

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EFFECTO DE CUATRO FRECUENCIAS DE CORTE
EN CHIPILIN (Crotalaria longirostrata Hook & Arn)
SOBRE EL RENDIMIENTO FOLIAR Y EL DE PROTEINA

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P O R

MARIO RUBILIO CASTILLO MONTEJO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1991

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T (1321)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
VOCAL SEGUNDO	
VOCAL CUARTO	P. A. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL QUINTO	P. A. Francisco Ibarra Cifuentes
SECRETARIO	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala,
9 de octubre de 1991

Señores
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "EFECTO DE CUATRO FRECUENCIAS DE CORTE EN CHIPILIN (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) SOBRE EL RENDIMIENTO FOLIAR Y EL DE PROTEINA".

Como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando que el mismo merezca vuestra aprobación,

Atentamente,


P.A. Mario R. Castillo Montejo

MRCM.

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Padre Todopoderoso.
- A MIS PADRES: Raúl Castillo Palacios
Amalia Montejo de Castillo
Como un reconocimiento a sus múltiples esfuerzos por engrandecer nuestra familia.
- A MI ESPOSA: Glenda Jeanette
Como una pequeña muestra de amor.
- A MIS HERMANOS: Efraína, Alba Magaly, Bertha Yolanda, Elma Tonita, Mirna Yaneth, Rudy Zacarías, Víctor Raúl, Miguel Ramiro.
Y especialmente a Orlando, nuestro médico, consejero y sacerdote que dedicó toda una vida para el engrandecimiento y superación de nuestra familia.
- A MIS CUÑADOS: María Nohemí, Flor de María, Alba Leticia, Elpidio, Roberto, Luis Enrique, Genaro, Gilberto, Brenda María, y Sayda Lorena.
Con mucho cariño.
- A MIS SOBRINOS: Que mi triunfo sea un incentivo para la búsqueda de su profesionalización.
- A MIS SUEGROS Y PADRINOS: Con mucho aprecio.
- A MIS AMIGOS: Fredy, Sonia y Melva Rosalina Anleu, Jorge Luis, Oswaldo, Pedro Julio, Hugo y Jorge Edwin Samayoa.

TESIS QUE DEDICO

A: GUATEMALA

Como un aporte a la investigación de sus especies nativas.

A: HUEHUETENANGO

Cuna de la imponente raza Mam.

A: NENTON

Cuna de mi ascendencia.

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Madre y máxima representante de la superación profesional guatemalteca.

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Unidad Científico-Técnica en la cual tuve mi formación profesional universitaria.

A: LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

Templo del saber práctico donde se forman verdaderos Técnicos Agrícolas de campo.

A: MIS COMPAÑEROS DE LA SEGUNDA PROMOCION DEL INSTITUTO BASICO POR COOPERATIVA DEL MUNICIPIO DE NENTON.

AL: CAMPESINO GUATEMALTECO

Que con la poca tierra que le dejaron, su trabajo, sudor y sus recuerdos hace producir su suelo para seguir sobreviviendo.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis mayores agradecimientos a las personas y entidades que hicieron posible la realización de la presente investigación, especialmente:

- A: Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte
Por sus consejos y su valiosa asesoría.
- AL: P. Agr. Amílcar Rodríguez de la Empresa ICI Agroquímicos
Por su aporte de reactivos para llevar a cabo el análisis bromatológico del chipilín.
- AL: Personal de la Sección de Olericultura de la ENCA, señores: Miguel Carrera García, Manuel Leonidas Agustín, Antonio Cun Monroy, Marcelo Alonzo Bran, Catalino Pichiyá, y Juan Chigüichón.
Por su ayuda en la realización de esta investigación.
- A: Los caballeros estudiantes de la ENCA, especialmente a: Ramiro López Pineda, Jorge Mario Gutiérrez Galdámez, Wilmer Mayorga Jiménez, y Marlon Carrera Leal.
Por su incansable y desinteresada ayuda.
- AL: Señor Ulises Rodas, del INCAP.
Por su valiosa colaboración en el análisis bromatológico del chipilín.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	
1 INTRODUCCION	1
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3 MARCO TEORICO	3
3.1 Marco conceptual	3
3.1.1 Generalidades de <u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn	3
3.1.1.1 Características morfológicas	3
3.1.1.2 Características agronómicas	3
3.1.1.3 Clasificación botánica del chipilín	4
3.1.2 Importancia del chipilín	4
3.1.3 El chipilín como un recurso genético	5
3.1.3.1 Riqueza genética de <u>Crotalaria</u> en Guatemala	5
3.1.3.2 Recolecciones realizadas	5
3.1.3.3 Erosión genética	7
3.1.4 Investigaciones realizadas sobre el chipilín	8
3.1.5 Usos del chipilín	11
3.1.5.1 Consumo humano	11
3.1.5.2 Usos en medicina	12
A. Alcohólico	12
B. Anemia	12
C. Insomnio	12
3.1.6 Valor del chipilín	12
3.2 Marco Referencial	14
3.2.1 Descripción del área donde se llevó a cabo la investigación	14
3.2.1.1 Localización	14

	Página	
3.2.1.2	Clima	14
3.2.1.3	Suelo	14
3.2.2	Material experimental	15
4	OBJETIVO	16
5	HIPOTESIS	16
6	METODOLOGIA	17
6.1	Período de conducción de la investigación	17
6.2	Diseño experimental	17
6.3	Distribución de los tratamientos en el campo	17
6.4	Manejo del experimento	18
6.4.1	Preparación del terreno	18
6.4.2	Siembra	18
6.4.3	Cuidados de cultivo	18
6.4.4	Cosecha	19
6.5	Variables respuesta	19
6.5.1	Rendimiento foliar fresco	19
6.5.2	Rendimiento de proteína	19
6.6	Análisis de la información	20
7	RESULTADOS Y DISCUSION	22
8	CONCLUSIONES	28
9	RECOMENDACIONES	29
10	BIBLIOGRAFIA	30
11	APENDICE	32

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Rendimiento de materia verde, seca y proteína en Kg/Ha con una densidad de 26,667 plantas por hectárea.	9
2	Resumen de la caracterización bromatológica de 27 cultivares de chipilín (<u>Crotalaria</u> spp.) nativos, establecidos en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Guatemala. 1986.	10
3	Comparación de elementos nutritivos entre algunas hortalizas nativas y extranjeras.	13
4	Análisis de varianza para el rendimiento foliar fresco y el rendimiento de proteína en chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn).	22
5	Prueba de Duncan para la comparación de las medias del rendimiento foliar fresco y el rendimiento de proteína del chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn) en Kg/Ha.	23
6	Costo de producción y cálculo de rentabilidad del cultivo de chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn) de acuerdo a la frecuencia de corte.	27
7A	Datos generales de rendimiento foliar fresco y rendimiento de proteína del chipilín (<u>Crotalaria Longirostrata</u> Hook & Arn) en Kg/Ha obtenidos en el experimento.	33

8A	Porcentaje de proteína en base seca (B.S.) del chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn) por corte.	34
----	--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura

1	Rendimiento foliar fresco del chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn) en Kg/Ha de acuerdo a la frecuencia de corte.	26
2	Rendimiento de proteína del chipilín (<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn) en Kg/Ha por acuerdo a la frecuencia de corte.	26
3A	Plano del área utilizada en el ensayo de campo y distribución de los tratamientos.	35

EFFECTO DE CUATRO FRECUENCIAS DE CORTE
EN CHIPILIN (Crotalaria longirostrata Hook & Arn)
SOBRE EL RENDIMIENTO FOLIAR Y EL DE PROTEINA

EFFECT OF FOUR HARVESTING FREQUENCIES
OF WILD CROTALARIA (Crotalaria longirostrata
Hook & Arn) ON FOLIAR AND PROTEIN YIELD

R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en la Escuela Nacional Central de Agricultura ubicada en la finca Bárcena, Villa Nueva, Guatemala; durante los meses de julio a diciembre de 1990, tuvo como objetivo la evaluación del efecto de cuatro frecuencias de corte en chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) sobre el rendimiento foliar y el rendimiento de proteína, se definieron los tratamientos siguientes: corte cada 30 días, corte cada 45 días, corte cada 60 días y el testigo con cortes a los 50 y 90 días después de la emergencia, se hicieron tres cosechas para la frecuencia de 30 días y dos cosechas para las otras frecuencias.

