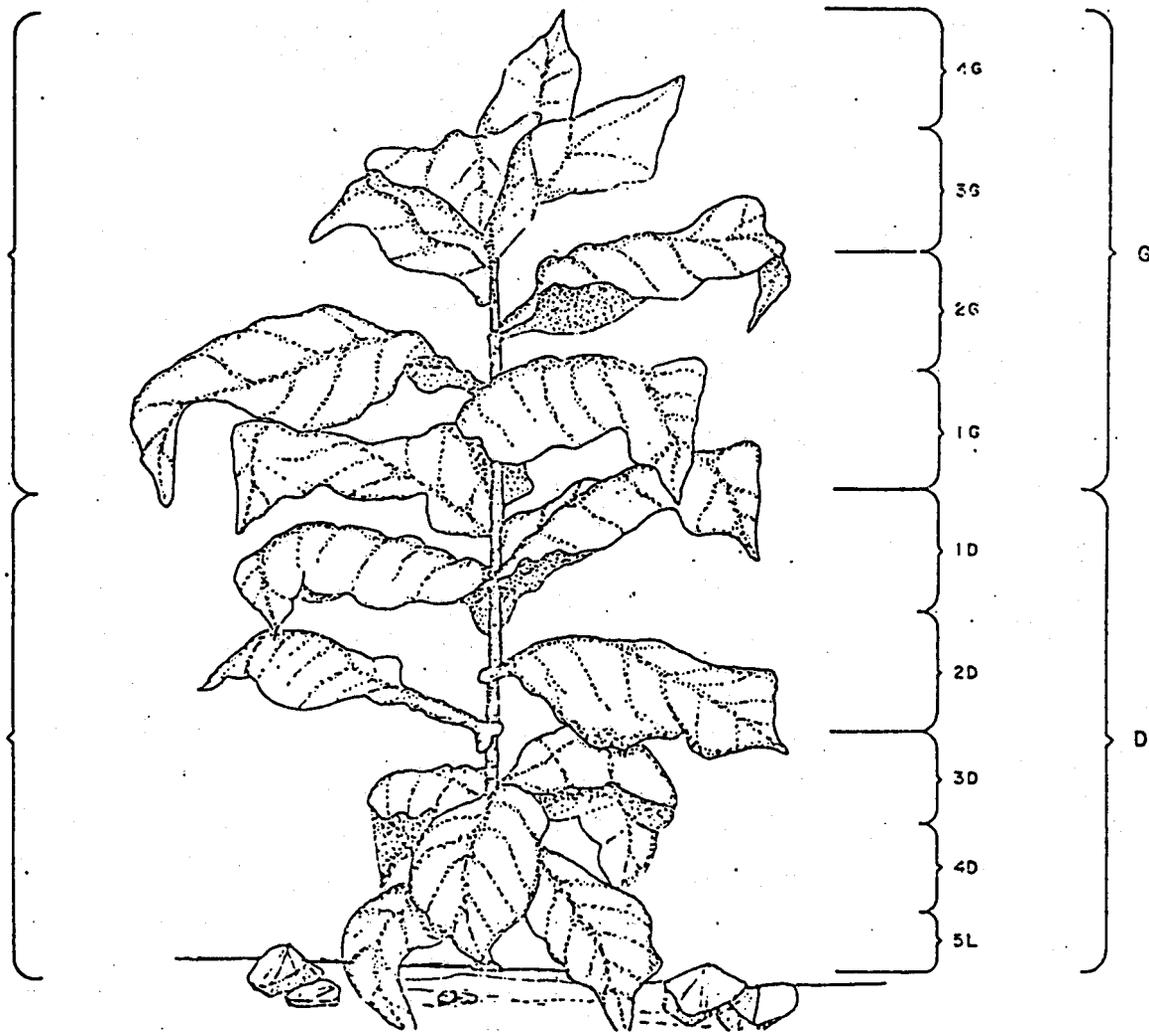


Figura 1. Relación de los grados de tabaco tipo Burley, con respecto a la posición de las hojas en el tallo.

V MATERIALES Y METODOS

5.1 DESCRIPCION DEL SITIO EXPERIMENTAL

5.1.1 Localización:

El trabajo se realizó en la parcela # B-193C ubicada en la calle flecha roja del municipio de la Nueva Concepción del departamento de Escuintla, localizado en las coordenadas geográficas 14°06' Latitud norte y 91°24' Longitud oeste (8).

5.1.2 Características del clima:

Algunos elementos del clima del sitio experimental, son de acuerdo con la estación meteorológica de Tiquisate 1/

Temperatura media anual	12.3-34.1°C
precipitación media anual (12 meses)	2,072 mm.
Humedad relativa media anual	75%

5.1.3 Características del Suelo:

Los suelos del área experimental pertenecen a la serie TIQUISATE (22), con material madre de ceniza de aluvión y características de drenaje interno moderado, textura franco arenosa, relieve plana, espesor de 40 a 50 cm en el suelo superficial.

Las características químicas del suelo se determinaron en el laboratorio de Suelos de la Asociación Nacional del Café --- (ANACAFE), para lo cual se utilizó la metodología de Carolina del norte o Melich. De acuerdo con los resultados, todos los nutrimentos determinados y el pH se consideraron adecuados para el desarrollo del cultivo del tabaco (cuadro 2).

1/ promedio de 10 años de registro (1976-1985).

Cuadro 2. Análisis del Suelo donde se realizó el experimento.

BLOQUE	pH	mg/ml FOSFORO	DE SUELO POTASIO	mg/100 ml CALCIO	MAGNESIO
I	6.95	56.48	332	15.96	2.86
II	7.00	56.48	264	14.96	2.86
III	6.90	56.48	300	16.96	2.98

FUENTE: Laboratorio de suelos ANACAFE

5.2 VARIEDAD UTILIZADA

La variedad de tabaco que se utilizó es la By-9, la cual posee hojas ovaladas con venación central pronunciada, altura promedio de 1.75 m, con rendimiento de 2,600 kg/ha (25). Además es una variedad mejor adaptada en la costa sur, demostrando mejor desarrollo vegetarivo, ciclo vegetativo relativamente corto, mayor resistencia a pudriciones de la raíz producida por Thielaviopsis basicola (berk) (13), al virus del mosaico del tabaco (VMT); mejor calidad, mayor rendimiento en peso, comparado con 10XL8, By-17, By-64, su período de floración es de 60 días, siendo la duración del ciclo 90 días desde la siembra hasta la cosecha (4).

5.3 FACTORES ESTUDIADOS

5.3.1 Despunte:

Los niveles del factor despunte fueron: (Fig. 2).

- Despunte en etapa de botón (50% de las plantas en botón/ parcela).
- Despunte 7 días después de la etapa botón (flor intermedia).
- Despunte 14 días después de la etapa botón (flor abierta)



ETAPA BOTON



ETAPA FLORACION INTERMEDIA



ETAPA FLOR ABIERTA

Fig. 2 LAS TRES ETAPAS DE FLORACION EVALUADAS EN EL PRESENTE ENSAYO, COMO EN EL MOMENTO DEL DESPUNTE

5.3.2 Corte:

Los niveles de factor momento de corte fueron:

- a. Corte a los 12 días después del despunte
- b. Corte a los 15 días después del despunte
- c. Corte a los 19 días después del despunte
- d. Corte a los 24 días después del despunte.

5.4 TRATAMIENTOS

Los tratamientos resultantes de la combinación de los niveles de los factores estudiados se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Tratamientos resultantes de las tres épocas de despunte y cuatro de corte después del despunte en tabaco Burley.

-
1. Despunte en etapa de botón (50% de las plantas en botón por parcela) y corte 12 DDD
 2. Despunte en etapa de botón y corte 15 DDD
 3. Despunte en etapa de botón y corte 19 DDD
 4. Despunte en etapa de botón y corte 24 DDD
 5. Despunte 7 días después de la etapa de botón y corte 12 DDD
 6. Despunte 7 días después de la etapa de botón y corte 15 DDD
 7. Despunte 7 días después de la etapa de botón y corte 19 DDD
 8. Despunte 7 días después de la etapa de botón y corte 24 DDD
 9. Despunte 14 días después de la etapa de botón y corte 12 DDD
 10. Despunte 14 días después de la etapa de botón y corte 15 DDD
 11. Despunte 14 días después de la etapa de botón y corte 19 DDD
 12. Despunte 14 días después de la etapa de botón y corte 24 DDD
-

DDD= Días después del despunte.

5.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos obtenidos de un arreglo factorial 3 x 4 se distribuyeron en bloques al azar con tres repeticiones. La unidad experimental fué de 4.60 m de largo por 4.064 m de ancho, por un total de 26 m², de los cuales 8.94 m² fueron de parcela útil.

5.6 MANEJO DEL ENSAYO

5.6.1 Semilleros:

Para la elaboración de semilleros se utilizó 2 gr de semilla esparcida en un tablón de 1 m de ancho x 30 m de largo x 0.25 m de alto. La desinfección del tablón se hizo aplicando Bromuro de Methilo y posteriormente se aplicó metalaxil al 5 % (Ridomil 5G), en dosis de 90 gr/30 m². La fertilización del tablón se hizo aplicando 2.28 kg de triple superfosfato (46% P₂O₅)/30 m², incorporado al suelo. El combate de las plagas y enfermedades de los semilleros se hizo aplicando Maneb (Manzate 200) a razón de 0.5 kg/ha mezclado con Methomyl (Methavin 90 SP), a razón de 0.25 kg/ha en intervalos de 6 días.

5.6.2 Preparación del suelo:

La preparación del suelo se hizo con maquinaria agrícola, lo cual consistió en una pasada de arado y dos de rastra. Estas operaciones se hicieron de 30-40 días antes de la siembra incorporando en el último paso de rastra Fenamiphos (Nemacur 10 gr), a razón de 36 kg/ha; posteriormente se surqueó a 1.016 m.

5.6.3 Trasplante:

El trasplante se realizó 35-40 días después del semillero, - con una distancia de 1.016 m entre surco y 0.4572 m entre - plantas, colocando una planta por postura; lo cual equivale a una densidad de 21,528 plantas/ha.

5.6.4 Fertilización:

La fertilización se efectuó de acuerdo con las prácticas del agricultor de la zona, las cuales están basadas en los resultados de investigación generados por la compañía tabacalera CASA EXPORT LIMITED; y que se resume a continuación (15).

- a. Aplicación de 585 kg de fertilizante fórmula 20-10-10/ha, 65 kg de 0-64-0/ha, haciéndose tres días después del trasplante a 0.1 m de la base del tallo y a 0.1 m de profundidad.
- b. Aplicación de 520 kg de fertilizante fórmula 16-7-19/ha y 65 kg de 0-0-50/ha, aplicado en forma lateral a 0.15 m de la base del tallo 0.10 m de la profundidad y 30 días después del trasplante. Ambas fórmulas completas tenían el 41% de nitrógeno en forma nítrica (NO_3) y 59% en forma amoniacal (NH_4^+).

5.6.5 Control de plagas y enfermedades:

Para el combate de plagas del suelo se aplicó Chlorpyrifos (Lorsban 4E) a razón de 1.5 lt/ha 10 y 20 días después del trasplante.

Contra plagas de follaje, se aplicó alternamente cada 6 días Acephate (Orthene 95 SP), a razón de 1.5 kg/ha y Monocrotophos (Azodrin 5 EC) en dosis de 1.5 lt/ha.

Además se aplicó Methomyl (Methavin 90 SP) a razón de 0.5 kg/ha contra plagas insectiles de hábito masticador hasta los 40 días después del trasplante, más allá de este tiempo se aplicó Bacillus thuringiensis 2.3% (Dipel), en dosis de 1 kg/ha hasta 6 días antes de cosechar el tabaco.

Para el combate de las enfermedades se aplicó Mancozeb (Manzate 200), en frecuencia de 6 días desde 10 días después del trasplante hasta 3 días antes del despunte.

5.6.6 Control de malezas:

Las malezas se controlarán con el uso de azadón y cultivadoras cada 8 días, durante los primeros 40 días de su trasplante.

5.6.7 Riego:

Debido a la fecha de siembra del tabaco, sólo se le proporcionó riego en la época de verano, utilizando el criterio de llevar el suelo a capacidad de campo, para lo cual se le aplicaron tres riegos por gravedad. Según Ruano Rossil (2), la aplicación de frecuencia de riego no afectan la calidad de tabaco en términos de cantidad de nicotina.

5.6.8 Despunte (capado):

Se realizó de acuerdo con las etapas ya establecidas en los tratamientos (inciso 5.3.1).

5.6.9 Deshije:

Consiste en eliminar los retoños de las plantas que nacen entre el tallo y la base de cada hoja, en general se dan de dos a tres deshijos dependiendo del vigor de la planta. De no quitarse los hijos (yemas laterales) éstos restarían sustancias nutritivas y reducirían el desarrollo de la planta. El primer deshije puede efectuarse simultáneamente con el capado y los otros cuando haya alcanzado un tamaño no mayor de 4 cm. En el presente experimento el deshije se hizo manualmente con intervalos de 8 días.

5.6.10 Corte:

La época de corte depende principalmente de la fertilización, labores culturales, tipos de suelo y condiciones de humedad, pudiéndose efectuar en nuestro medio de 15-20 días después - del despunte. En este caso se hizo conforme los tratamientos establecidos que fueron cuatro épocas de corte.

