

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE  
PROTEINA FOLIAR DE 16 CULTIVARES DE BLEDO  
(Amaranthus sp). EN GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE



INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, febrero de 1,988

**TESIS DE REFERENCIA  
NO**

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA  
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
01  
T(1116)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martinez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO:	T.U. Carlos E. Méndez M.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara A.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

Guatemala,  
27 de enero de 1988

Ingeniero Agrónomo  
Hugo Antonio Tobías Vásquez  
Director, Instituto de Investigaciones  
Agronómicas  
Presente

Señor Director:

Tengo el honor de dirigirme a usted para manifestarle que he concluido el asesoramiento del trabajo de tesis titulado "Evaluación del rendimiento y contenido de proteína foliar de 16 cultivares de -bledo (*Amaranthus* spp.) en Guatemala, Depto. de Guatemala" ejecutado por el estudiante Josué Israel Orantes Marroquín.

Este trabajo que constituye un subproyecto de la línea de investigación en bledo que el IIA impulsa, aporta conocimientos básicos que permitirán orientar la actividad investigativa en dicho cultivo en el futuro, por lo que se recomienda para su aprobación como tesis de grado para graduación de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.  
A S E S O R

ABMM/mvdes

Guatemala, 27 Enero 1988.

Honorable Junta Directiva  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos

Honorables señores:

En cumplimiento con lo establecido 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, "EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA FOLIAR DE 16 CULTIVARES DE BLEDO (Amaranthus sp.) EN GUATEMALA? DEPARTAMENTO DE GUATEMALA".

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, para su aprobación.

Atentamente,



Josue Israel Orantes Marroquin.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

fuerza inagotable de sabiduría,  
que me ayudo en toda mi formacion.

A MIS PADRES

RAFAEL ORANTES ALFARO

JULIA MARINA MARROQUIN

Por sus sacrificios amor y esfuerzos  
brindados durante toda mi vida, in-  
finitas gracias les doy.

A MI ABUELA

MARIA LUISA ALVARES CORONA

Por su cariño, comprensión y ayuda  
en todo momento de mi vida.

A

EDGAR ROLANDO RIVAS FAJARDO (QEPD).

Como un recuerdo grato a su memoria.

A MIS HERMANOS

CARLOS? SANDRA, MIRIAM, LESBIA,

LESLIE, LEONEL .

Por su cariño, amor, y todos los  
momentos bellos compartidos.

A MI ESPOSA

MARY CARMEN ESCOBAR DE ORANTES

Por su amor, apoyo y comprensión  
en todo momento.

A MIS TIOS EN GENERAL

En especial a LEOPOLDO MARROQUIN A.

Por su ayuda y buenos consejos.

A MIS PRIMOS EN

GENERAL

En especial a DOUGLAS, ALBA LUCRECIA .

A

WENDY PAMELA

Como una muestra de cariño y afecto.

A MIS AMIGOS

Leonel, Ricardo, Henry, Roberto, Byron,  
Victor, Fredy, Antonio, Juan Alberto.

A MIS COMPAÑEROS

Beatriz, Eduardo, Espina, Hugo,  
Francisco, pelicó, Gustavo, Ernesto,  
Saul.

Por todos los momentos inolvidables  
compartidos.

TESIS QUE DEDICO

A

Guatemala.

A

Mis centros de estudio

Escuela nacional mixta "Francisco Marroquin"

Instituto nacional "Pro. de Julio"

Instituto Nacional Central para Varones

( INCV ).

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala.

A

Los trabajadores del Ceda.

A

Todos los Agricultores de Guatemala.

## AGRADECIMIENTO

AL: Ing. Agr. Anibal Martínez, por la sesoría del presente trabajo, y su valiosa colaboración.

AL: Ing. Agr. Ariel Ortiz, Ing. Agr. Ricardo Miyares, por su desinteresada colaboración.

A: La Facultad de Agronomía.

AL: Campo de Experimentación de Agronomía, especialmente al Ing. Agr. Domingo Amador, por su colaboración en el presente trabajo.

A: Laboratorio de Química, de la Facultad de Agronomía.

A: Todas las personas y entidades que de una u otra manera colaboraron en la realización de la presente investigación.