Se determinó que las frecuencias de 45 días, 60 días y cortes a los 50 y 90 días con 28,627.80 Kg/Ha, 32,683.20 Kg/Ha y 27,713.40 Kg/Ha respectivamente, tuvieron un rendimiento foliar estadísticamente igual, pero, superior al rendimiento de la frecuencia de 30 días que tuvo 19,608.00 Kg/Ha. Respecto al rendimiento de proteína, se determinó que las frecuencias de 45 días, 60 días y cortes a los 50 y 90 días con 598.05 Kg/Ha (38.00% de proteína en B.S.), 680.10 Kg/Ha (28.48% de proteína en B.S.) y 702.85 Kg/Ha (35.04% de proteína en B.S.) respectivamente, tuvieron un rendimiento estadísticamente igual, pero, superior al rendimiento de la frecuencia de 30 días que tuvo 340.09 Kg/Ha (32.24% de proteína en B.S.).

Por lo anterior es indiferente utilizar frecuencias de corte de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días después de la emergencia ya que el rendimiento a obtener es igual tanto en rendimiento foliar como en rendimiento de proteína, además, tienen una rentabilidad de 126.76% que es superior a la rentabilidad del rendimiento de la frecuencia de 30 días - que es de 48.72%.

1. INTRODUCCION

Guatemala es uno de los países donde los problemas de salud y desnutrición son bastante comunes ya que la alta explosión demográfica tiende cada día a agravar la escasez de alimentos de buena calidad y bajo precio.

Son muy pocos los alimentos básicos que en la actualidad son fuente abundante de nutrientes pues en gran número su valor nutritivo es bastante bajo por lo que para mejorar esta situación se hace necesario aprovechar cultivos nativos de Guatemala de alto potencial nutritivo como el chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) y darle la importancia necesaria a su cultivo para llenar en parte la demanda existente tanto en calidad como en cantidad.

El Programa de Recursos Fitogenéticos de Guatemala, consciente de la importancia que se le debe dar a las especies del género Crotalaria, ha incluido entre sus investigaciones a este germoplasma iniciando sus investigaciones con una recolección y caracterización del germoplasma presente en la Costa Sur de Guatemala (10), - una recolección a nivel de país (1), una caracterización agronómica, morfológica y bromatológica de 27 cultivares de chipilín nativos de Guatemala (5) y una evaluación agronómica de los 10 principales materiales de Crotalaria en dos localidades del río Achiguate (11).

Sabiendo que el chipilín es una buena alternativa alimenticia, se vió la importancia de llevar a cabo un estudio tendiente a establecer una frecuencia de corte en la cual tenga un buen rendimiento foliar y también tenga un alto contenido de proteína.

Este trabajo se realizó en la Escuela Nacional Central de Agricultura, ubicada en la finca Bárcena, Villa Nueva, Guatemala; duran

te los meses de julio a diciembre de 1990.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente no se conoce con exactitud una frecuencia de corte en el chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en la cual se obtenga un buen rendimiento foliar y un alto contenido de proteína, es por ello que en este trabajo se evaluaron cuatro frecuencias de corte para establecer su efecto sobre el rendimiento foliar y sobre el rendimiento de proteína.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Generalidades de Crotalaria longirostrata Hook & Arn:

Según Cobón (5) *Crotalaria longirostrata* tiene las siguientes características:

3.1.1.1 "Características morfológicas:

Plantas ramificadas; tallos verdes con franjas púrpuras, con muy poca pubescencia; foliolo superior de 4 - 6 cm. de largo, de 2 - 3 cm de ancho y con un largo de la base a la parte más ancha de 3 - 5 cm, los foliolos inferiores de 4' - 7 cm de largo, de 2 - 3 cm de ancho y con un largo de la base a la parte más ancha de 2 - 4 cm, abovados, agudos u obtusos en el ápice, glabros en el haz y con poca pubescencia en el envés, pecíolos de 5 - 8 cm de largo, con poca pubescencia, estípulas pequeñas, racimos principalmente terminales, de 18 - 45 cm de largo, con 28 - 58 flores por inflorescencia, brácteas ausentes, pedúnculo con muy poca o poca pubescencia; flores con corola amarilla brillante con franjas púrpuras en el exterior - del estandarte, corola de 0.9 - 1.7 cm de largo, glabra; cáliz de 0.5 - 1.0 cm de largo, con poca pubescencia; vaina de color verde cuando tierna y café negruzca cuando madura, oblonga, de 1.6 - 2.3 cm de largo por 0.3 - 0.7 cm de ancho, dehiscen- tes cuando están completamente secas, pubescencia fuertemente apresa, textura rugosa; semillas arriñonadas de 0.4 - 0.5 cm de largo, por 0.2 - 0.3 cm de ancho, color amarillo brillante."

3.1.1.2 Características agronómicas

Plantas vigorosas; emergen a los 6 - 7 días después - de la siembra, altura de la planta de 135 - 175 cm; florecen

a los 80 - 111 días después de la siembra, período de duración de la flor de 12 - 21 días; formación del fruto de 93 - 128 días después de la siembra y maduran a los 14 - 28 días después de su formación, con 8 - 12 semillas por fruto y de 95 a 110 semillas por gramo; rendimiento bruto foliar por planta entre 142 - 330 gramos y peso neto foliar por planta de 88 a 112 gramos."

3.1.1.3 Clasificación botánica del chipilín

Reino	Plantae
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliatae
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Tribu	Genisteae
Género	<u>Crotalaria</u>
Especie	<u>Crotalaria longirostrata</u> Hook & Arn (5)

3.1.2 Importancia del chipilín

Según Martínez (10), el chipilín es una importante planta alimenticia de Guatemala y es probablemente la especie de Crotalaria más usada en alimentación humana, los retoños y hojas jóvenes son cocinados y consumidos como los de las espinacas y otras hierbas comestibles, grandes cantidades de chipilín arreglados en manojos son vendidos en los mercados. El nombre chipilín es derivado de la lengua Nahuatl; en Huehuetenango - existe un caserío llamado Los Chipilines. El nombre de una al-

dea de Escuintla, Chipilapa, significa lugar donde abundan las plantas de chipilín. Esta planta se cree que produce alguna droga, esto puede ser cierto pues, las raíces son consideradas venenosas en Guatemala y algunas veces son combinadas con masa de maíz y puestas en campos de cultivo como veneno para roedores. En la región de Jocotán, Chiquimula; las hojas son administradas como vomitivo o purgante.

3.1.3 El chipilín como un recurso genético

3.1.3.1 Riqueza genética de Crotalaria en Guatemala:

Según Azurdía P. y González S. (1,2), el rango altitudinal a que se encuentran las especies de Crotalaria va desde 0 hasta 2,500 metros sobre el nivel del mar. En total se reportan 14 especies en el territorio nacional, 3 de las cuales son utilizadas como hortaliza por la población, entre estas se tiene a C. longirostrata Hook & Arn, C. vitellina Ker in Lindl y C. pumila Ortega anotados en orden de preferencia para alimentación humana. El nombre común para las tres especies es chipilín y están distribuidas en áreas comprendidas por debajo de los 1,900 metros sobre el nivel del mar, estando presentes en estado silvestre, como maleza y en pequeña escala cultivadas tanto por nativos como por ladinos; las restantes especies tienen poca importancia en alimentación humana encontrándose bajo condiciones silvestres y/o malezas.