5.6.11 Curado:

Consiste en la deshidratación lenta de la hoja que involucra una serie de cambios físicos y químicos que empieza cuando la planta es cortada y termina cuando la planta está seca. Este proceso complejo, generalmente tarda de 30 a 35 días. El tabaco burley es curado al aire, para lo cual se hacen galeras de madera (con ganchos y varas) donde se cuelga planta por planta, suspendidas en el alambre por la base del tallo. Bajo las condiciones climatológicas de Nueva Concepción, el tabaco duró 30 días en secarse.

5.6.12 Clasificación:

Después del secado se procedió a la clasificación del tabaco; para fines del presente trabajo se determinaron cuatro clases de calidad utilizando la descripción de clasificación de tabaco tipo Burley de la compañía tabacalera C.A.S.A. Export Limited que se ilustra en el cuadro 5A (3).

5.7 VARIABLES EVALUADAS

5.7.1 Rendimiento de tabaco en peso seco:

El rendimiento se midió en kg/ha (se separaron las hojas de tabaco al 14% de humedad).

5.7.2 Concentración de nicotinas:

Contenido de nicotina en % del peso, en las calidades: primera delgada (1D), primera gruesa (1G), segunda gruesa (2G), - tercera gruesa (3G),. La concentración de nicotina de las diferentes calidades de tabaco obtenidos en el presente trabajo, fue determinado en los laboratorios de la compañía tabacalera Nacional. El método utilizado por considerarse información confidencial, no fue proporcionado por dicha compañía.

5.7.3 Indicadores económicos:

Relación beneficio/costo

se determinó la relación beneficio/costo para cada tratamiento.

5.8 ANALISIS DE INFORMACION

El analisis de varianza realizado fue según el modelo siguiente:

$$Y_{ijk} = M + B_i + \alpha_j + \tau_k + (\alpha\tau)_{JK} + E_{ijk}$$

En donde :

- Y_{ijk} = Variable respuesta (peso, concentración de nicotina) observada en el bloque i con tratamientos j y k
- M = Efecto de la media general
- B_i = Efecto del bloque i
- α_j = Efecto de la época del despunte
- τ_k = Efecto del tiempo para el corte después del despunte
- $(\alpha\tau)_{JK}$ = Efecto de la interacción entre época de despunte y corte
- E_{ijk} = Error experimental

Para las variables :

- Rendimiento total de tabaco
- Contenido total de nicotina
- Rendimiento de tabaco en la calidad primera delgada (1D)
- Rendimiento de tabaco en la calidad primera gruesa (1G)
- Rendimiento de tabaco en la calidad segunda gruesa (2G)
- Rendimiento de tabaco en la calidad tercera gruesa (3G)
- Contenido de nicotina en la calidad primera delgada (1D)
- Contenido de nicotina en la calidad primera gruesa (1G)
- Contenido de nicotina en la calidad segunda gruesa (2G)
- Contenido de nicotina en la calidad tercera gruesa (3G)

A las variables en donde se obtuvo diferencias significativas , se les efectuó una prueba de Duncan para la comparación de las medias de los tratamientos.

VI RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 RENDIMIENTO TOTAL DE TABACO

De acuerdo con el análisis de varianza, hubo efecto significativo al 5% para la interacción de los factores (cuadro 4).

Cuadro 4. Valores de F para rendimiento de tabaco total y para algunas calidades de hoja, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	REND. DE TABACO TOTAL					F TABULADA	
		kg/ha	1D kg/ha	1G kg/ha	2G kg/ha	3G kg/ha	0.05	0.01
Bloque	2							
Despunte	2	0.59 n.s.	0.36 n.s.	2.33 n.s.	0.07 n.s.	0.58 n.s.	3.44	5.72
Corte	3	1.01 n.s.	0.75 n.s.	1.93 n.s.	0.31 n.s.	0.15 n.s.	3.05	4.82
Desp. x Corte	6	2.54 *	1.33 n.s.	2.58 *	2.32 n.s.	0.98 n.s.	2.55	3.76
Error	22							
Total	35							
C.V. (%)		11.96	79.60	30.20	57.36	85.35		

* Significativo al 5%

n.s. No significativo.

La prueba de medias para rendimiento total se presenta en el cuadro 5, el rendimiento mayor se obtuvo con el tratamiento de flor intermedia cosechada a los 19 días, con valor de 2,192.80 kg de tabaco/ha; este tratamiento fué significativamente diferente a flor abierta, - flor intermedia y botón, cosechados a los 15, 24, y 12 días respectivamente.

Cuadro 5. Prueba de Duncan sobre los promedios del rendimiento de tabaco bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

TRATAMIENTO DESPUNTE	CORTE	RENDIMIENTO kg/ha	1/
Flor intermedia	19 días	2192.80	a
Etapa botón	15 días	2121.79	a b
Flor intermedia	12 días	2118.40	a b
Etapa botón	19 días	2066.67	a b
Flor abierta	12 días	2055.47	a b
Flor abierta	24 días	1969.07	a b
Flor intermedia	15 días	1968.80	a b
Etapa botón	24 días	1854.40	a b
Flor abierta	19 días	1837.07	a b
Flor abierta	15 días	1716.54	b
Flor intermedia	24 días	1704.47	b
Etapa botón	12 días	1682.14	b

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 5% según la prueba de Duncan.

En la figura 3, se aprecia la diferencia mostrada por el análisis de medias, el cual para el caso de despunte en botón y cosecha a los 12 días fué inferior que despunte en flor intermedia y cosecha a los 19 días, debido a que la planta de tabaco fisiológicamente - no ha completado su madurez y por lo tanto su producción de materia seca se verá reducida. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por la Universidad de Kentucky en Estados Unidos (12).

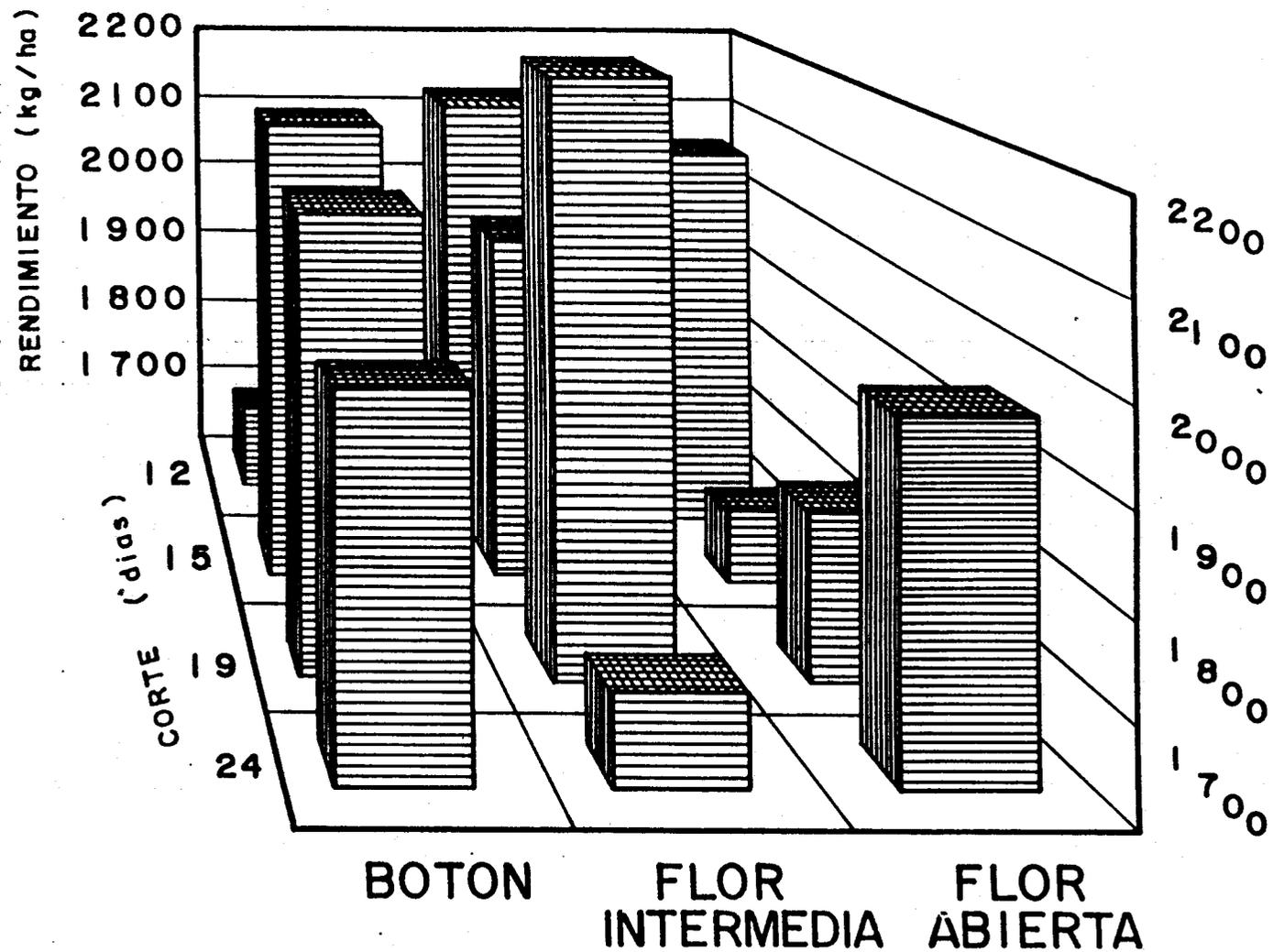


Fig. 3 RENDIMIENTO DE TABACO (kg/ha), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE Y CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE.

6.2 NICOTINA TOTAL

En cuanto al contenido de nicotina total el análisis de varianza mostro significancia al 1%, debido al efecto de los factores y la interacción de los mismos (cuadro 6).

Cuadro 6. Valores de F para contenido de nicotina total (% peso seco) y para algunas calidades de hoja de tabaco, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

FUENTE DE VARIACION	NICOTINA TOTAL		1a. DELGADA		1a. GRUESA		2a. GRUESA		3a. GRUESA	
	G.L.	F	G.L.	F	G.L.	F	G.L.	F	G.L.	F
Bloque	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
Despunte	2	7.78 **	2	45.40 **	2	55.43 **	2	49.40 **	2	18.29 **
Corte	3	48.16 **	3	157.24 **	3	109.69 **	3	58.68 **	3	46.13 **
Desp/corte	6	3.60 **	6	2.33 N.S.	6	14.20 **	6	13.52 **	6	15.78 **
Error Exp.	22		13		22		16		16	
TOTAL	35		26		35		29		29	
C.V. (%)		7.68		6.58		4.79		4.40		5.22

** = Significativo al 1%

N.S. = No significativo.

Según la prueba de medias se pudo determinar que los únicos tratamientos que no producirón niveles aceptables de nicotina fueron aquellos cuya cosecha se realizó a los 24 DDD^{1/}, no importando la etapa de despunte (cuadro 7).

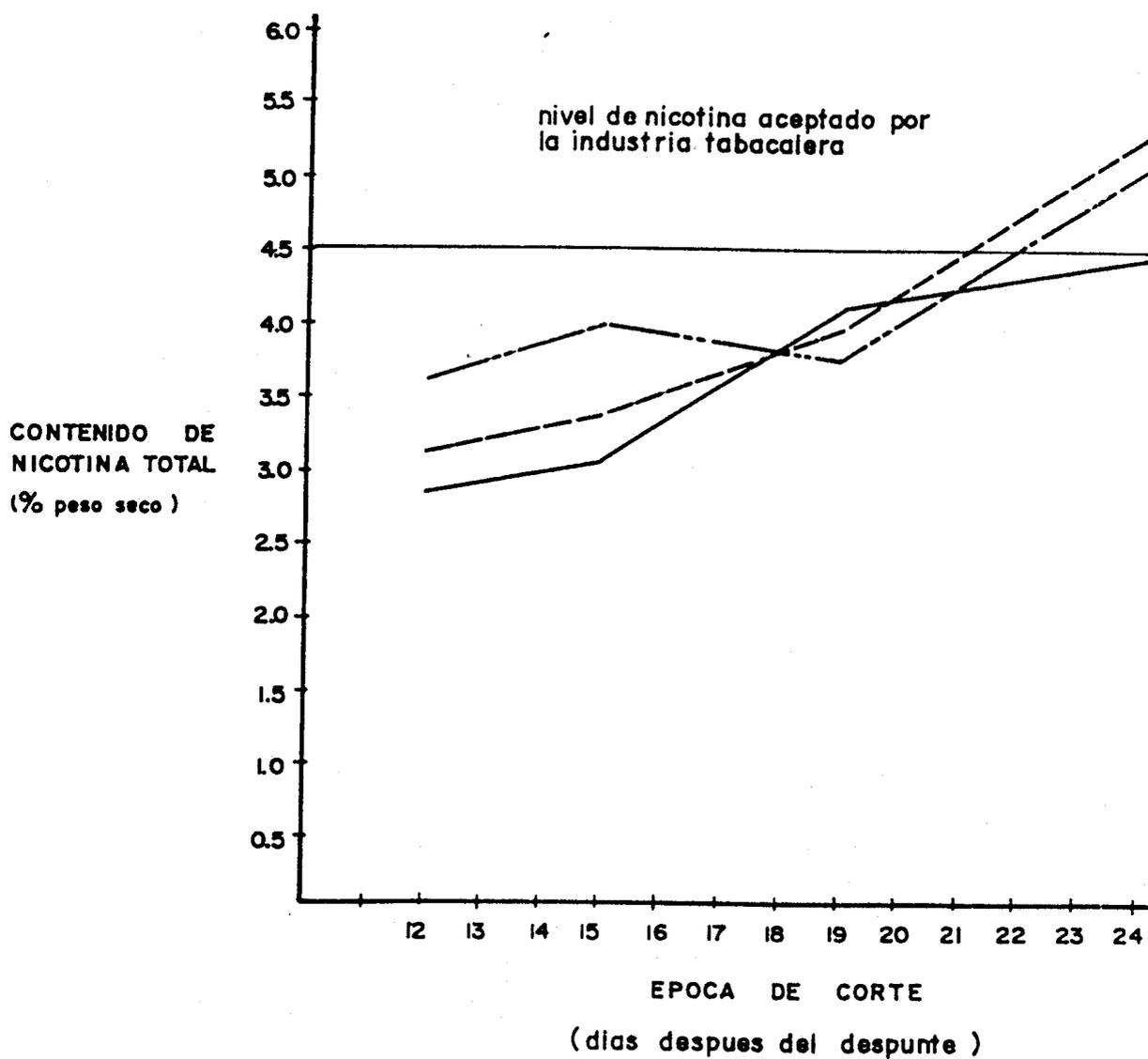
^{1/} Días después del despunte.