## INDICE

RESUMEN	i
I. INTRODUCCION .....	1
II. OBJETIVOS .....	2
III. HIPOTESIS .....	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
1. Origen de la planta .....	4
2. Caracteristicas generales y distribución del amaranto .....	5
3. Importancia del amaranto .....	7
4. Valor nutritivo y rendimiento de las partes verdes de ciertos tipos de amaranto, segun investigaciones rea- lizadas en dicho cultivo.....	9
V. MATERIALES Y METODOS	14
1. Caracteristicas de la localidad .....	14
2. Diseño experimental .....	15
3. Variables estudiadas .....	17
4. Analisis de la información .....	18
5. Manejo del experimento .....	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	21
VII. CONCLUSIONES	34
VIII. RECOMENDACIONES	35
IX. BIBLIOGRAFIA	36
APENDICE	39

INDICE DE CUADROS

<u>Número de Cuadro</u>	<u>Pg</u>
1. Materiales utilizados y su número de identificación .....	16
2. Analisis de varianza para el rendimiento de las diferentes variables evaluadas .....	19
3. Resultados de los analisis de varianza ...	21
4. Cuadro resumen de las variables estudiadas en los cultivares de bleado .....	22
5. Resultados de análisis de correlación ....	27
6. Pruebas de Tukey para porcentaje de germinación y altura corte .....	28 y 29
7. Prueba de Tukey para rendimiento blato verde .....	30
8. Prueba de Tukey para rendimiento neto verde .....	31
9. Prueba de Tukey para rendimiento neto seco .....	32
10. Prueba de Tukey para Kg/ha de proteína en fresco.....	33
11. Datos generales de todas las variables evaluadas .....	41,42 y 43

Evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar de 16 cultivares de bleado (Amaranthus sp). En Guatemala, departamento de Guatemala.

Evaluation of yield and leaf protein content of sixteen materials of amaranth (Amaranthus sp) in Guatemala, Guatemala.

#### RESUMEN

Guatemala es considerado como uno de los países donde los problemas de salud, desnutrición y mortalidad son altamente prevalentes y donde los aumentos de población, agravan el problema de la disponibilidad de alimentos. El bleado es una planta cuyas hojas son fuente de proteína de una calidad aceptable superior al de otros utilizados como hortalizas y como cereales, debido a esto es considerado como un cultivo de importancia para la población donde la deficiencia de proteína es un grave problema nutricional.

Considerando lo anterior, es de importancia investigar sobre especies de bleado nativas e introducidas en localidades como la aquí seleccionada, con el objeto de obtener los mejores cultivares en base a las características agronómicas.

La presente investigación se realizó en los terrenos de la Facultad de Agronomía, de la universidad de San Carlos de Guatemala, que se encuentran ubicados a una altitud de 1502 msnm. con coordenadas 14°35' latitud norte y 90°31' longitud oeste.

El total de cultivares a evaluar fue de 16, nativos e introducidos, el diseño utilizado fue bloques al azar con 3 repeticiones, el tamaño de parcela bruta fue de 5 metros de largo por 3.2 metros de ancho, haciendo un total de 16 metros cuadrados. La distancia entre surcos fue de 0.6 metros, siendo un total de 5 surcos por parcela y entre plantas, el distanciamiento fue de 0.2 metros, el área total del experimento fue de 806.4 metros cuadrados.

Las variables en estudio fueron: Días a emergencia, porcentaje de germinación, altura a corte, rendimiento bruto verde, rendimiento neto verde, rendimiento neto seco, porcentaje de proteína y Kg/ha de proteína en fresco.

En cuanto a los resultados, todas las variables se sometieron a análisis de varianza, en el caso de significancia se procedió a efectuar la prueba de Tuckey.

También se hicieron análisis de correlación entre algunas variables con el propósito de observar el grado de asociación que guardan entre ellas.

Luego de discutidos los resultados, los cultivares que mejor se comportaron fueron: INCAP-17-GUA-17-GUA, F.A.-350, INCAP-23206, y INCAP-17-USA-80S-649.

En cuanto a los análisis de correlación existe una relación directa entre rendimiento y contenido de proteína, algo muy importante ya que al mejorar el rendimiento de la planta, se aumenta su proteína.

## 1. INTRODUCCION

Guatemala es considerado como uno de los países donde los problemas de salud, desnutrición y mortalidad son altamente prevalentes y donde los aumentos de población, cada vez mayores, tienden a agravar el problema de la disponibilidad de alimentos (1).