3.1.3.2 Recolecciones realizadas

Según Azurdía P. y González S. (1,2), en el Oriente de Guatemala el chipilín es poco frecuente como maleza ruderal y las pocas veces que está presente como cultivo, es a

nivel de huerto familiar. Un aspecto importante de anotar es el hecho que en esta región poco se consume ésta especie, razón por la cual no se ha diseminado en grado apreciable como sucede en otras regiones del país.

Según Azurdia P. et. al. (3), "El altiplano central dispone de pocas localidades en las cuales el chipilín es abundante, aunque en forma aislada se pueden encontrar algunas localidades como San Andrés Itzapa, Chimaltenango a una altura de 2,000 metros sobre el nivel del mar, donde el chipilín crece junto al cultivo de crucíferas, alcanzando a formar semillas después que éstas han sido cosechadas. En localidades debajo de los 1,500 metros sobre el nivel del mar, ubicadas en la zona de la bocacosta el chipilín se hace más frecuente, siendo esta región la que surte parte de la demanda capitalina así como los importantes mercados de Antigua Guatemala y Chimaltenango.

En Petén, el chipilín es mas abundante si se compara con las dos regiones anotadas anteriormente, siendo el factor climático (alta temperatura y humedad), el principal factor que determina este patrón de distribución antes que el factor cultural mismo.

En las Verapaces su distribución está restringida a la Franja Transversal del Norte en el departamento de Alta Verapaz, y en las áreas secas por debajo de los 1,500 metros sobre el nivel del mar en el departamento de Baja Verapaz.

La zona más importante en cuanto a germoplasma de chipilín es la Costa Sur, en la cual el uso en la alimentación humana de las hojas es más frecuente que en cualquier otra zona del país.

Debido a que ésta parte está cubierta en mayor porcentaje por agricultura tecnificada, se ha acudido al establecimiento de pequeñas áreas cultivadas en los alrededores de los poblados - más importantes, pero, principalmente en los parcelamientos agrarios.

En el altiplano occidental, el chipilín es factible localizarlo con mayor frecuencia solo en aquellas localidades de la bocacosta, ya que a alturas mayores es poco frecuente como sucede en las diferentes regiones del país. A pesar de esto, las comunidades humanas del altiplano tienen el concepto de consumir el chipilín aperándose de aquél proveniente de la Costa Sur.

3.1.3.3 Erosión genética

Dada la demanda que tiene el chipilín, las fuentes originales como lo son en estado de maleza tolerada y/o silvestre, no son suficientes para cubrirla, de tal manera que muchos campesinos de la parte baja y pie de monte de la vertiente del Pacífico se están dedicando al cultivo del chipilín en áreas pequeñas. En algunas áreas de la Costa Sur y vertiente del Pacífico están ubicadas explotaciones ganaderas y agricultura extensiva como café, caña de azúcar y algodón, en las cuales el chipilín es una maleza que hay que eliminar por cualquier método de control. Es así que el chipilín se encuentra restringido a aquellas áreas en las cuales aún quedan comunidades campesinas o bien en ciudades o pueblos donde es cultivado a nivel de huerto familiar; entonces se puede decir que el chipilín ha sido eliminado de inmensas extensiones manejadas con

tecnología moderna, conservándose principalmente en algunas regiones campesinas con escaso avance tecnológico".

3.1.4 Investigaciones realizadas sobre el chipilín

Según Cobón (5), "La variabilidad agronómica-morfológica entre cultivares, basado en el descriptor elaborado para el género Crotalaria, se constató que el 79% de los caracteres que los constituyen, estuvieron presentes en dos o más de sus respectivos estados, es decir, existió variabilidad genética. El restante 21% se mostró constante en todos los cultivares, aparentemente son características propias del género y dependen a la vez, más de una base genética antes que del ambiente. Los caracteres en cuestión son: estípulas en la base del pecíolo - de la hoja, relación pistilo - estambre, pubescencia de la corola; textura del fruto, brillo del fruto; dehiscencia del fruto, textura de la semilla, brillo y pubescencia de la semilla y pubescencia del cáliz."

Referente a caracteres agronómicos, el cuadro 1 muestra el rendimiento en Kg/Ha de materia verde, materia seca y proteína de los 27 cultivares caracterizados por Cobón (5), los diferentes materiales se agrupan en precoces (material 3) y los restantes, intermedios, en cuanto a época de corte de material verde para consumo, estos resultados varían al compararlos con materiales genéticos caracterizados en Cuyuta, Escuintla - por Martínez (10) en donde tienden a ser más tardíos.

En cuanto a caracteres bromatológicos, según Cobón (5) - el análisis mostró alta variabilidad y calidad nutricional en el chipilín (cuadro 2), estos resultados concuerdan en térmi-

nos generales con los resultados reportados por el INCAP (9).

Cuadro 1. Rendimiento de materia verde, seca y proteína en Kg/Ha, con una densidad de 26,667 plantas por hectárea.

Cultivo #	Peso Bruto Kg/Ha	Peso Bruto foliar Kg/Ha	Peso Neto foliar Kg/Ha	Peso Neto seco foliar Kg/Ha	Proteína Kg/Ha
3	5,574.94	3,219.47	2,598.47	358.93	116.24
11	3,134.57	1,839.20	1,534.40	238.93	88.69
14	6,392.53	2,668.80	2,212.80	280.80	103.85
17	4,662.67	2,548.80	2,244.53	334.40	115.35
19	9,494.67	4,019.73	3,597.07	525.33	201.00
21	11,857.33	5,107.73	4,615.73	572.53	211.35
22	10,629.33	4,198.40	3,470.40	701.07	249.58
23	11,292.80	3,994.13	3,697.87	514.13	186.47
88	10,183.73	4,418.67	4,005.87	497.33	162.30
330	6,100.27	3,179.47	2,741.87	434.67	150.76
339	3,093.33	1,309.07	893.07	138.13	148.45
257	2,592.00	1,519.20	1,160.80	227.20	76.46
404	11,988.00	1,206.13	1,005.07	172.80	56.25
736	2,984.27	1,415.47	953.60	178.93	65.28
748	2,400.00	1,413.33	1,132.27	187.20	59.38
753	3,771.73	1,863.47	1,482.13	228.80	77.31
826	3,181.87	1,371.47	1,000.53	147.20	53.20
831	7,817.33	3,545.87	3,249.47	444.00	150.65
838	3,714.67	2,071.47	1,728.53	250.93	77.35
852	4,282.40	2,323.47	2,106.13	404.27	127.18
857	2,800.53	1,766.93	1,507.20	189.60	60.35
859	4,058.67	2,108.27	1,763.73	274.67	90.86
864	7,300.27	3,485.07	3,162.93	556.53	174.64
872	4,088.80	2,193.33	1,900.27	256.00	84.28
1024	2,898.93	1,935.20	1,578.93	119.73	72.45
1086	4,671.47	2,508.27	2,167.73	400.43	128.71
1142	25,604.00	5,305.33	4,749.60	681.07	209.84

FUENTE: N. Cobón (5)

Cuadro 2. Resumen de la caracterización bromatológica de los 27 cultivares de chipilín (*Crotalaria* spp.) nativos, establecidos en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez, Guatemala. 1986.