Cuadro 7. Prueba de Duncan para la concentración de nicotina total (% peso seco) en tabaco , bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas - de corte después del despunte.

DESPUNTE	CORTE	MEDIA NICOTINA % PESO	<u>1/</u> REPRESENTACION
Flor intermedia	24 días	5.03	a
Flor abierta	24 días	4.84	a
Etapa botón	24 días	4.36	a b
Etapa botón	19 días	4.11	b c
Flor intermedia	19 días	3.98	b c
Flor abierta	15 días	3.96	b c
Flor abierta	19 días	3.76	b c d e
Flor abierta	12 días	3.61	c d e f
Flor intermedia	15 días	3.36	d e f
Flor intermedia	12 días	3.16	d e f
Etapa botón	15 días	2.99	e f
Etapa botón	12 días	2.84	f

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 1% según la prueba de --
Duncan.

Lo anterior se ilustra en la figura 4, en donde se observa el aumento del contenido de nicotina a medida que el corte se prolonga después del despunte; es decir que existe un efecto marcado del tiempo de cosecha sobre el contenido de nicotina, pero con cierta influencia de la época del despunte, debido al efecto interactivo de ambos factores determinado por el análisis de varianza.



————— DESPUNTE BOTON
- - - - - DESPUNTE FLOR INTERMEDIA
- · - · - DESPUNTE FLOR ABIERTA

Fig. 4 Contenido de nicotina total (% peso seco), en las calidades 1D, 1G, 2G y 3G bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte, después del - despunte

6.3 RENDIMIENTO DE TABACO PRIMERA DELGADA (1D)

El rendimiento de tabaco de la calidad 1D no fue afectada significativamente por los tratamientos según el análisis de varianza (cuadro 4).

Esta calidad contribuyó en un 15% en el rendimiento de tabaco total debido a que siete tratamientos no produjeron tabaco de calidad 1D.

6.4 NICOTINA PRIMERA DELGADA(1D)

De acuerdo con el análisis de varianza (cuadro 6), se observa diferencia significativa al 1% en el contenido de nicotina de tabaco 1D debido al efecto de los factores, pero no para la interacción de los mismos. El cuadro 8 y la figura 5, ilustran el efecto anterior debido a la época del despunte.

Cuadro 8. Prueba de Duncan para la concentración de nicotina (% peso seco), en hojas de tabaco de calidad 1D, en tres épocas de despunte.

NIVEL DEL FACTOR EPOCA DE DESPUNTE	CONTENIDO DE NICOTINA % PESO SECO	REPRE- SENTACION <u>1/</u>
Etapa botón	2.5950	a
Flor abierta	2.0644	b
Flor intermedia	1.9810	b

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 5% según la prueba de Duncan.

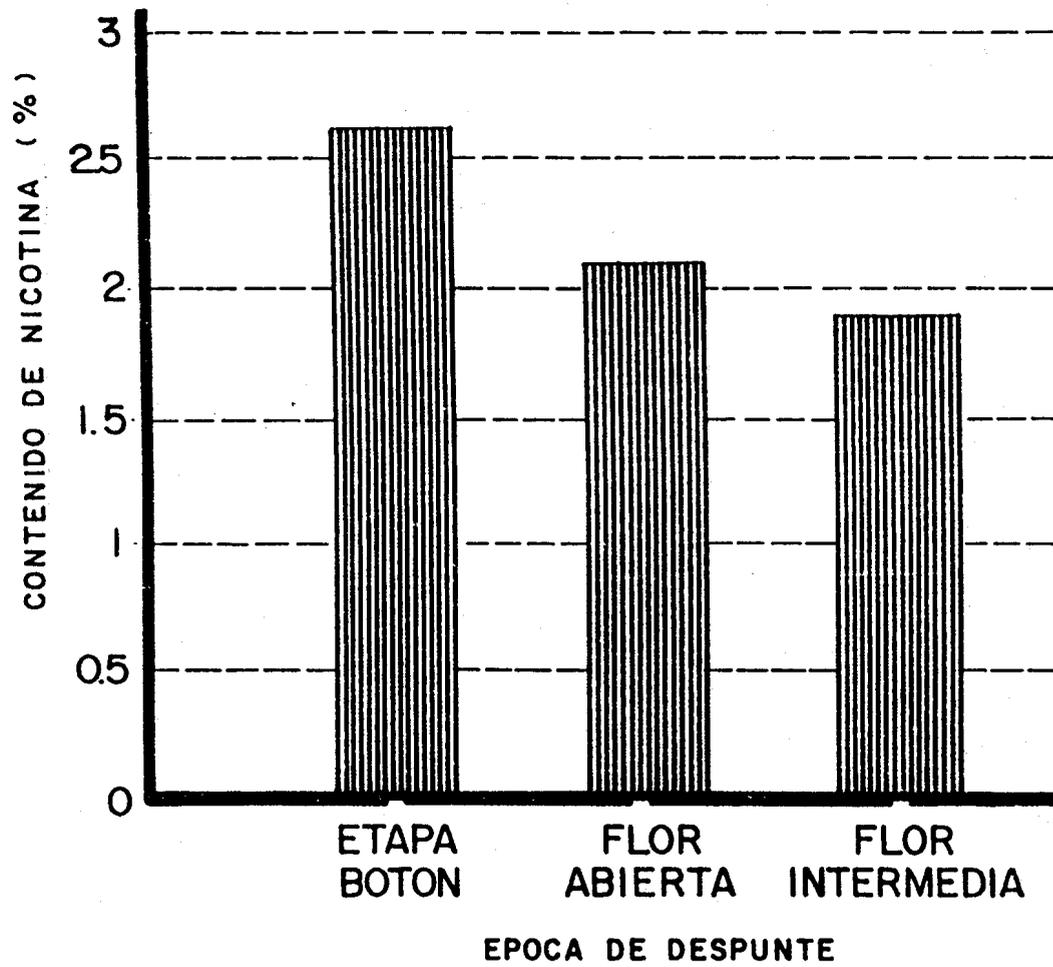


Fig. 5

CONTENIDO DE NICOTINA (% peso seco) EN LA CALIDAD DE TABACO PRIMERA DELGADA (1D), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE.

A pesar que en la etapa de botón se encontró mayor contenido de nicotina en la hoja de tabaco 1D, puede observarse que dicho valor no supera el nivel crítico establecido por la industria tabacalera que para esta calidad es de 3% de nicotina.

El efecto de la época de corte después del despunte se presenta en el cuadro 9, y figura 6. El tratamiento cosechado a los 24 DDD fué significativamente diferente a los 19, 15 y 12 días, con valor de 3.28% de nicotina; dicho valor supera el nivel crítico de nicotina por lo cual el tiempo de corte después del despunte es determinante en la calidad de tabaco. Por lo anterior puede inferirse que al menor tiempo de cosecha después del despunte el contenido de nicotina es bajo en las hojas de tabaco calidad 1D (Fig. 6).

Cuadro 9. Prueba de Duncan para la concentración de nicotina (% peso seco) en hojas de tabaco de calidad 1D, en cuatro épocas de corte.

NIVEL DEL FACTOR EPOCA DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE	CONTENIDO DE NICOTINA % PESO SECO	1/ REPRES- ENTACION
24 días	3.2833	a
19 días	2.0750	b
15 días	1.9486	b
12 días	1.6700	c

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 5% según la prueba de Duncan.

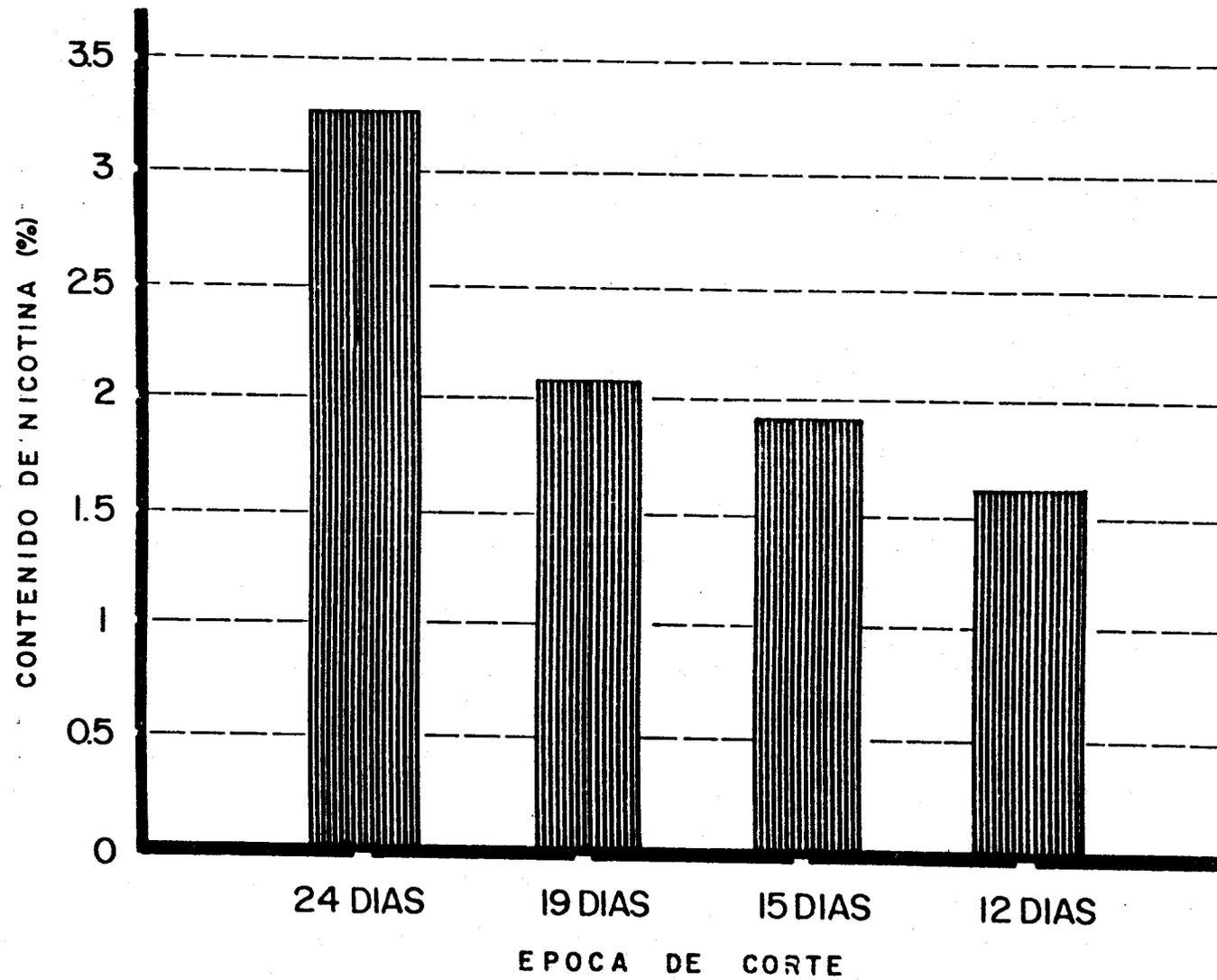


Fig. 6 CONTENIDO DE NICOTINA (% peso seco) EN LA CALIDAD DE TABACO PRIMERA DELGADA (1D), BAJO CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE .

6.5 RENDIMIENTO DE TABACO PRIMERA GRUESA (1G)

De acuerdo con el análisis de varianza que se presenta en el cuadro 4, no hay diferencias significativas entre las épocas de despunte - ni entre las épocas de corte, pero si la hay cuando interaccionan - ambos factores con un 5% de probabilidad.

La comparación de medias de los tratamientos puede observarse en el cuadro 10. La interacción del despunte en flor intermedia y corte a los 19 DDD obtuvo el máximo rendimiento con 1382.51 kg de tabaco /ha (figura 7), pero estadísticamente no demostró diferencia significativa con los tratamientos despunte en etapa botón y corte a -- los 15 DDD, despunte en etapa de botón y corte a 24 DDD, despunte - en flor intermedia y corte 15 DDD y despunte en etapa de botón y corte 19 DDD, con valores de 1088.60, 1000.15, 1040.80 y 935.82 kg de tabaco/ha respectivamente. Esta calidad de tabaco contribuyó - con el 49% del rendimiento total de tabaco.

Cuadro 10. Prueba de Duncan sobre los promedios de rendimiento (kg/ha) de tabaco de la calidad primera gruesa (1G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

TRATAMIENTO DESPUNTE	CORTE	RENDIMIENTO kg/ha	1/
Flor intermedia	19 días	1382.51	a
Etapa botón	15 días	1088.60	a b
Flor intermedia	15 días	1040.98	a b
Etapa botón	24 días	1000.15	a b
Etapa botón	19 días	935.82	a b
Flor abierta	24 días	873.21	b
Flor abierta	12 días	802.82	b
Flor intermedia	24 días	737.72	b
Flor abierta	19 días	662.61	b
Flor intermedia	12 días	654.02	b
Etapa botón	12 días	648.38	b
Flor abierta	15 días	583.49	b

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 5% según la - prueba de Duncan.