Es por ello que se han realizado esfuerzos tecnológicos para incrementar los índices de producción y productividad de algunos cultivos, pero se han abandonado por completo el estudio y mejoramiento de muchos cultivares nativos, tales como el Bledo (Amaranthus sp), Hierba mora (Solanum sp), Chipilin (Crotolaria sp), (7).

En el caso particular del género Amaranthus, presente en nuestro país, del cuál existen varias especies comestibles, y que aún hoy día se les reconoce poco su valor y empieza a fomentarse su cultivo, debido más que todo a que se les ha asociado con plantas maleza y a problemas de prácticas agronómicas, se hace necesario realizar investigaciones como la aquí descrita, Evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar en 16 cultivares de Bledo (Amaranthus sp), que son continuidad de un trabajo de investigación hecho por la Facultad de Agronomía, y las cuales permiten generar conocimientos orientados a mejorar y facilitar el manejo de la planta a fines de lograr una mayor eficiencia productiva.

## II. OBJETIVOS

1. Evaluar el rendimiento foliar, tanto en materia verde como en materia seca de los 16 cultivares de Bledo (Amaranthus sp), a los 35 días después de la emergencia.
2. Evaluar el porcentaje de proteína foliar de los 16 cultivares de Bledo (Amaranthus sp), a los 35 días después de la emergencia.

### III. HIPOTESIS

1. Existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al rendimiento foliar en uno ó más de los 16 cultivares de Bledo a evaluar.
2. El contenido de proteína foliar difiere en uno ó más de los 16 cultivares de Bledo a evaluar.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 1. Origen de la planta

Sánchez y otros autores comparten la idea de desconocer el origen real de las especies de Amaranto (Amaranthus spp.) que en la actualidad se están cultivando para usos alimenticios, encuentran difícil el determinar que éstas especies cultivadas provengan de especies tales como A. quintesis, A. leuccocarpus, etc., o que se derivaron de otras especies silvestres por medio de selección simple o si se originaron de una hibridación compleja ( ).

A pesar de desconocer el origen exacto de las especies cultivadas, los investigadores han planteado sus hipótesis y coinciden en el hecho de suponer que probablemente todas las especies de Amaranto cultivado para grano, tienen su origen en Centro y Sus América. Así, Sauer, citado por Sánchez, dice que existen cuatro grandes regiones en las que el Amaranto se cultiva para grano, cada uno con su propia especie en particular, es así como ubica a A. leucocarpus en el centro mexicano, extendiéndose hacia el suroeste de los Estados Unidos, luego ubica a A. cruentus en Guatemala, A. edulis en Argentina. Así mismo explica que existe cierta difusión de especies entre estos centros.



2. Características generales y distribución del Amaranto

El género *Amaranthus* comprende hierbas anuales procumbentes o erectas, con hojas simples, alternas enteras y largamente pecioladas.

Plantas generalmente matizadas con un pigmento rojizo llamado amarantina; algunas formas cultivadas son intensamente pecioladas. Las flores son unisexuales, monoicas ó dioicas, en densos racimos situados en las axilas de las hojas; cada dicacio lleva una bráctea persistente de punta espinosa. Tépalos libres, 3-5. Ramificaciones del estilo 3, plumosas. Utrículo circunscésil o indehisciente. Semilla lenticular, café oscura o blancas, con el embrión enrollado alrededor de un endospermo amiloso. Las hojas suelen presentar diversos colores y de ahí que se les utilice como plantas de ornato. (7)

Las especies silvestres están ampliamente distribuidas en todo el mundo. Dos de ellas, *A. hybridus* y *A. powelli* tienen particularmente un rango de latitudes muy amplio.

*A. spinosus* y *A. dubius* son malezas tropicales bastante esparcidas. Esta última se distingue fácilmente de las otras por sus peculiares espinas y por los arreglos anómalos de las flores estaminadas y pistiladas en la inflorescencia.

Distribución principal

Especie ó Sinonimia

México

A. hypochondriacus

A. cruentus

A. hybridus

A. retroflexus

---

Estados Unidos

Los cuatro anteriores y además

A. powelli

---

Centro y Sud América.