Colecta	Humedad Fresco	Humedad Residual	Fibra Cruda	Nitrógeno %	Proteína (Nx6.25)	Cenizas %	Minerales mg/100 gr.					mg/100 gr. Carotenos	
							Calcio	Fósforo	Hierro	Magnesio	Sodio		Potasio
3	86.2	8.92	14.92	5.18	32.38	10.45	1727.20	447.00	79.70	441.30	55.80	2575.75	26.98
11	84.4	11.49	10.09	5.93	37.12	9.01	1550.95	420.85	46.80	379.65	48.30	2182.10	16.04
14	87.3	10.17	9.13	5.75	36.98	8.05	1314.75	374.50	27.00	252.80	48.90	2167.80	23.27
17	85.1	9.18	10.55	5.55	34.49	9.21	1462.25	460.45	41.65	303.80	60.35	2310.30	21.40
19	83.4	9.23	10.53	6.12	38.26	9.29	1481.55	372.60	83.60	350.65	58.70	2354.05	11.01
21	87.6	9.03	10.15	5.90	36.91	9.95	1448.75	436.05	59.00	337.80	47.65	2291.80	14.75
22	79.8	10.13	10.19	5.69	35.60	9.67	1693.10	356.30	78.70	325.10	46.45	1972.75	15.79
23	86.1	9.37	10.84	5.80	26.26	8.72	2523.50	461.05	43.10	294.33	56.95	2041.55	19.08
28	87.6	10.63	9.77	5.22	32.63	9.21	1363.05	369.25	41.40	295.65	41.40	2248.05	27.09
330	83.8	8.52	9.26	5.54	34.68	8.43	1367.80	359.25	55.05	263.33	60.20	2199.10	25.45
339	84.5	10.76	8.71	5.61	35.08	8.07	1438.20	344.33	22.90	230.95	38.20	2062.40	21.39
357	80.4	9.63	9.26	5.38	33.66	8.60	1331.45	425.60	41.85	324.35	44.25	2317.75	15.66
404	82.8	10.83	6.72	5.20	32.55	8.20	1252.65	322.30	52.80	263.65	41.80	2033.85	28.22
736	81.2	10.01	9.94	5.88	36.76	8.36	1571.60	466.45	48.40	302.55	42.40	1935.65	18.05
748	83.5	11.47	7.33	5.07	31.72	8.69	1380.10	331.15	24.65	315.80	44.40	2209.00	30.57
753	84.6	8.83	7.15	5.40	33.79	8.55	1348.05	355.90	40.95	287.75	46.00	2293.30	14.34
826	85.3	10.02	10.20	5.78	36.14	10.57	1406.05	521.50	87.60	316.00	47.95	2124.90	16.04
831	86.3	10.05	9.62	5.42	33.93	8.83	1331.35	257.30	48.45	342.65	42.43	2189.05	32.94
836	85.5	9.37	5.57	4.93	30.83	8.09	1361.30	297.60	37.85	272.10	43.35	1704.20	19.33
852	80.8	9.80	8.49	5.03	31.46	8.35	1482.00	219.75	60.85	261.25	54.30	2105.40	24.12
857	87.4	9.78	7.90	5.09	31.83	9.59	1364.80	288.25	70.45	272.80	46.95	2125.60	20.21
859	84.4	10.91	8.19	5.29	33.08	8.16	1348.65	304.20	58.95	252.90	44.95	1876.60	30.93
864	82.4	10.84	8.77	5.02	31.38	8.34	1381.80	271.45	46.70	252.95	57.15	1961.70	13.87
872	86.5	9.83	8.24	5.26	32.92	8.38	1460.15	303.20	62.00	268.60	39.00	1991.85	14.22
1024	86.1	9.29	6.70	5.27	32.97	8.09	1404.95	420.00	48.35	246.25	50.75	2190.55	23.62
1086	81.5	9.29	8.84	5.14	32.13	8.52	1440.85	357.00	58.65	263.10	37.00	2177.55	20.46
1142	85.6	9.04	8.89	4.93	30.81	8.41	1515.10	340.95	41.00	291.20	45.90	1961.70	26.06

Fuente: N. Cobán (5)

En la evaluación agronómica, Mejía Alvarado (11), determinó que el cultivar 22 fue el mejor, reportando en Cuyuta un rendimiento foliar de 50,726 Kg/Ha y en Sabana Grande 9,534 - Kg/Ha mientras que en ambas localidades el material 1142 presentó la mejor capacidad de brote.

En la recolección y caracterización del germoplasma del chipilín, Martínez (10) encontró que los 12 materiales caracterizados pueden separarse en tres grupos, en cuanto al tiempo de producción de material verde para consumo (inicio de la floración): Precoces; los materiales 3 y 18; intermedios, - los materiales 11, 14, 20 y 23; y tardíos los materiales 7, - 17, 19, 21, 22 y 24. Los materiales 3 y 18, provenientes de Pajapita, San Marcos y Moyuta, Jutiapa respectivamente, tienen buenas ventajas agronómicas ya que son los materiales más precoces y tienen rendimiento aceptable, pero, en los lugares de recolección se observó que no son gustados para consumo humano, por lo que como alternativa pueden utilizarse en alimentación de ganado.

3.1.5 Usos del chipilín

3.1.5.1 Consumo humano

Según Martínez (10), "El chipilín es consumido de varias formas entre las que están: en tamalitos de masa de maíz, en caldo o con arroz, especialmente en el área rural donde a pesar que gusta mucho, son pocos los campesinos que lo cultivan. En el área urbana también es consumido aunque menos frecuentemente y en menores cantidades. El chipilín - tiene en sus hojas el contenido proteínico promedio de 32%

en base seca, además de ser rico en vitaminas y minerales, - siendo superior su contenido vitamínico a muchas hortalizas foráneas por lo que constituye una fuente de alimento que debe ser usada más amplia y constantemente.

3.1.5.2 Usos en medicina

El chipilín también es usado en medicina popular, así se tiene que se reporta para los siguientes usos:

A. Alcoholismo

Este uso se reporta en Patzicía, Chimaltenango, donde para curar el alcoholismo se cuece la raíz del chipilín y se bebe la cuarta parte de la copa una vez al día, no debe beberse más porque puede causar envenenamiento.

B. Anemia

Para la cura de este caso reportado en Quetzaltenango, se cuece hierbamora con chipilín, se le agregan dos gotas de limón y se consume.

C. Insomnio

En Concepción Tutuapa, San Marcos; para curar el insomnio se cuecen las hojas del chipilín y se consume bastante cantidad.

3.1.6 Valor del chipilín

El análisis global de la información nutricional del chipilín indica que éste tiene una riqueza nutricional considerablemente alta comparada solamente con la contenida en otras hortalizas nativas como el bledo (Amaranthus spp.), hier

bamora (Solanum americanum) y el güicoy (Cucurbita spp.) comprobándose una vez más la superioridad de las hortalizas nativas de Guatemala sobre las introducidas como rábano, acelga, lechuga; zanahoria, coliflor y repollo, como se puede comprobar en el cuadro 3.

Cuadro 3. Comparación de elementos nutritivos entre algunas hortalizas nativas y extranjeras.

Base húmeda

Hortalizas Nativas	Proteína %	Vitamina "A" mg.	Fósforo mg.	Calcio mg.
- <u>Crotalaria longirostrata</u>	7.0	3.065	78	287
- <u>Solanum americanum</u>	5.1	1.883	74	226
- <u>Amaranthus</u> spp.	4.5	2.740	78	280
- <u>Cucurbita pepo</u> var. <u>aurantia</u>	4.8	0.970	113	116
- <u>Erythrina</u> spp.	5.5	1.085	86	88
Hortalizas extranjeras				
- <u>Raphanus sativus</u>	0.9	- -	26	24
- <u>Beta vulgaris</u> var. <u>cicla</u>	2.5	- -	30	81
- <u>Lactus sativa</u>	1.4	0.175	37	23
- <u>Daucus carota</u>	1.0	3.138	48	33
- <u>Brassica oleracea</u> var. <u>botrytis</u>	3.1	0.010	55	30
- <u>Brassica oleracea</u> var. <u>capitata</u>	1.7	0.008	29	48

FUENTE: Chacón (4).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Descripción del área donde se llevó a cabo la investigación.