RENDIMIENTO CALIDAD 1G

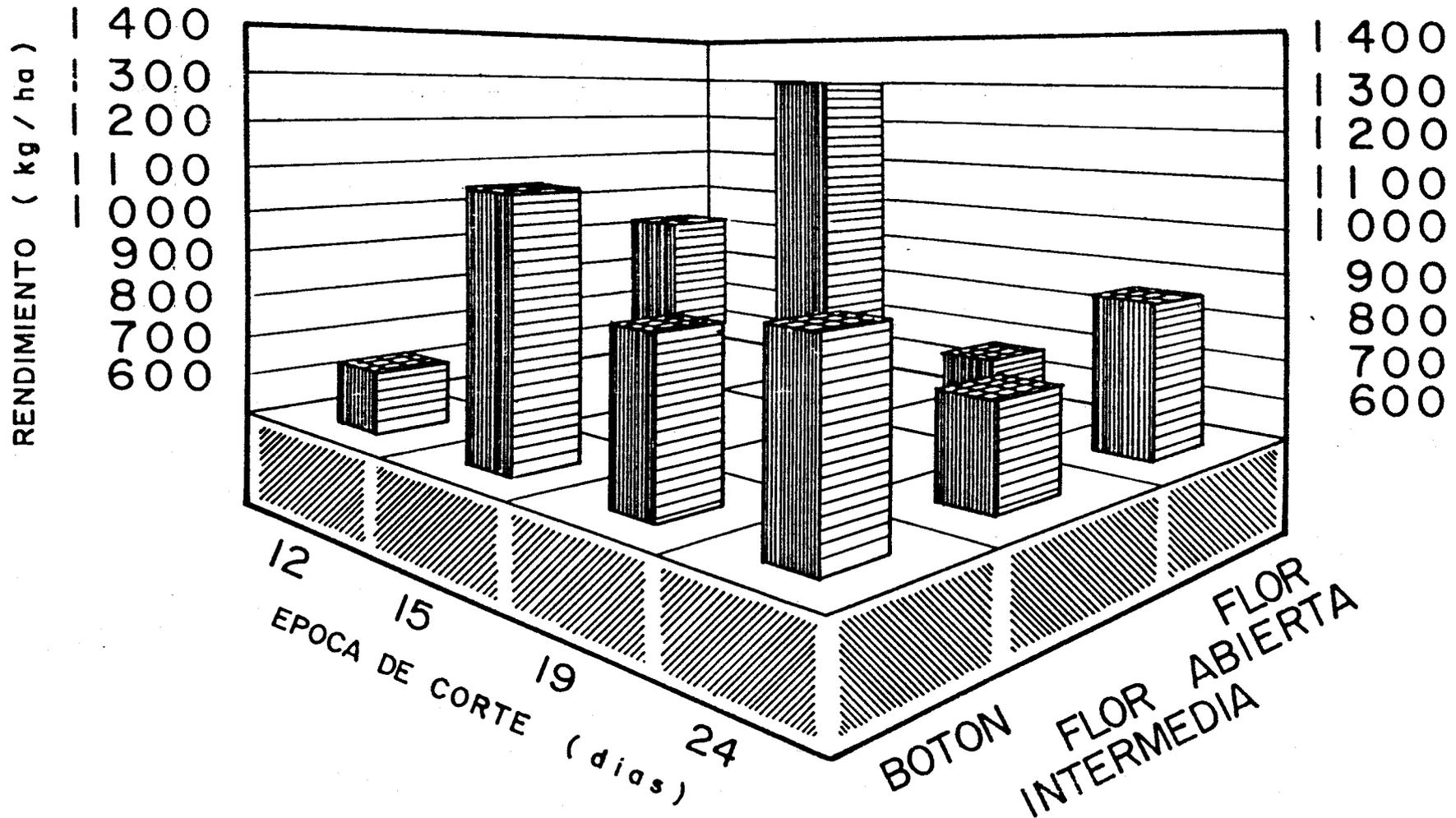


Fig. 7 RENDIMIENTO DE TABACO (kg/ha) EN LA CALIDAD PRIMERA GRUESA (1G), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE Y CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE.

6.6 NICOTINA PRIMERA GRUESA (1G)

De acuerdo con el análisis de varianza que se presenta en el cuadro 6, se detecta diferencias altamente significativas entre los factores y su interacción.

La prueba de medias para el contenido de nicotina en tabaco 1G se presenta en el cuadro 11. Debido al efecto interactivo de la época de despunte y corte, los primeros cinco tratamientos superan el nivel crítico para esta calidad establecido en 4.5%.

Cuadro 11. Prueba de Duncan sobre el promedio del contenido de nicotina (% peso seco); en hojas de tabaco de calidad 1G en tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

DESPUNTE	TRATAMIENTO	CORTE	MEDIA NICOTINA % PESO	<u>1/</u>
	Flor intermedia	24 días	5.57	a
	Flor abierta	24 días	5.48	a
	Flor intermedia	19 días	5.34	a
	Etapa botón	24 días	5.09	a b
	Flor abierta	15 días	4.55	b
	Etapa botón	19 días	4.16	b c
	Flor intermedia	12 días	4.14	b c
	Flor abierta	12 días	4.12	b c
	Flor abierta	19 días	3.99	c
	Flor intermedia	15 días	3.96	c
	Etapa botón	15 días	3.37	d
	Etapa botón	12 días	2.19	d

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 1% según la prueba de Duncan.

Existe una tendencia de aumentar el contenido de nicotina conforme se prolonga el corte después del despunte (Fig. 8). En general puede indicarse que cuando se cosecha 24 días después del despunte el contenido de nicotina supera los niveles de tolerancia, por lo que es rechazado por la industria tabacalera.

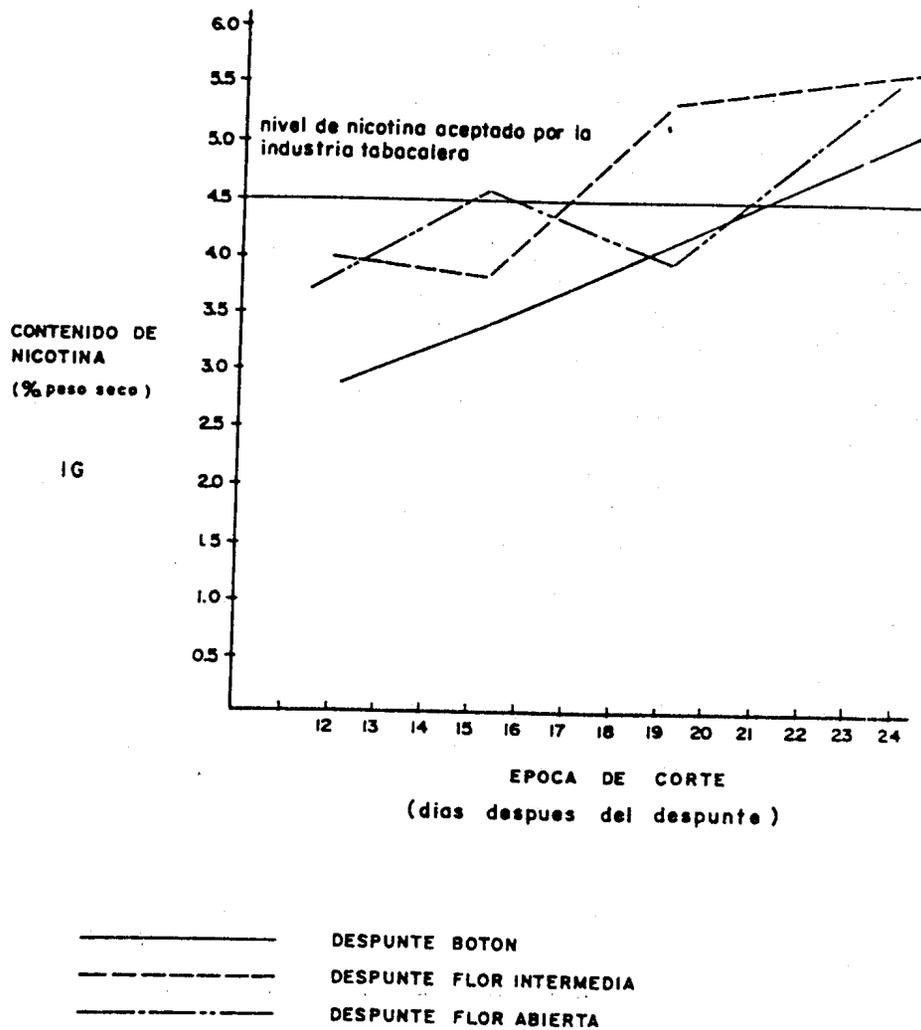


Fig. 8 Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad primera gruesa (IG) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte, después del despunte.

El tratamiento que produjo el mayor rendimiento en esta calidad (1G) con una concentración de nicotina aceptable, fue el de despunte en etapa de botón con corte a 15 DDD, que es de 1088.60 kg/ha, con nicotina de 3.37% y una rentabilidad conjuntamente con las otras clases de este mismo tratamiento del 20% (cuadro 12). Aunque en terminos generales, desde el punto de vista rentabilidad (para el productor) el tratamiento que se mantiene dentro -- del rango aceptable de nicotina que es no mayor de 4.5% es el de despunte en etapa botón y corte a 19 DDD con un rendimiento de -- 935.82 kg/ha, con nicotina de 4.16% y una rentabilidad de 24.6%.

Cuadro 12. Análisis de la relación beneficio/costo, del cultivo de tabaco bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

No.	TRATAMIENTO	kg/ha RENDIMIENTO TOTAL	Q COSTO PRODUC- CION/ha	Q INGRESO TOTAL/ha	Q UTILIDAD/ha (INGRESO NETO)	RENTABILIDAD
1.	Despunte etapa botón corte 12 días	1682.13	5100.81	4688.58	(-) 412.13	(-) 8.0
2.	Despunte etapa botón corte 15 días	2121.79	5200.60	6245.38	(+) 1044.78	20.0
3.	Despunte etapa botón corte 19 días	2066.67	5200.60	6482.06	(+) 1281.45	24.6
4.	Despunte etapa botón corte 24 días	1854.13	5298.57	6048.01	(+) 744.44	14.0
5.	Despunte flor intermedia corte 12 días después	2118.40	5200.60	6227.44	(+) 1026.84	19.8
6.	Despunte flor intermedia corte 15 días después	1968.80	5298.57	6166.47	(+) 867.90	16.4
7.	Despunte flor intermedia corte 19 días	2192.80	5298.57	7150.94	(+) 1852.37	35.0
8.	Despunte flor intermedia corte 24 días	1704.47	5396.54	5055.00	(-) 341.54	- 6.3
9.	Despunte flor abierta corte 12 días	2055.47	5298.57	5940.62	(+) 642.05	12.1
10.	Despunte flor abierta corte 15 días	1716.53	5396.54	5126.33	(-) 270.21	(-) 5.0
11.	Despunte flor abierta corte 19 días	1837.07	5396.54	5432.01	(+) 35.47	0.7
12.	Despunte flor abierta corte 24 días	1969.07	5494.51	5884.74	(+) 390.23	7.1

6.8 NICOTINA SEGUNDA GRUESA (2G)

De acuerdo con el análisis de varianza que se presenta en el cuadro 6, hay diferencias altamente significativas debido a los tratamientos aplicados y para la interacción de los mismos.

Al realizar la prueba de Duncan (cuadro 13), se observa que los primeros cuatro tratamientos superan el nivel crítico de 4.5% para esta calidad, los cuales fueron cosechados 24 DDD que mostró un comportamiento diferente a lo que podría esperarse. Sin embargo, a excepción del tratamiento botón 12 DDD todos pueden eventualmente superar el nivel máximo aceptable de nicotina. El valor más bajo se obtuvo despuntando en botón y cosechando 12 DDD con un valor de 2.71% de nicotina (figura 9).

Cuadro 13. Prueba de Duncan sobre el promedio del contenido de nicotina (% peso seco), de la calidad de tabaco segunda gruesa (2G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

DESPUNTE	TRATAMIENTO	CORTE	MEDIA NICOTINA % PESO	<u>1/</u>
	Flor abierta	24 días	5.21	a
	Flor abierta	12 días	4.77	a
	Etapa botón	24 días	4.68	a
	Flor intermedia	24 días	4.59	a
	Flor abierta	15 días	4.40	a
	Flor intermedia	19 días	4.17	a
	Flor abierta	19 días	4.13	a b
	Flor intermedia	15 días	4.01	a b
	Etapa botón	19 días	3.99	a b
	Etapa botón	15 días	3.93	a b
	Flor intermedia	12 días	3.84	a b
	Etapa botón	12 días	2.71	b

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 5 % según la prueba de Duncan.

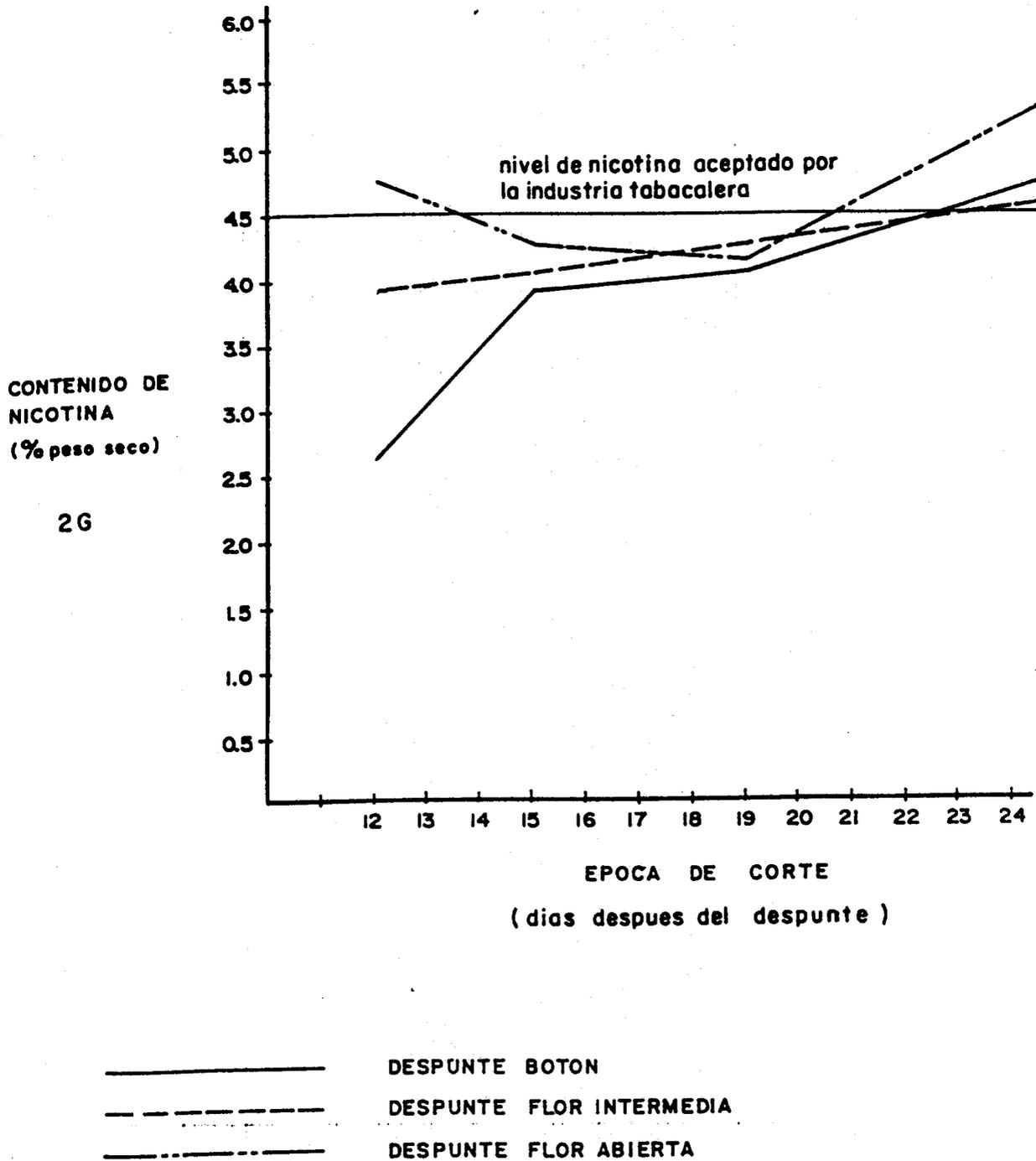


Fig. 9 Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad segunda gruesa (2G) bajo tres epocas de despunte y cuatro epocas de corte, despues del - despunte.

El tratamiento que produjo el mayor rendimiento para esta calidad (2G), fue el de despunte en etapa de flor intermedia y corte a 12 DDD con 292 kg/ha y nicotina de 3.84% que se encuentra dentro del rango aceptable, con una rentabilidad de 19.8% al incluir las otras calidades de este tratamiento (cuadro 12).

Aunque también para esta calidad 2G, se podría aplicar el tratamiento de despunte en etapa de botón y corte a 19 DDD con un --rendimiento de 284.33 kg/ha y 3.99% de nicotina, con una rentabilidad (incluyendo las otras calidades de este mismo tratamiento) de 24.6% (cuadro 12).

Para esta calidad (2G), las dos concentraciones más altas de --nicotina fueron de 4.77 y 5.21 , se dieron en los tratamientos de despunte en flor abierta, la cual se realizó a los 67 días después del trasplante (cuadro 13).

6.9 RENDIMIENTO DE TABACO TERCERA GRUESA (3G)

El resultado del análisis de varianza para la variedad rendimiento de tabaco 3G; se presenta en el cuadro 4, el cual indica que no existe significancia estadística por los tratamientos aplicados. El rendimiento de esta calidad aportó el 6.30% del rendimiento total de tabaco/ha.

6.10 NICOTINA TERCERA GRUESA (3G)

De acuerdo con el análisis de varianza (cuadro 6), la concentración de nicotina en la calidad tercera gruesa fue afectada estadísticamente por los factores en forma individual y la interacción de ambos.

El nivel crítico de nicotina para esta calidad ha sido establecido en 5% por la industria tabacalera, por lo que sólo dos tratamientos superan este valor, siendo éstos despunte en flor intermedia y flor abierta cosechada a los 24 DDD, con valor de 5.49 y 5.05% de nicotina respectivamente (cuadro 14).

Cuadro 14. Prueba de Duncan sobre el promedio de contenido de nicotina (% peso seco) de la calidad de tabaco tercera gruesa (3G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

TRATAMIENTO		MEDIA NICOTINA	
DESPUNTE	CORTE	% PESO	<u>1/</u>
Flor intermedia	24 días	5.49	a
Flor abierta	24 días	5.05	a b
Etapa botón	29 días	4.75	b c
Flor abierta	12 días	4.52	b c
Flor intermedia	19 días	4.52	b c
Flor abierta	15 días	4.36	c
Flor abierta	19 días	4.27	c
Etapa botón	24 días	4.24	c
Flor intermedia	15 días	3.69	d
Flor intermedia	12 días	3.41	d
Etapa botón	12 días	3.36	d
Etapa botón	15 días	3.21	d

1/ Letra distinta indica diferencia significativa al 1% según la prueba de Duncan.

La calidad de tabaco 3G corresponde a las hojas de la parte alta de la planta por lo que conforme se prolonga la cosecha después del despunte, la nicotina se concentra en esta parte de la planta de tabaco. Esta tendencia se observó en otras calidades, por lo que se infiere que el tiempo de cosecha después del despunte influyó más que la época en que se realiza el despunte. El contenido de nicotina del tratamiento de despunte en botón no superó en ningún momento el nivel crítico establecido para esta calidad (Fig. 10).

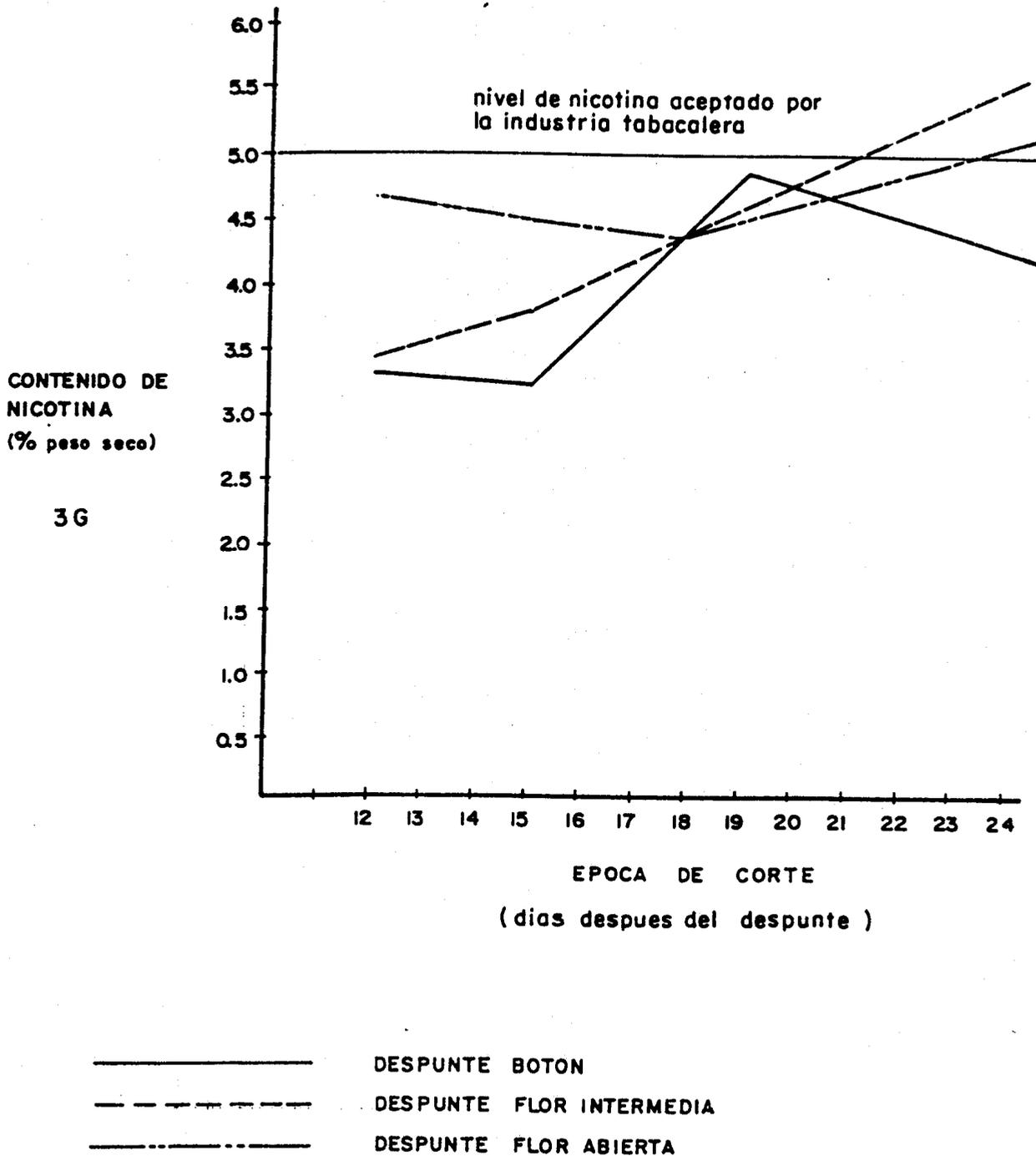


Fig. 10 Contenido de nicotina (% peso seco), en la calidad tercera gruesa (3G) bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte, después del - despunte.

6.11 RELACION BENEFICIO/COSTO

En cuanto a los indicadores económicos, el mayor valor de ingreso neto fue obtenido con el tratamiento despunte flor intermedia corte a 19 días con valor de Q 1,852.37/ha (cuadro 12), pero este -- tratamiento resultó con alto contenido de nicotina. Sin embargo, los tratamientos con despunte en etapa de botón y corte de 15 DDD y el de despunte en etapa de flor intermedia y corte a 12 DDD, resultó con niveles de nicotina aceptables e ingresos netos por ha con valores de Q 1,044.78 y Q 1,026.84 respectivamente. En cuanto al resto de tratamientos se observa que los que rindieron menos -- de 1,800 kg/ha, resultaron con una rentabilidad negativa.

A pesar de resultar rentabilidades bajas y aún negativas en varios tratamientos, los agricultores siguen cultivando tabaco, debido -- a que las empresas exportadoras les proporcionan el 100% del finan-- ciamiento, ya que por si solos en la mayoría de los casos no tie-- nen capacidad económica ni para arrendar el terreno.

VII CONCLUSIONES

- 7.1 Tanto el momento en que se realiza el despunte, como el tiempo transcurrido entre éste y el corte, producen un efecto significativo sobre el rendimiento de tabaco y su contenido de nicotina, rechazándose las hipótesis planteadas. A medida que aumenta el tiempo entre el despunte y el corte, la concentración de nicotina presenta un incremento lineal, mientras que para el rendimiento, no fué posible determinar una tendencia definida, debido a la fuerte interacción entre los factores.
- 7.2 Los mejores rendimientos de tabaco y rentabilidad con niveles de nicotina inferiores a los límites de tolerancia, se obtuvieron cuando se despuntó en etapa de botón y se cosechó 15 días después del despunte con un rendimiento de 2121.79 kg/ha y una rentabilidad del 20%; y cuando se despuntó en flor intermedia y se cosechó 12 días después del despunte, se obtuvo un rendimiento de 2118.40 kg/ha y una rentabilidad del 19.8%.

VIII RECOMENDACIONES

- 8.1 Para poder obtener concentraciones de nicotina aceptables por la industria tabacalera, es recomendable realizar el despunte en estado de botón o flor intermedia y el corte no más allá de 15 días después del despunte, - mientras que para poder obtener la mejor rentabilidad, independientemente de la concentración de nicotina, se recomienda despuntar en etapa de flor intermedia y cortar 19 días después del mismo.

- 8.2 Se recomienda hacer investigaciones en el área de influencia del presente trabajo y el resto de las zonas de cultivo de tabaco, sobre fertilización, principalmente con nitrógeno en sus diferentes formas (nítrico y amoniacal) , para poder determinar su efecto en el rendimiento y concentración de nicotina.