3.2.1.1 Localización

Este trabajo se llevó a cabo en la Escuela Nacional Central de Agricultura, ubicada en la finca Bárcena, del municipio de Villa Nueva, Guatemala.

Según el Instituto Geográfico Militar (7), Bárcena se encuentra localizada entre las coordenadas geográficas $14^{\circ} 32' 18''$ Latitud Norte y $90^{\circ} 36' 30''$ Longitud Oeste y a una altura de 1,420 metros sobre el nivel del mar.

3.2.1.2 Clima

Según De la Cruz (6), Bárcena pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado.

El INSIVUMEH (8), reporta las siguientes características: Precipitación pluvial media de 1,000 mm/año caídos en un total de 111 días entre los meses de mayo a octubre principalmente, temperatura promedio de 17°C y humedad relativa del 75% en promedio.

3.2.1.3 Suelo

Según Simmons, Tarano y Pinto (12), los suelos de Bárcena pertenecen a la serie Guatemala y están asociados a los suelos Cauqué, Morán y Fraijanes.

Posee un pH de 6.4 en promedio, su topografía es regular con pendientes que oscilan entre 2 y 5%; de textura franco -

arcillosa, buen drenaje y adecuada retención de humedad.

3.2.2 Material experimental

Se utilizó el material de chipilín (Crotalaria longi-rostrata Hook & Arn) identificado con el número 864 y determinado por Cobón (5) haciendo uso de la clave botánica presentada en la Flora de Guatemala para el género Crotalaria.

4. OBJETIVO

Evaluar el efecto de cuatro frecuencias de corte en chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) sobre el rendimiento foliar y sobre el rendimiento de proteína.

5. HIPOTESIS

No existen diferencias significativas tanto en el rendimiento fo- liar fresco como en el rendimiento de proteína en el material 864 de chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en cuatro frecuencias de corte.

6. METODOLOGIA

6.1 PERIODO DE CONDUCCION DE LA INVESTIGACION

El trabajo de campo se realizó entre los meses de julio a diciembre de 1990, el análisis bromatológico se realizó en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y el procesamiento de datos se hizo en el Centro de Cómputo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de Bloques al Azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

Los tratamientos evaluados fueron:

- T1: Corte cada 30 días, después de la emergencia y después del rebrote.
- T2: Corte cada 45 días, después de la emergencia y después del rebrote.
- T3: Corte cada 60 días, después de la emergencia y después del rebrote.
- T4: Corte a los 50 y 90 días después de la emergencia (testigo).

El tratamiento cuatro se utilizó como testigo, luego de haber hecho una encuesta verbal a agricultores de Bárcena, sobre el tiempo de corte del chipilín para consumo familiar.

6.3 DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO

Para el trazo del ensayo de campo, se delimitó una área

de 500 metros cuadrados para los cinco bloques, cada bloque tuvo 20 metros de largo por 5 metros de ancho haciendo un total de 100 metros cuadrados por bloque; las unidades experimentales tuvieron 5 metros de largo por 5 metros de ancho totalizando una área de 25 metros cuadrados cada una y estuvieron constituidas por 10 surcos de 5 metros de largo; las unidades de muestreo tuvieron cuatro metros de largo por tres metros de ancho para un área de 12 metros cuadrados y estuvieron constituidas por seis surcos de cuatro metros de largo dejando dos surcos de borduras a cada lado y 0.5 metros en los extremos de los seis surcos de la parcela de muestreo.

6.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.4.1 Preparación del terreno

Para esta actividad se dió un paso de arado y uno de rastra, posteriormente se mulló el suelo con motocultivador.

6.4.2 Siembra

Esta actividad se llevó a cabo manualmente dejando una distancia de 0.5 metros entre surcos y 0.15 metros entre plantas. Se depositaron cuatro semillas por postura y luego de la germinación se raleó para dejar solo una planta.

6.4.3 Cuidados de cultivo

Para el control de malezas se hizo cuatro limpiezas, la primera a los 18 días después de la siembra y las restantes a intervalos de 20 días cada una.

Se hizo aplicaciones preventivas para la plaga minadora

Utetheisa ornatrix utilizando Oxidemetón metil y Metamidophos en forma alterna, con dosis de 25 cc por bomba de cuatro galones.

6.4.4 Cosecha

La cosecha de las plantas se realizó en el tiempo que establecía cada frecuencia de corte, se hizo tres cosechas para la frecuencia de corte cada 30 días y dos cosechas para las frecuencias de 45 días, 60 días y el testigo.

En la primera cosecha el corte se realizó a diez centímetros del nivel del suelo y en las siguientes el corte se realizó más o menos a tres centímetros de la base de cada retoño.

6.5 VARIABLES RESPUESTA

6.5.1 Rendimiento foliar fresco

Para obtener el rendimiento foliar fresco se cosechó las plantas que formaban las unidades de muestreo, pesando inmediatamente el material verde cosechado (peso de tallos y hojas), el peso obtenido se convirtió a Kg/Ha. Esta actividad se llevó a cabo en cada cosecha por lo que para el análisis de la información se hizo la sumatoria de tres cosechas efectuadas para la frecuencia de 30 días y la sumatoria de dos cosechas realizadas para las frecuencias de 45 días, 60 días y el testigo.

6.5.2 Rendimiento de proteína

Para obtener el rendimiento de proteína, en cada cosecha se tomó una submuestra de 100 gramos de hojas de cada re

petición para hacer una muestra global de 500 gramos por tratamiento, esta muestra se secó en horno de aire calibrado a 60 grados centígrados por 16 horas en el INCAP, luego se pesó para obtener el peso de materia seca, después se tomó un gramo de materia seca para determinar el porcentaje de proteína mediante el método microkjeldhal, con el porcentaje de proteína y el rendimiento de materia seca se calculó el rendimiento de proteína en Kg/Ha. Este procedimiento se hizo en cada cosecha por lo que para el análisis de los datos se hizo la sumatoria del rendimiento de cada cosecha.

Para obtener el rendimiento de materia seca (RMS), se tomó del rendimiento foliar fresco (RFF) una muestra de 1 Kg y se defolió obteniendo el peso de las hojas. Esta muestra de hojas se secó en horno y luego se pesó para obtener el peso de materia seca (PMS) con estos datos se obtuvo el factor de conversión de rendimiento foliar fresco a rendimiento de materia seca (RMS) en donde: $RMS = (PMS/1000 \text{ gr}) RFF$.

6.6 ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis estadístico de los datos se realizó para las variables rendimiento foliar fresco y rendimiento de proteína, se les aplicó el análisis de varianza para el diseño Bloques al Azar cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

En donde:

U = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j-ésimo bloque

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

Como los resultados presentaron diferencia significativa entre tratamientos en el análisis de varianza, se les aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Duncan a un nivel de significancia del 1% para establecer cual(es) tratamiento(s) estaba(n) causando la variación.

También se realizó análisis del costo de producción con el cual se calculó la rentabilidad del cultivo.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 4 contiene el análisis de varianza practicado al rendimiento foliar fresco y al rendimiento de proteínas del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en el cual puede observarse la diferencia significativa presentada entre tratamientos tanto para el rendimiento foliar fresco como para el rendimiento de proteína, lo cual significa que al menos una frecuencia es diferente, por lo que con ello se desecha el planteamiento de la hipótesis.