IX BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO GALINDO, O.A. 1983. Manual del procesamiento industrial del tabaco en rama en Guatemala. Tesis Ing. Químico. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 89 p.
2. BONIFAZ, R. 1982. Cultivo de tabaco burley. Rev. por Miguel Cordero. Guatemala, Tabacalera Nacional. 70 p.
3. CASA EXPORT (Gua.). 1987. Contrato de compra venta de tabaco. - Guatemala. 6 p.
4. CRUZ NAJERA, L.F. 1985. Manual de clasificación de los diferentes tipos de tabaco cultivados en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. 110 p.
5. FURNEY, A.T. 1981. Tobacco producing a healthy crop. North Carolina, EE.UU., Parker Graphics. 350 p.
6. GONZALEZ, E. 1981. El tabaco. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 18 p.
7. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. SECCION DE ESTADISTICAS CAMBIARIAS. 1986. Principales estadísticas de comercio exterior, durante 1985. Guatemala. s.p.
8. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1981. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Huitzitzil, - no. 1958 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
9. HAWKS, JR., S.N. 1978. Principles of flue-cured; tobacco production. 2 ed. EE.UU., Edited S.N. Hawks. p. 190.
10. _____. 1980. Topping and suckering. s.n.t. 88 p.

Presentado en: AGRONOMY SEMINAR (., 1980, North Carolina, EE. UU.). 1980. Presentation Summaries. North Carolina, EE.UU., Universal Leaf Tobacco Company.
11. JACOB, A.; VEXKULL, H. 1973. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y sub-tropicales. 4 ed. México, Euroamericanas. p. 251-280.
12. KENTUCKY UNIVERSITY. COLLEGE OF AGRICULTURE. 1982. Tobacco handbook. EE.UU. 60 p.

13. LUCAS, G.B. 1975. Diseases of tobacco. 3 ed. North Carolina, -- EE.UU., Harold E. Parker. p. 46.
14. LLANOS COMPANY, M. 1981. El tabaco, manual técnico para el cultivo y curado. Madrid, España, Mundiprensa. 305 p.
15. McVICKAR, M.H.; WALKER, W.M. 1978. Using commercial fertilizers. 4 ed. Danville. Illinois, EE.UU., Printers & Publishers. -- 363 p.
16. NORTH CAROLINA. AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE. s.f. Burley tobacco production in weatern North Carolina. EE.UU. 32 p.
17. PEEDIN, G.F.; COLLINS, W.K.; SMITH, W.D. 1986. Agronomic production practices. North Carolina, EE.UU., North Carolina Agricultural Extension Service. p. 48.
18. PHILLIP MORRIS. LEAF DEPARTAMENT (EE.UU.). 1982. Summary of cultural and agronomic production practices of virginia and burley tobacco. Richmond, Virginia, EE.UU. p. 129.
19. POEHLMAN, J.M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. -- Trad. por Nicolás Sánchez. 6 ed. México, Ciencia y Técnica. p. 225-242.
20. REVOLORIO, M.A. 1981. Influencia del despunte y deshijado en el rendimiento y calidad del cultivo de tabaco virginia (Nicotiana tabacum L.) curado al horno en el municipio de Monjas, departamento de Jalapa. Trabajo Supervisado Técnico Fitotecnista Especializado en Cultivos. Guatemala, Universidad Rafael Landivar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola. 41 p.
21. RUANO ROSSIL, J.M. 1985. Efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento y evapotranspiración del cultivo de tabaco (Nicotiana tabacum L.) en la unidad de riego El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 119 p.
22. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. -- Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 297.
23. TABACOS MEXICANOS (Méx.). 1986. Tabaco burley mexicano, producción y comercialización. México, Grupo Clave. 170 p.

24. TSO, T.C. 1972. Physiology and biochemistry of tobacco plants. Stroudsburg, EE.UU., Dowden, Hutchinson & Ross. p. 231.
25. VASQUEZ PEREZ, S.O. 1983. Importancia y control de la pata negra del tabaco (Nicotiana tabacum L.) en la zona centro-oriental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 35 p.
26. VIRGINIA POLYTECHNIC INSTITUTE (EE.UU.). 1980. Producing sun-cured tobacco, harvesting and curing. Blacksburg, Virginia, -- EE.UU. 8 p.

Vo. Bo.
Patualla



X APENDICE

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANGELES DE LOS ANGELES
Biblioteca Central

CUADRO 1A. Concentración de nicotina (%) en diferentes calidades de hoja de tabaco, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

TRATAMIENTO		CONCENTRACION DE NICOTINA (%)				
EPOCA DE DESPUNTE	EPOCA DE CORTÉ (DDD)*	1D	1G	2G	3G	NICOTINA PROMEDIO
BOTON	12	----	2.95	2.72	----	2.83
		2.47	2.93	2.72	3.64	2.94
		2.40	2.86	2.70	3.08	2.76
	15	----	3.08	----	3.01	3.04
		1.41	3.32	----	3.33	2.68
		2.09	3.71	3.93	3.29	3.25
	19	----	4.01	3.83	4.67	4.17
		2.04	4.21	4.08	4.78	3.77
		----	4.26	4.06	4.80	4.37
	24	3.59	5.16	4.88	4.28	4.47
		3.69	5.23	4.82	4.27	4.50
		3.07	4.88	4.34	4.17	4.11
FLOR INTERMEDIA	12	1.26	4.15	3.89	3.42	3.18
		1.09	4.01	3.86	3.36	3.03
		1.37	4.26	3.85	3.45	3.25
	15	2.13	4.06	----	3.86	3.35
		1.86	3.66	3.91	3.51	3.23
		2.25	4.16	4.11	----	3.50
	19	2.18	5.23	----	4.43	3.94
		2.24	5.37	----	4.60	4.07
		2.21	5.42	4.17	----	3.93
	24	----	5.20	4.25	5.23	4.89
		----	5.87	4.88	----	5.37
		3.22	5.64	4.64	5.75	4.81
FLOR ABIERTA	12	1.69	4.23	4.62	4.56	3.77
		1.76	4.27	4.92	4.81	3.94
		1.32	3.86	----	4.19	3.12
	15	1.93	4.63	4.40	4.17	3.78
		1.97	4.72	4.45	----	3.71
		----	4.30	4.34	4.54	4.39
	19	2.07	4.01	4.14	4.43	3.66
		1.71	3.83	4.06	4.11	3.42
		----	4.13	4.19	4.27	4.19
	24	3.02	5.30	5.36	----	4.56
		----	5.52	5.00	5.19	5.23
		3.11	5.62	5.27	4.90	4.72

* DDD = días después del despunte

Cuadro 2A. Rendimiento de tabaco seco (kg/ha), en diferentes calidades de hoja, bajo tres épocas de despunte y cuatro épocas de corte.

TRATAMIENTO		RENDIMIENTO DE TABACO (kg/ha)												TOTAL	
EPOCA DE DESPUNTE	EPOCA DE CORTE (DDD)*	1D*	1G*	2D	2G	3D	3G	4D	4G	5L*	*VD	VG	*HG		
BOTON	12	-----	420.59	172	112.80	315	-----	-----	40	164	-----	108	-----	96	1429.60
		240.49	534.15	192	192.39	67	102.09	-----	87	-----	145	-----	76	-----	1636.00
		392.20	990.40	---	305.64	50	37.44	-----	113	-----	43	-----	48	-----	1980.80
	15	-----	731.99	259	-----	220	249.82	-----	90	233	-----	33	-----	-----	1818.16
		260.50	1035.25	---	-----	180	140.19	-----	145	95	-----	130	-----	42	2049.60
		341.17	1498.56	87	341.92	69	145.86	-----	14	-----	---	-----	---	---	2497.60
	19	-----	910.07	472	230.54	55	91.88	-----	42	55	-----	---	38	-----	1894.40
		462.64	764.00	242	249.16	50	98.20	-----	11	-----	---	---	---	---	1877.60
		-----	1133.39	511	374.40	197	158.79	-----	22	-----	---	31	-----	---	2428.00
	24	257.67	931.30	219	175.34	33	55.46	-----	---	51	-----	---	---	---	1722.40
		396.56	1028.63	---	259.04	78	91.04	-----	29	-----	---	---	47	-----	1928.00
		334.79	1040.51	221	216.06	---	67.30	-----	32	-----	---	---	---	---	1912.00
FLOR INTERMEDIA	12	658.50	642.05	---	316.01	42	104.41	-----	141	97	134	---	---	2135.20	
		187.57	418.37	273	174.48	81	212.72	-----	99	200	45	30	---	1722.40	
		577.20	901.63	348	385.63	08	181.33	-----	46	49	---	---	---	2497.60	
	15	238.90	1090.94	249	-----	---	127.42	-----	20	44	---	---	---	---	1733.60
		156.70	499.85	246	262.27	98	182.96	-----	104	189	---	---	---	---	1739.20
		284.60	1352.14	---	408.11	136	-----	-----	33	---	---	---	---	---	2393.60
	19	210.15	1426.85	176	-----	30	128.94	-----	24	---	---	---	71	---	2066.40
		665.82	1172.23	384	-----	---	25.19	-----	---	43	---	---	---	---	2290.40
		265.26	1548.46	112	46.43	102	-----	-----	97	41	---	---	09	---	2221.60
	24	-----	187.96	198	331.15	130	238.56	-----	53	185	---	---	---	---	1324.60
		-----	967.27	455	182.38	255	-----	-----	69.30	34.16	---	---	---	---	1963.20
		241.34	1057.94	---	230.39	---	95.48	-----	102	98	---	---	---	---	1825.60
FLOR ABIERTA	12	365.93	380.04	---	335.34	109.20	131.06	-----	103	160.50	---	---	---	1584.80	
		384.14	996.85	279	284.09	24	186.01	-----	77	48	---	250	---	2352.00	
		316.87	1031.56	179	-----	63	120.31	-----	111	172	---	55	---	2049.60	
	15	295.56	575.80	80.40	310.88	102	154.84	-----	88	96	---	---	19.30	---	1722.40
		386.97	705.42	267	146.27	98	-----	-----	44	92	---	---	---	---	1739.20
		-----	469.26	520	195.30	158	186.36	-----	33	127	---	---	---	---	1688.00
	19	255.07	426.31	442	316.86	121	129.50	-----	42	59	---	---	---	---	1791.20
		199.18	1018.37	66	209.99	48	61.44	-----	---	20	66	---	---	---	1688.00
		-----	543.15	443	296.06	---	387.91	-----	79	206	---	---	76	---	2032.00
	24	513.23	885.62	118	127.37	---	---	-----	64	191	82	---	---	---	1980.80
		-----	575.87	248	219.42	158	307.55	-----	56	227	---	---	---	---	1791.20
		593.59	1158.11	77	105.05	---	51.67	-----	25	125	---	---	---	---	2135.20

DDD = días después del despunte
D = tabaco delgado

G = Tabaco grueso
L = Tabaco Liviano o delgado

V = tabaco verde
N = tabaco negro

Cuadro 3..A Resumen de los grados de clasificación de tabaco tipo burley por las compañías tabacaleras existentes en Guatemala.

TIPO DE TABACO	CASA EXPORT LTD.		TABACOS MAYA, S.A.		TABACALERA NACIONAL, S.A.		TABACALERA CENTROAMERICANA S.A.	
BURLEY	1D	1G	1L	1P	1T	1P	1L	1P
	2D	2G	2L	2P	2T	2P	2L	2P
	3D	3G	3L	3P	3T	3P	3L	3P
	4D	4G	4L	4P	4T	4P	4L	4P
	VD	VG	4GL	4GP				4G
	NA	NG						
	5L							

Cuadro 4A. Precios (Q) de tabaco tipo burley por kilo según la calidad pagados en Guatemala durante la cosecha 1986-1987.

GRADO	Q 86-87 POR KILO	GRADO	Q 86-87 POR KILO
1D	3.45	1G	3.45
2D	3.05	2G	3.05
3D	2.50	3G	2.50
4D	1.50	4G	1.50
5L	0.95	VG	0.50
		VD	0.50

Cuadro 5A. Descripción de los grados de clasificación de tabaco tipo burley, utilizado por la compañía Tabacalera C.A.S.A. Export.

CLASE	COLOR	TAMAÑO MINIMO DE LA HOJA	CARACTERISTICAS DE CALIDAD
1D	Café claro no amarillo	20 pulgadas	Consistencia liviana, textura delgada y flexible, la hoja debe estar completamente sana, hojas cosechadas de la parte inferior inmediata al centro de la planta.
1G	Café no amarillo	20 pulgadas	Consistencia gruesa suave, la hoja debe estar completamente sana hojas cosechadas de la parte superior inmediata al centro de la planta.
2D	Café claro no amarillo	18 pulgadas	Consistencia liviana, textura delgada y flexible, hojas cosechadas de la parte inferior de la planta contiguas a la clase primera delgada.
2G	Café no amarillo	16 pulgadas	Consistencia gruesa un poco menos suave que la primera gruesa, hojas cosechadas de la parte inferior de la planta contiguas a la clase primera gruesa.

Continuación del cuadro 5A

CLASE	COLOR	TAMAÑO MINIMO DE LA HOJA	CARACTERISTICAS DE CALIDAD
3D	Café no amarillo	14 pulgadas	Consistencia gruesa un poco menos suave que - la primera gruesa, hojas cosechadas de la par- te inferior de la planta contiguas a la clase primera gruesa.
3G	Café oscuro no amarillo	14 pulgadas	Consistencia gruesa y ligeramente menos suave que la segunda gruesa, hojas cosechadas de la parte superior de la planta contiguas a la - clase segunda gruesa.
4D	Café claro no ama- rillo	12 pulgadas	Tabaco de hojas quebradas delgadas, liviana y de poco cuerpo, las hojas deben mostrarse enteras por lo menos 50% de su superficie. Pueden tener daños por efectos mecánicos, - ambientales o por insectos, queda excluido tabaco color negro o podrido. Hojas de par- te inferior de la planta.
4G	Café oscuro no amari- llo	10 pulgadas	Consistencia gruesa, hojas cosechadas de la parte superior de la planta.

Continuación del cuadro 5A

CLASE	COLOR	TAMAÑO MINIMO DE LA HOJA	CARACTERISTICAS DE CALIDAD
5L	Café claro no amarillo	12 pulgadas	Tabaco de hojas quebradas delgadas, livianas de poco cuerpo. Las hojas deben mostrarse enteras por lo menos 50% de su superficie. Pueden tener daños por efectos mecánicos, ambientales o por insectos. Queda excluido tabaco color negro o podrido. Hojas de parte inferior de la planta. Tabaco de menor calidad de 4ta. delgada.

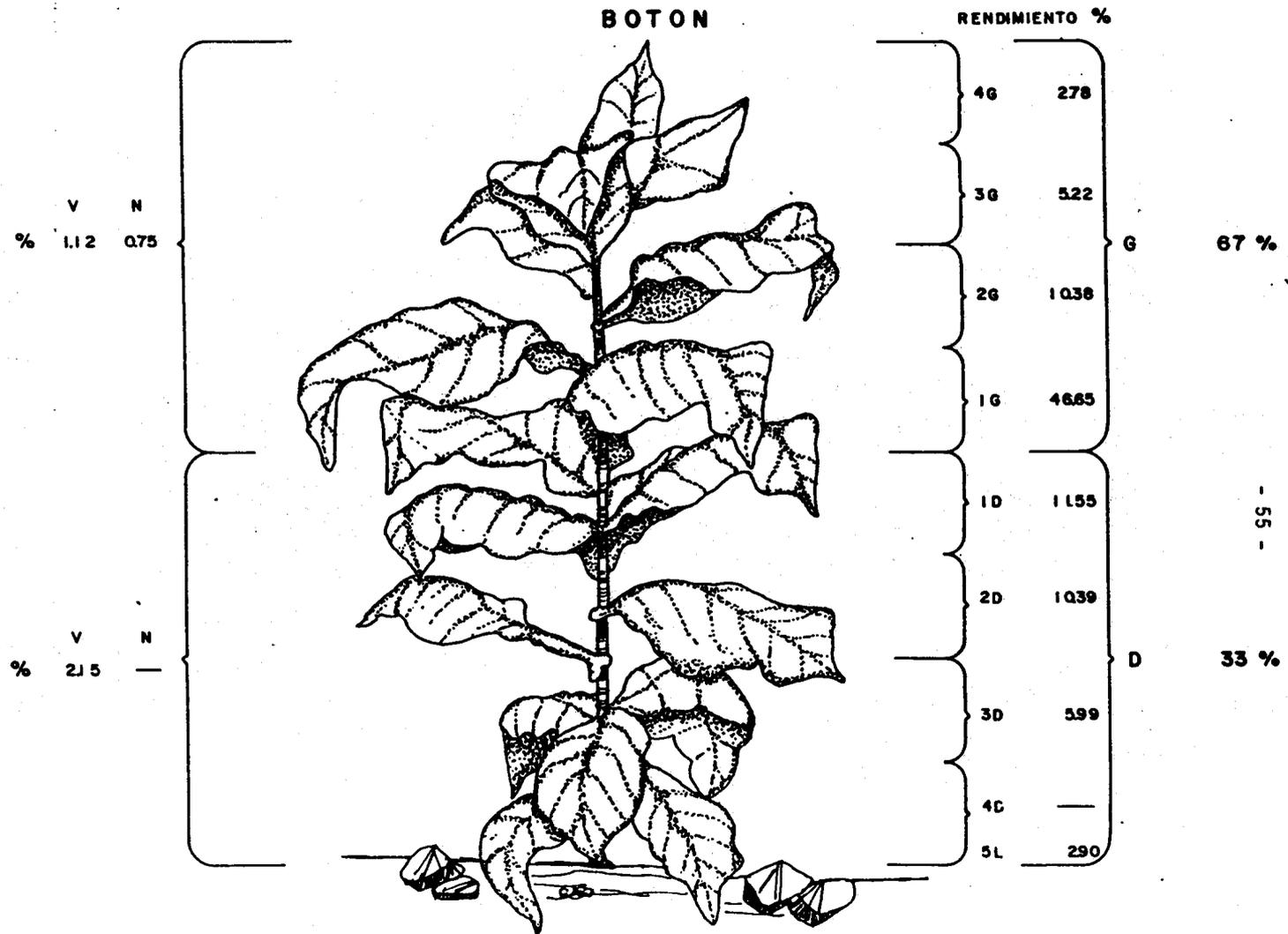


Fig. 1.A RELACION DE LAS CALIDADES DE TABACO TIPO BURLEY, CON LA POSICION DE LAS HOJAS EN EL TALLO, DESPUNTADO EN ETAPA DE BOTON.

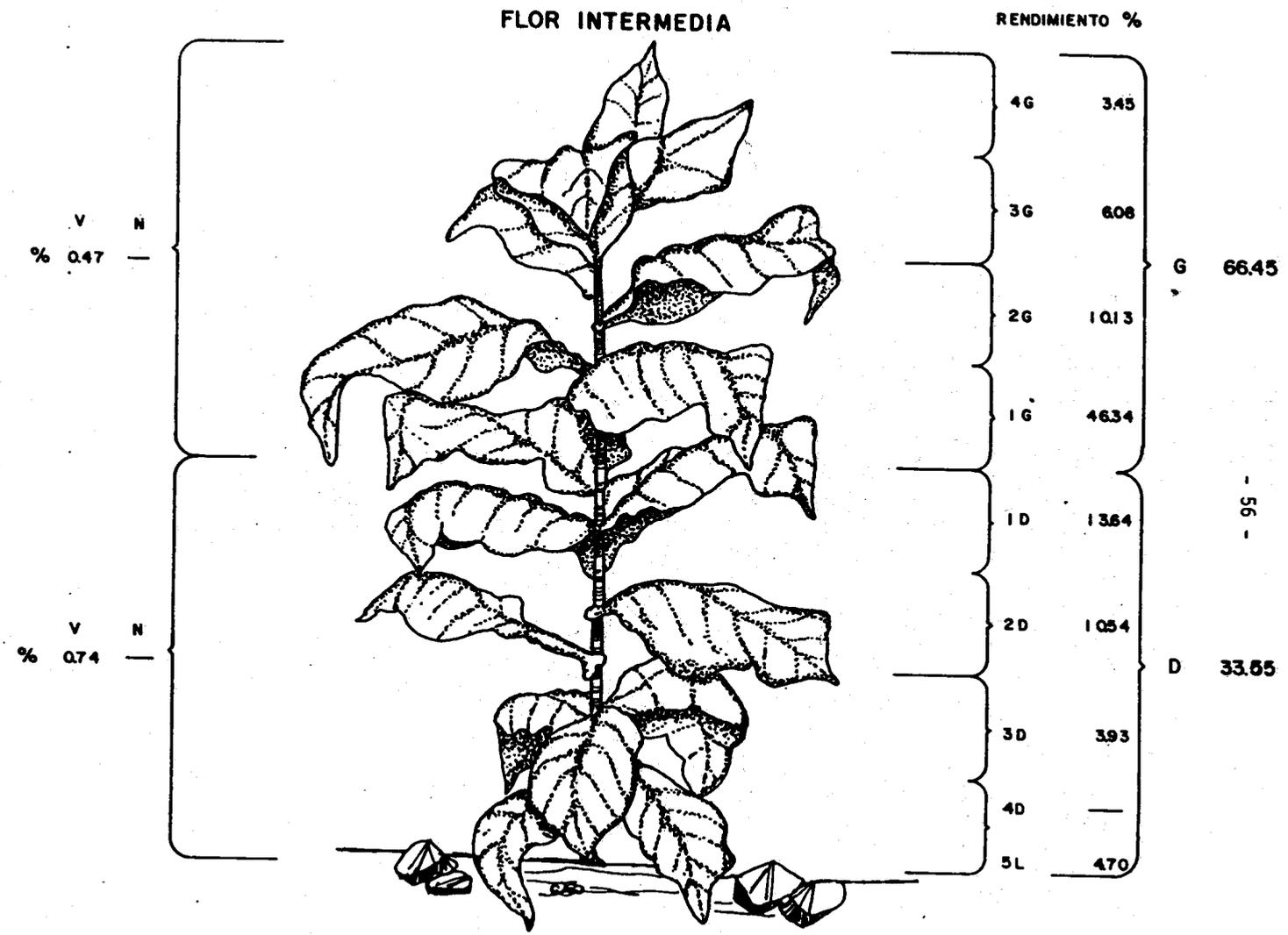


Fig. 2.A RELACION DE LAS CALIDADES DE TABACO TIPO BURLEY, CON LA POSICION DE LAS HOJAS EN EL TALLO, DESPUNTADO EN ETAPA DE FLOR INTERMEDIA.

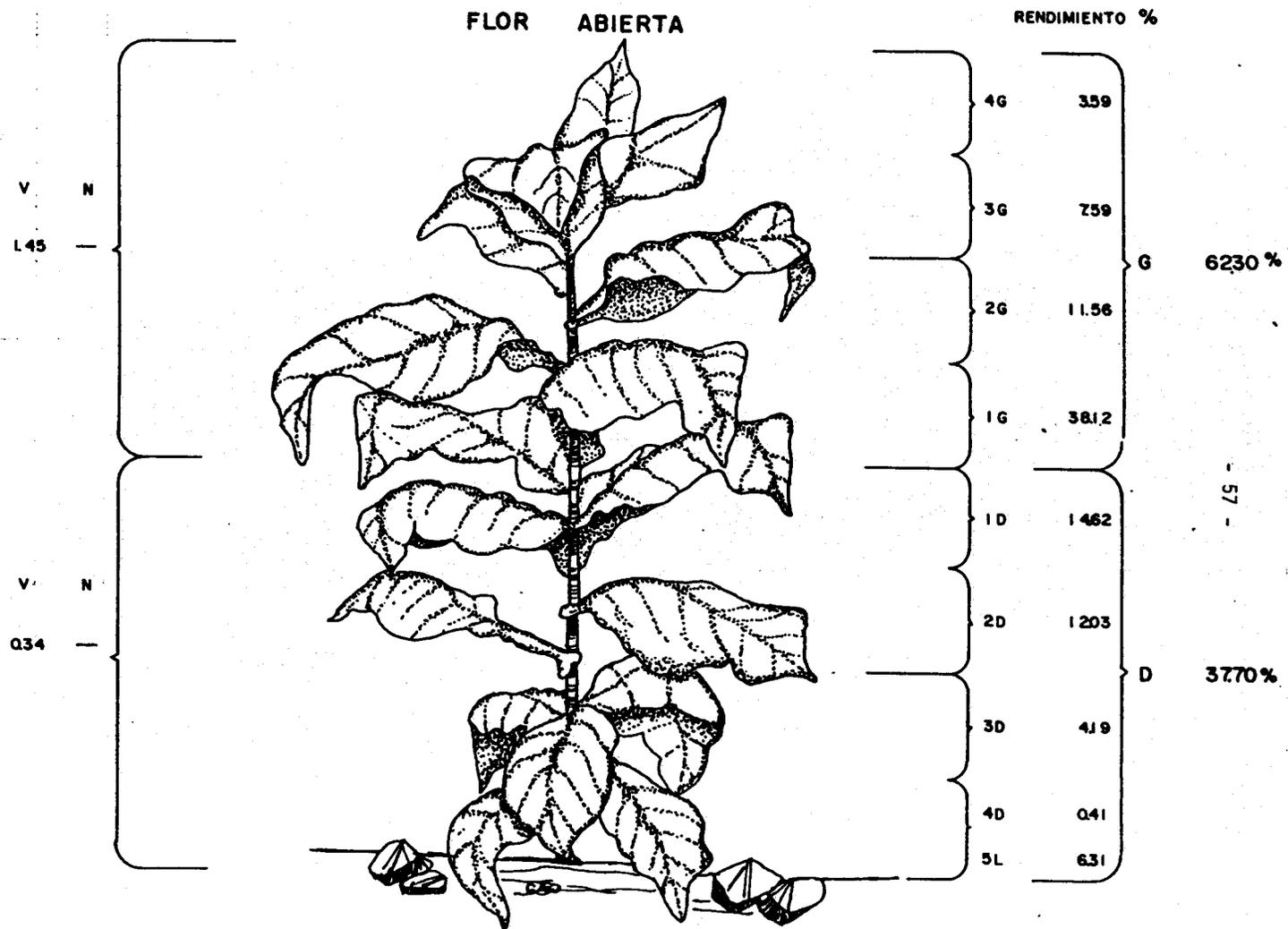


Fig. 3.A RELACION DE LAS CALIDADES DE TABACO TIPO BURLEY, CON LA POSICION DE LAS HOJAS EN EL TALLO, DESPUNTADO EN ETAPA DE FLOR ABIERTA.