Cuadro 4: Análisis de varianza para el rendimiento foliar fresco y el rendimiento de proteína del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en Kg/Ha.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	C U A D R A D O M E D I O	
		REND. FOLIAR FRESCO	REND. DE PROTEINA
BLOQUES	04		
TRATAMIENTOS	03	1.499985x10 ⁸ *	138319.60 *
E R R O R	12	12675707.00	8146.22
T O T A L	19		
F. CALCULADA		11.83	16.97
COEFIC. DE VARIACION		13.11	15.55

* = Significancia al 1%

A estas variables por haber presentado diferencia significativa entre tratamientos; se les aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Duncan a un nivel de significancia del 1%, la cual está contenida en el cuadro 5 y del cual se anota lo siguiente:

Cuadro 5. Prueba de Duncan para la comparación de las medias del rendimiento foliar fresco y el rendimiento de proteína del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en Kg/Ha.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO FOLIAR FRESCO	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DE PROTEÍNA
Corte cada 60 día	32683.20 a	Corte a 50 y 90 días	702.85 a
Corte cada 45 días	28627.80 a	Corte cada 60 días	680.10 a
Corte a 50 y 90 días	27713.40 a	Corte cada 45 días	598.04 a
Corte cada 30 días	19608.00 c	Corte cada 30 días	340.09 b

Para el rendimiento foliar fresco, las frecuencias de 45 días 60 días y corte a los 50 y 90 días tuvieron un rendimiento estadísticamente igual, por lo que dá lo mismo cosechar el chipilín en cualesquiera de esas tres frecuencias, siendo únicamente diferente la frecuencia de 30 días que presentó el menor rendimiento, esto posiblemente porque fue la frecuencia en la cual el chipilín tuvo el menor tiempo para su regeneración por lo que su follaje rendía muy poco en cada cosecha.

Para el rendimiento de proteína del chipilín, las frecuencias de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días tuvieron un rendimiento estadísticamente igual con 598.04 Kg/Ha (38.00% de proteína en B.S.), 680.10 Kg/Ha (28.48% de proteína en B.S.) y 702.85 Kg/Ha (35.04% de proteína en B.S.) respectivamente, por lo que es indiferente cosechar el chipilín en cualesquiera de esas tres frecuencias, siendo inferior el rendimiento de la frecuencia de 30 días con 340.09 Kg/Ha (32.24% de proteína en B.S.).

La frecuencia de 60 días tuvo un rendimiento foliar fresco de 32,683.20 Kg/Ha, resultado que se encuentra intermedio entre el rendimiento foliar reportado por Mejía Alvarado (11) para el cultivar 864 que fue de 47,865 Kg/Ha en Cuyuta y 7,180 Kg/Ha en Sabana Grande, Escuintla con un corte a los 90 días.

El rendimiento foliar fresco obtenido en la frecuencia de 45 días en dos cosechas que fue de 28,627.80 Kg/Ha comparado con el rendimiento obtenido por Cobón (5) en Bulbuxyá que es de 17,250.88 Kg/Ha realizando un solo corte a los 90 días, tuvo un incremento del 65%, esto demuestra que el rendimiento se incrementa haciendo dos cosechas en vez de una.

El rendimiento de proteína obtenido por Cobón (5), 174.64 Kg/Ha en 3,485.07 Kg/Ha de rendimiento foliar dá una concentración de 5% de proteína en base húmeda, este resultado comparado con el rendimiento obtenido en la frecuencia de 45 días que es de 598.04 Kg/Ha en 28,627.80 Kg/Ha de rendimiento foliar fresco con una relación de 2.09% de proteína en base húmeda, deja ver que aunque el porcentaje de proteína disminuye haciendo dos cosechas, en general; el rendimiento de proteína se incrementa haciendo dos cosechas con 45 días de intervalo que haciendo una sola a los 90 días. Este incremento, a pesar de la disminución del porcentaje de proteína, se debe al incremento del rendimiento foliar fresco.

Con relación al rendimiento foliar fresco por planta, el resultado obtenido en la frecuencia de 60 días que es de 248 gramos por planta, se encuentra entre el rango reportado por Martínez Arévalo (10) que es de 156-322 gramos por planta.

La figura 1 muestra el rendimiento foliar fresco del chipilín y la figura 2 presenta el rendimiento de proteína del chipilín de acuerdo a la frecuencia de corte.

El cuadro 6 contiene el costo de producción de la rentabilidad del cultivo del chipilín de acuerdo a la frecuencia de corte, en el cual se observa que la rentabilidad del rendimiento promedio de las frecuencias de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días que es de 126.76% es mayor que la rentabilidad del rendimiento de la frecuencia de 30 días que es de 48.72%.

Se hace necesario hacer notar que para el cálculo de esta rentabilidad, se asumió una venta al por mayor en el campo de cultivo a un precio de Q.10.00 por quintal, debido a la imposibilidad de establecer un precio por mayor ya que generalmente este producto se vende por manojos en los mercados.

Este precio por mayor se estableció luego de haber investigado pesos y precios de los manojos de chipilín de venta en el Mercado Central de la Ciudad de Guatemala, en donde en promedio un manejo de aproximadamente un kilogramo de peso tenía un precio de Q.0.35.

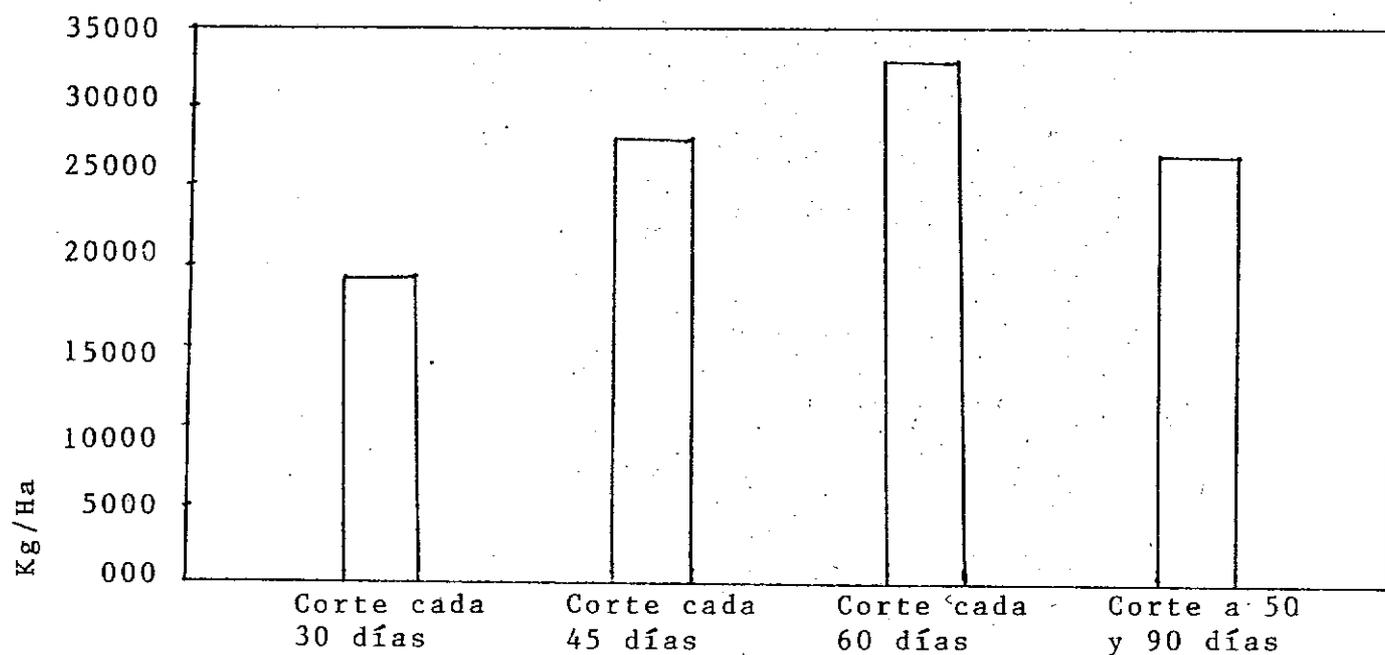


Figura 1. Rendimiento foliar fresco del chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn) en Kg/Ha de acuerdo a la frecuencia de corte.