NICOTINA CALIDAD ID

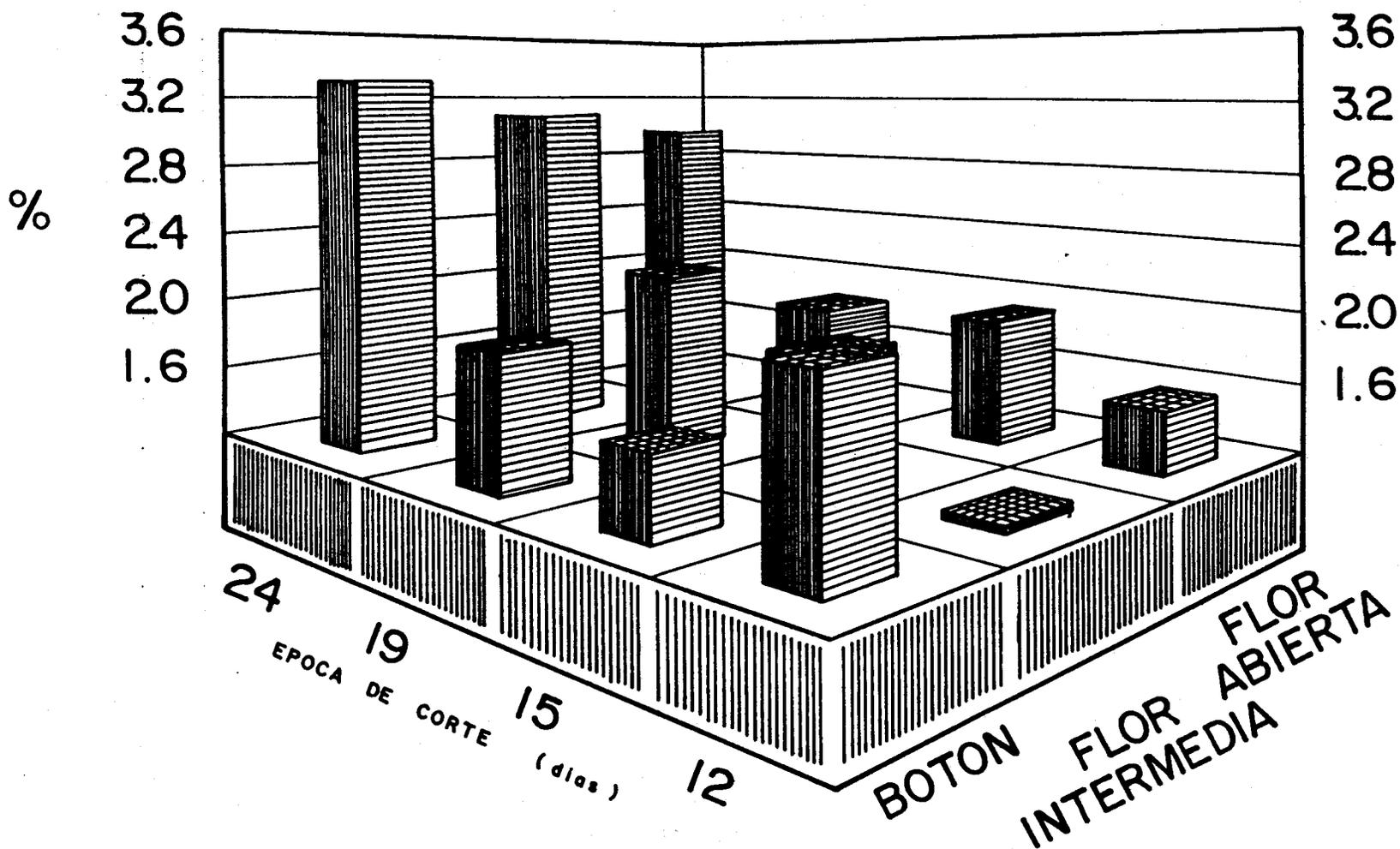


Fig. 4.A CONTENIDO DE NICOTINA (% peso seco), EN LA CALIDAD DE TABACO PRIMERA DELGADA (ID), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE Y CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE.

NICOTINA CALIDAD 1G

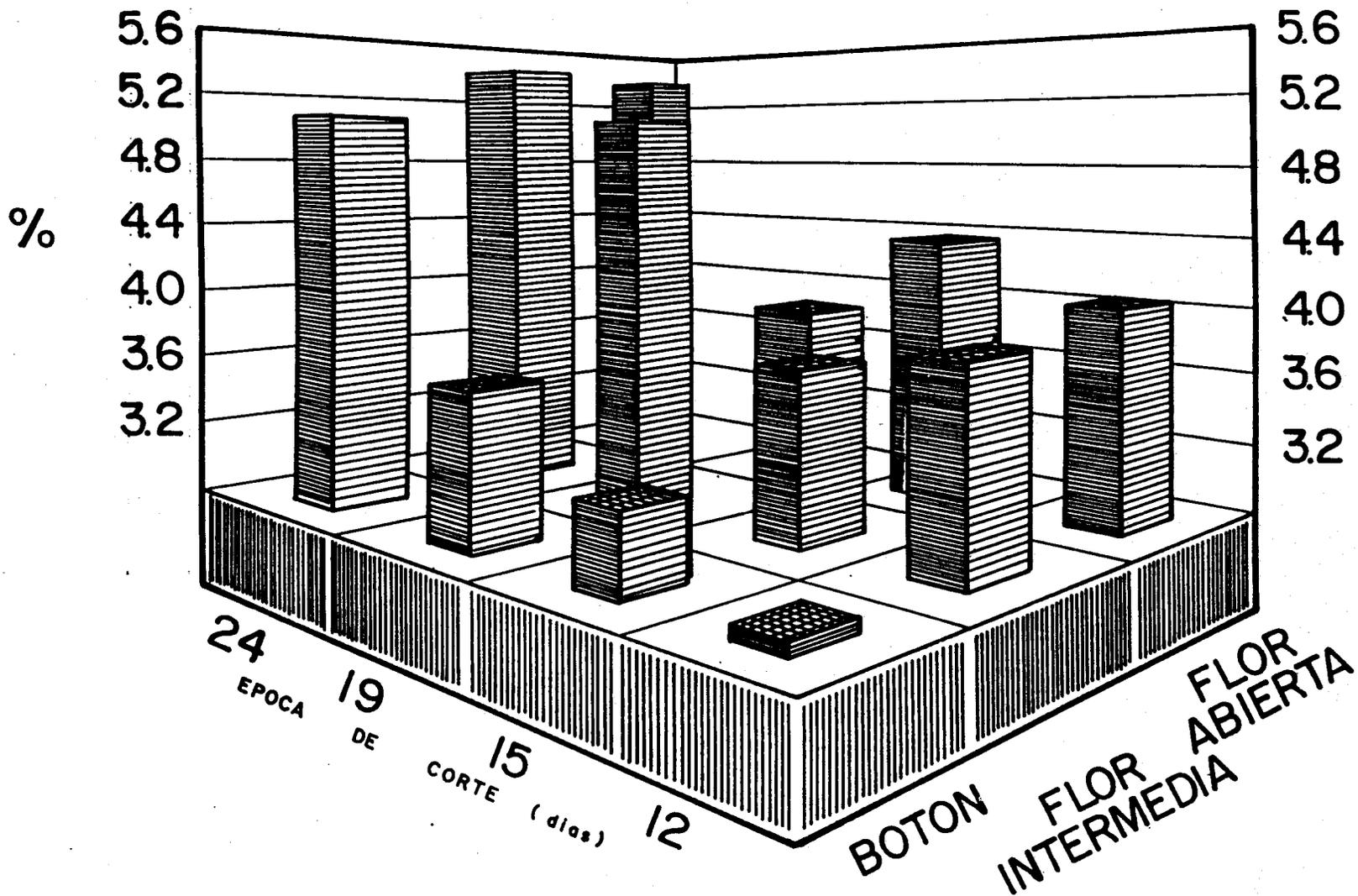


Fig. 5.A CONTENIDO DE NICOTINA (% peso seco), EN LA CALIDAD DE TABACO PRIMERA GRUESA (1G), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE Y CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE.

NICOTINA CALIDAD 2G

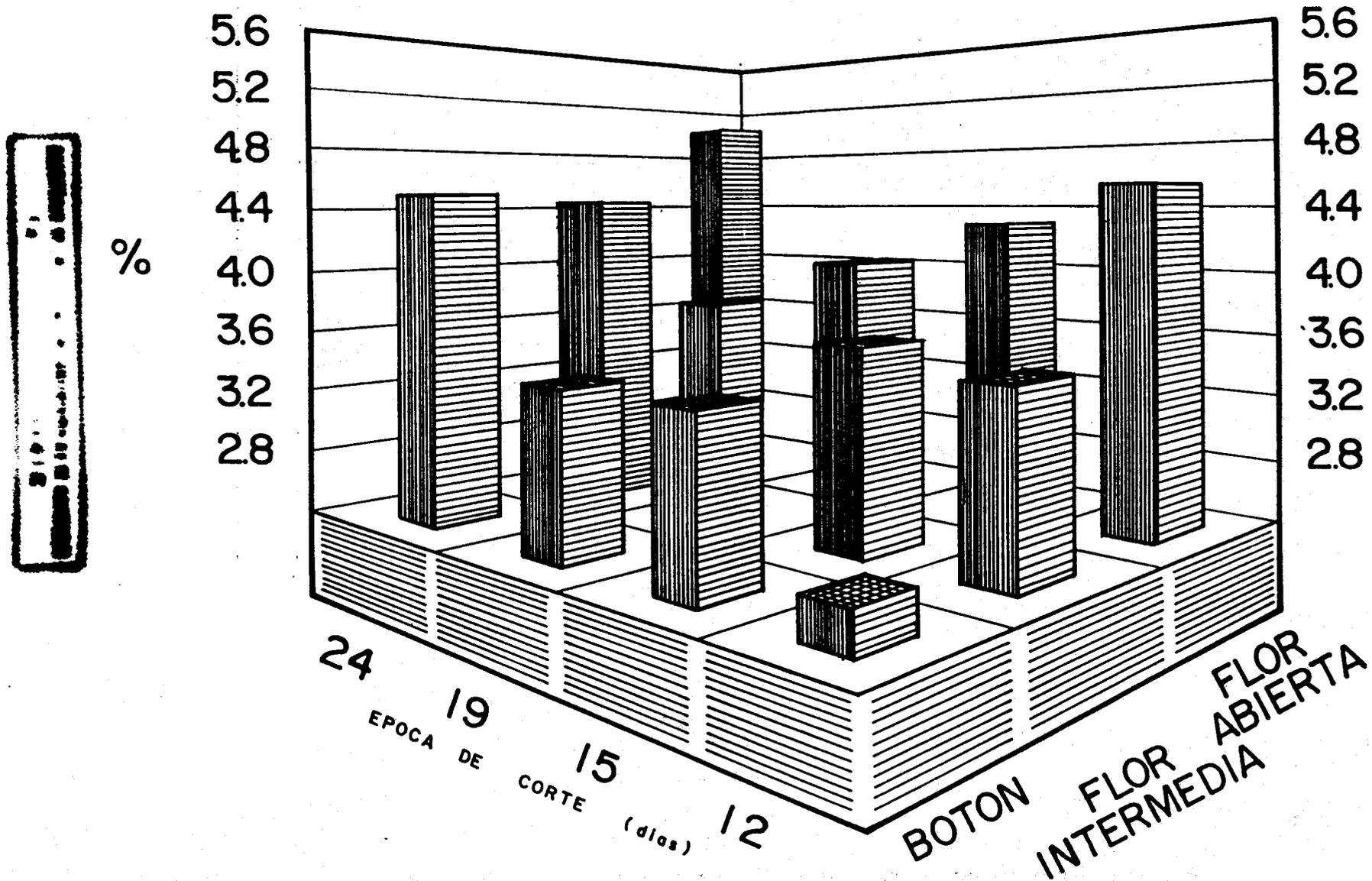


Fig. 6.A CONTENIDO DE NICOTINA (% peso seco) EN LA CALIDAD DE TABACO SEGUNDA GRUESA (2G), BAJO TRES EPOCAS DE DESPUNTE Y CUATRO EPOCAS DE CORTE DESPUES DEL DESPUNTE.



LA TESIS TITULADA: EFECTO DEL DESPUNTE Y EPOCA DE CORTE SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE TABACAO (Nicotiana tabacum L.) TIPO BURLEY.

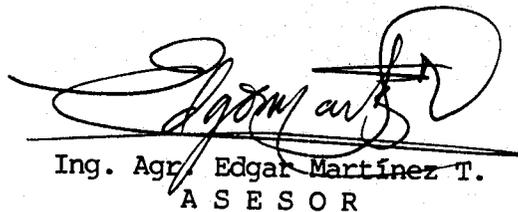
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: HUGO FLORES AUCEDA.

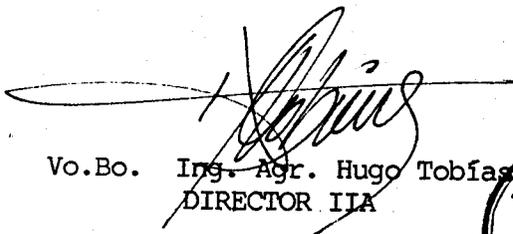
CARNET No. 56281

HA SIDO EVALUADA POR LOS SIGUIENTES PROFESIONALES: INGENIEROS AGRONOMOS HUGO TOBIAS, JOSE ANTONIO ZUÑIGA Y CARLOS FERNANDEZ.

LOS ASESORES Y AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

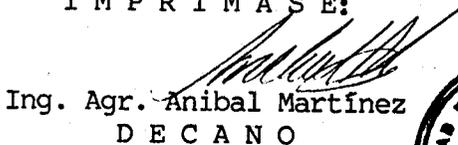

 Ing. Agr. Marino Barrientos
 ASESOR

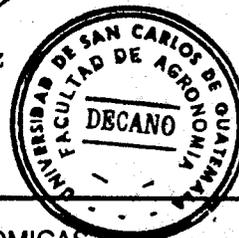

 Ing. Agr. Edgar Martínez T.
 ASESOR


 Vo.Bo. Ing. Agr. Hugo Tobias
 DIRECTOR IIA



IMPRIMASE:


 Ing. Agr. Anibal Martínez
 DECANO



HT/dydea