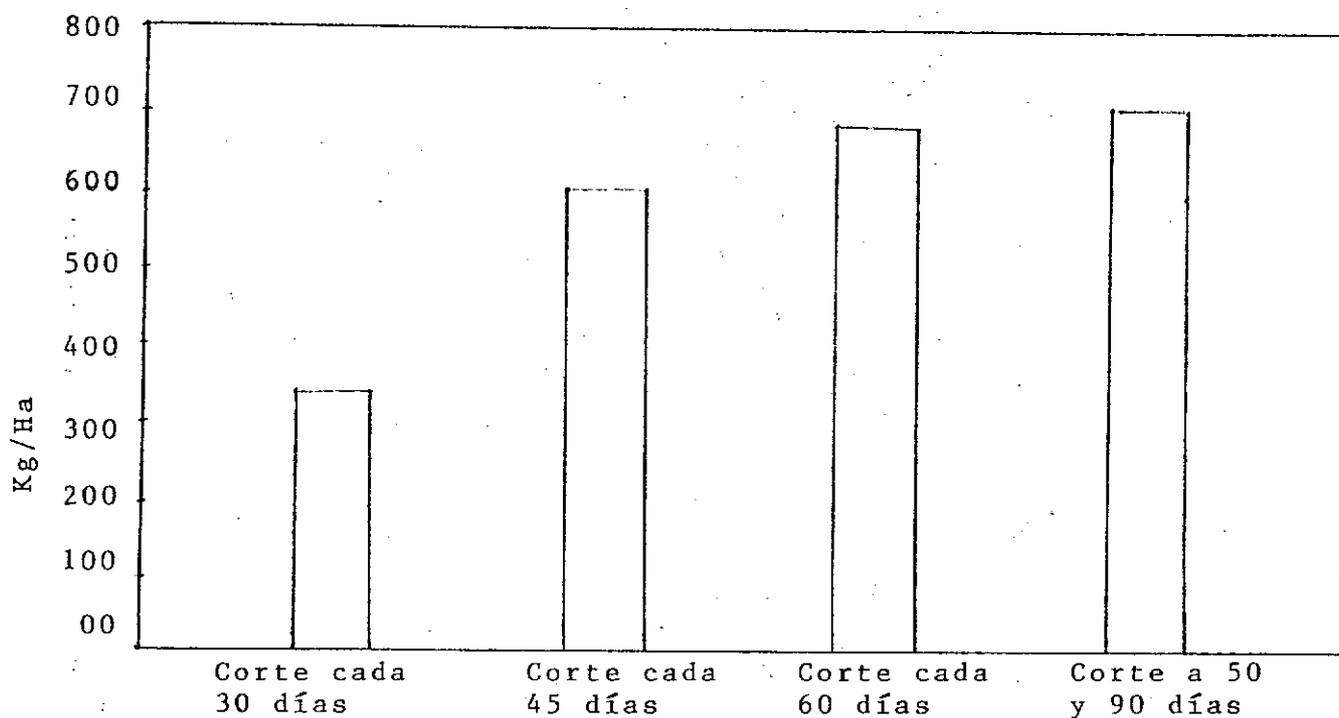


Figura 2. Rendimiento de proteína del chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn) en Kg/Ha de acuerdo a la frecuencia de corte.

Cuadro 6. Costo de producción y cálculo de rentabilidad del cultivo de chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook & Arn) de acuerdo a la frecuencia de corte.

INSUMO O ACTIVIDAD	COSTO POR HECTAREA	
	CORTE C/30 DIAS	RENDIMIENTO PROMEDIO*
- Renta del terreno	Q. 400.00	Q. 400.00
- A r a d o	130.00	130.00
- R a s t r e o	100.00	100.00
- S i e m b r a	100.00	100.00
- S e m i l l a	150.00	150.00
- F e r t i l i z a n t e s	315.00	315.00
- Aplicación de fertilizantes	120.00	120.00
- Control de plagas de suelo	420.00	420.00
- Control de plagas del follaje	220.00	220.00
- Jornales para aplicaciones	150.00	150.00
- Depreciación de bombas de fumigar	23.00	23.00
- L i m p i a s	320.00	320.00
* G e r e n c i a	450.00	500.00
C O S T O T O T A L	Q. 2,898.00	Q. 2,948.00
I N G R E S O T O T A L	Q. 4,310.00	Q. 6,520.00
I N G R E S O N E T O	Q. 1,412.00	Q. 3,572.00
R E N T A B I L I D A D	Q. 48.72%	Q. 126.76

* = Rendimiento promedio de las frecuencias de 45 días, 60 días y el testigo.

8. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El rendimiento foliar fresco y el rendimiento de proteína del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) se ven influenciados por la frecuencia de corte, es así que:
 - 1.1 Las frecuencias de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días presentaron un rendimiento foliar fresco estadísticamente igual con 28,627.80 Kg/Ha, 32,683.20 Kg/Ha y 27,713.40 Kg/Ha respectivamente, pero, superior al rendimiento de la frecuencia de 30 días que fue de 19,608.00 Kg/Ha.
 - 1.2 Las frecuencias de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días tuvieron un rendimiento de proteína estadísticamente igual con 598.04 Kg/Ha (38.00% de proteína en B.S.), 680.10 Kg/Ha (28.48% de proteína en B.S.) y 702.85 Kg/Ha (35.04% de proteína en B.S.), pero, superior al rendimiento de la frecuencia de 30 días que tuvo 340.09 Kg/Ha (32.24% de proteína en B.S.).
2. La rentabilidad del rendimiento promedio de las frecuencias de 45 días, 60 días y corte a los 50 y 90 días que fue de 126.76% es superior a la rentabilidad del rendimiento de la frecuencia de 30 días que fue de 48.72%.

9. RECOMENDACIONES

1. Para obtener un buen rendimiento foliar fresco, un alto contenido de proteína y una alta rentabilidad en el cultivo de chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) se recomienda hacer la primera cosecha entre los 45 y 50 días después de la emergencia y la segunda entre los 45 y 50 días posteriores a la primera.
2. Realizar estudios tendientes a desarrollar tecnología para el manejo de este cultivo a nivel comercial y especialmente hacer estudios sobre latencia ya que el porcentaje de germinación de la semilla está entre 8 y 14% que es muy bajo.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA, C.; GONZALEZ, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 256 p.
2. _____ . 1986. Situación actual y planes futuros en recursos fitogenéticos en Guatemala. Turrialba, Costa Rica, Centro de Agricultura Tropical de Investigación y Enseñanza. 159 p.
3. AZURDIA, C. et. al. 1989. Contribuciones al conocimiento de los recursos fitogenéticos del chipilín (Crotalaria spp.) en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 12 p.
4. CHACON, J. 1961. Bledos, moras, quiletos y chipilines. Agricultura de El Salvador. 2(4): 25-26.

Citado por: MARTINEZ AREVALO, V. 1984. Recolección y caracterización del germoplasma del chipilín (Crotalaria spp.) de la vertiente del Pacífico de la República de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 223 p.
5. COBON SAENZ, N. 1988. Caracterización agronómica, morfológica y bromatológica de 27 cultivares de chipilín (Crotalaria spp.) nativos de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 170 p.
6. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1983. Mapa topográfico de la República de Guatemala; hoja cartográfica Ciudad de Guatemala, no. 2059 I. Guatemala. Esc. 1:50000. Color.
8. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1988. Atlas climatológico de la República de Guatemala. Guatemala. 12 p.
9. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (Gua.) 1961. Tabla de composición de alimentos de uso en América Latina. Guatemala. p. 29.
10. MARTINEZ AREVALO, V. 1984. Recolección y caracterización del germoplasma del chipilín (Crotalaria spp.) de la vertiente del Pacífico de la República de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 223 p.

11. MEJIA ALVARADO, A. 1980. Evaluación agronómica de 10 cultivos de chipilín (Crotalaria spp.) bajo dos sistemas de siembra en dos localidades de la cuenca del río Achiguate Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
12. SIMMONS, Ch.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. 1000 p.

B. Bo.
P. Tirado



11. A P E N D I C E

Cuadro 7A. Datos generales de rendimiento foliar fresco y rendimiento de proteína del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) en Kg/Ha obtenidos en el experimento.

REPETICION	FRECUENCIA	RENDIMIENTO FOLIAR	RENDIMIENTO DE PROTEINA
BLOQUE I	Corte c/30 días	18,301	321.05
	Corte c/45 días	27,451	546.78
	Corte c/60 días	37,901	841.87
	Corte 50-90 días	24,837	748.74
BLOQUE II	Corte c/30 días	20,262	333.25
	Corte c/45 días	31,373	686.07
	Corte c/60 días	28,758	554.58
	Corte 50-90 días	32,680	766.53
BLOQUE III	Corte c/30 días	19,608	365.94
	Corte c/45 días	28,105	600.62
	Corte c/60 días	32,026	678.59
	Corte 50-90 días	26,148	650.15
BLOQUE IV	Corte c/30 días	20,915	361.67
	Corte c/45 días	26,144	527.99
	Corte c/60 días	38,562	808.85
	Corte 50-90 días	29,412	716.84
BLOQUE V	Corte c/30 días	18,954	318.55
	Corte c/45 días	30,066	628.74
	Corte c/60 días	26,169	516.60
	Corte 50-90 días	25,490	631.97

Cuadro 8A. Porcentaje de proteína en base seca (B.S.) del chipilín (Crotalaria longirostrata Hook & Arn) por corte.

FRECUENCIA	C O R T E S *			
	Primero	Segundo	Tercer	Promedio
Corte c/30 días	31.68%	32.18%	32.85%	32.24%
Corte c/45 días	36.42%	39.59%	- -	38.00%
Corte c/60 días	27.61%	29.35%	- -	28.48%
Corte a 50 y 90 días	34.95%	35.13%	- -	35.04%

* El número de cortes realizados depende de la frecuencia de corte de los tratamientos.

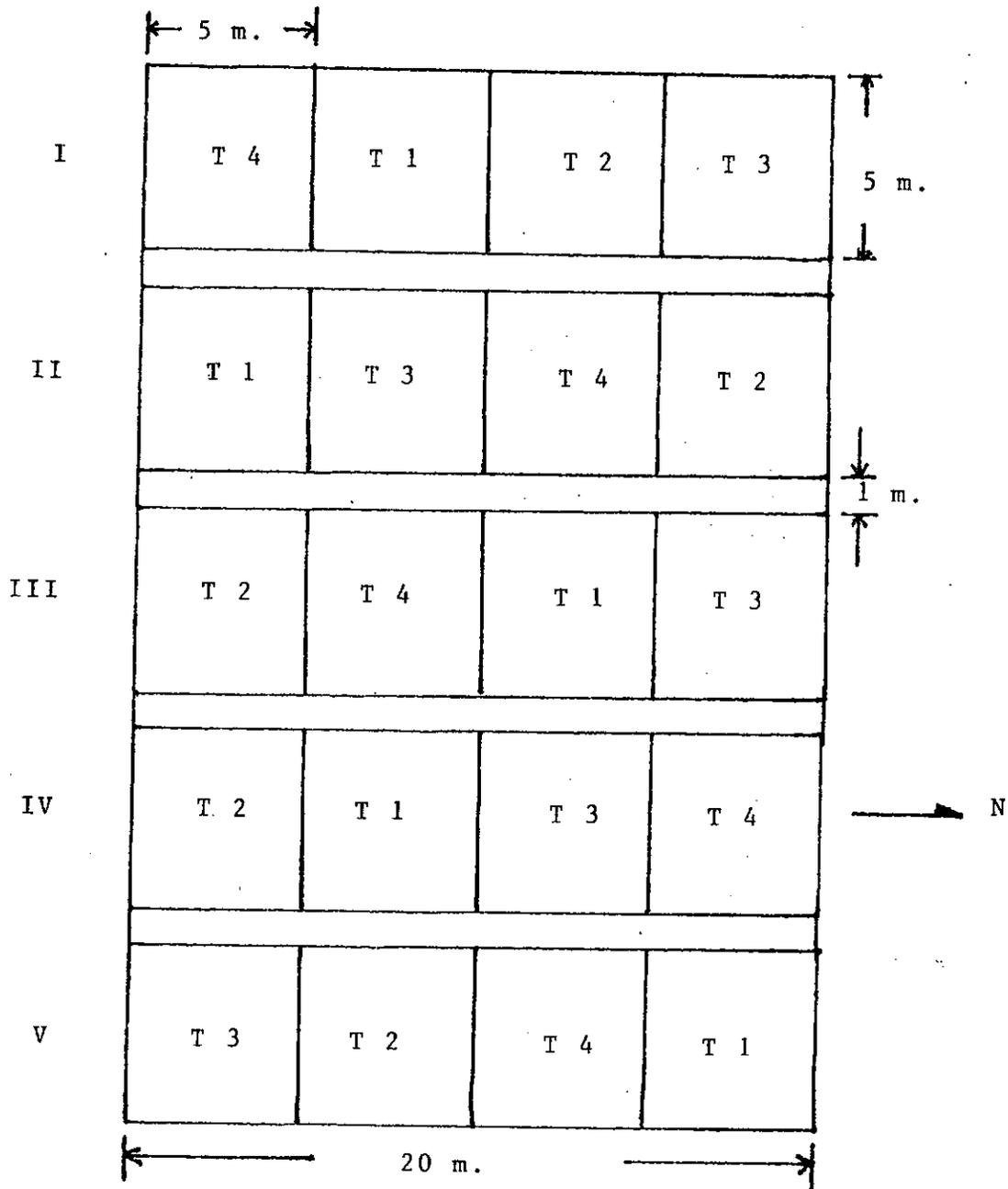


Figura 3A. Plano del área utilizada en el ensayo de campo y distribución de los tratamientos.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS**

Ref: 052-91

LA TESIS TITULADA: "EFECTO DE CUATRO FRECUENCIAS DE CORTE EN CHIPILIN
Crotalaria longirostrata Hook & Arn) SOBRE EL RENDIMIENTO FOLIAR Y EL DE
 PROTEINA".

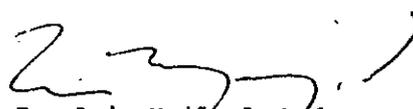
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARIO RUBILIO CASTILLO MONTEJO

CARNET NO: 8214370

Ha sido evaluada por los profesionales: Ingenieros Agrónomos Marino
 Barrientos y Marco Tulio Aceituno.

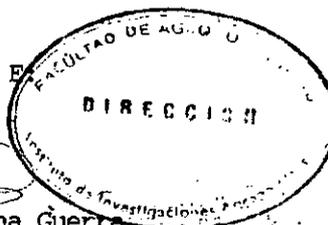
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha
 cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de
 Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte
 ASESOR


 Dr. Luis Mejía de León
 DIRECTOR DEL IIA

IMPRIMASE


 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO



/sler.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
 Edif. T-8, Ciudad Universitaria, Zona 12, Tels.: 760790-4, 760985 Ext. 471, Guatemala, C. A.

PROP. 019 DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
 Biblioteca Cer