Los cinco anteriores y además

A. caudatus

A. quitensis

A. dubius

---

Asia

A. gangeticus

A. lividus

A. tristis

A. hypochondriacus

A. spinosus

A. cruentus

---

Africa

A. gracilis

A. hypochondriacus

---

Europa

A. retroflexus

A. caudatus

A. melancholicus

A. albus

A. leucocarpus

A. lividus

---

### 3. Importancia del Amarantho

Las especies silvestres se empleaban como hortalizas ó legumbres en sopas, atoles, estofados y otras formas, llegando a constituir una apreciable fuente de energia, proteina, minerales y vitaminas.

Al asociarse las semillas de amaranto con las del maiz, probablemente en épocas posteriores, se logró integrar un alimento más balanceado y racional, lo que indudablemente fue un gran adelanto respecto a la dieta de las tribus primitivas, el amaranto llegó a constituir, según Safford, el origen de la agricultura en el nuevo mundo y lo considera "un cereal de los incas", por otros investigadores, ya que la especie A. caudatus cultivada desde hace siglos en el Perú, llegó a ser un importante alimento conocido entonces con los nombres de quinuiche e inca-pachaqui.

Linneo mismo sugirió que A. caudatus se originó probablemente en Perú, Persia ó Ceilan.

En México, la especie A. hypochondriacus, fué quizás la más utilizada como alimento, conjuntamente con A. cruentus. En cambio, se conocía la especie peruana A. caudatus como cultivo que llegó a extenderse hasta la Argentina y Bolivia utilizándose como grano y hortaliza.

Por otra parte las especies A. quitensis y A. dubius llegaron a utilizarse como grano y hortalizas en varias regiones sudamericanas, lo cual representó un renglón muy importante en la alimentación de varias tribus autóctonas. Se sabe así mismo, que las especies silvestres A. hybridus, A. powelli y A. retroflexus también se utilizaron en esos tiempos como legumbres.

Es interesante señalar que en la india los usos antiguos del amaranto son similares a los de México, en forma de panes, con el nombre de laddos, en ambos países se empleaban las semillas reventadas y el jaraba en su elaboración.

Sing indica que en algunas regiones los granos reventados se mezclan con nata de leche o se muelen para harinas, y que en otras partes las semillas se cuecen con arroz añadiendo o no hojas tiernas de moztaza y algo de sal; el producto resultante recibe el nombre de phambra. En otras regiones utilizan la harina para hacer el equivalente de la tortilla mexicana o del pinole. Aún la manera de preparar el reventado y las proporciones de jarabe son similares a las usadas en México para elaborar "Alegria".

Por todo lo que acaba de anotarse, resulta evidente que el amaranto fue en otros tiempos un vegetal de importancia económica y alimentaria y que su cultivo en los tiempos recientes ha disminuido ostensiblemente, razón por la cual es preciso insistir en que debe reincorporarse a la economía agrícola moderna. (7)

4. Valor nutritivo y rendimiento de las partes verdes de ciertos tipos de Amaranto, según investigaciones realizadas en dicho cultivo.

El bleado (Amaranthus spp) , constituye un cultivo de particular importancia en la dieta de la población Guatemalteca, principalmente del área rural.

Ocupa un lugar muy relevante como fuente de proteína al la par de muchas hortalizas que tienen un mayor consumo dentro de la población.

El merito principal del amaranto es que el grano y las hojas son fuente de proteína de una calidad aceptable

La proteína contenida en el amaranto tiene un porcentaje mucho mayor de aminoácidos que otros cereales, por lo tanto el amaranto es un alimento importante para la población rural, donde la deficiencia de proteína es un grave nutricional. (7)

Según Ricardo Bressani y estudios hechos en amaranto, la producción potencial de proteínas en las planta verdes se utiliza mejor cuando la planta entera o su contenido foliar se consumen como vegetales. (3)

Vasquez encontró, en la evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar en amaranto (Amaranthus hypochondriacus), a diferentes estados de desarrollo y número de cortes, los siguientes resultados: los rendimientos medios acumulados, para materia verde para tres tratamientos 11907.2 Kg/ha, para los cuatro cortes del tratamiento corte a 30 días, 12718.112 Kg/ha, para los tres cortes del tratamiento, corte a cada 40 días y 15136.33 Kg/ha, para los dos cortes del tratamiento, corte a los 60 días. (6)

Si consideramos entre el punto de vista consumidor, este preferiría comer bledos "tiernos". Dado que tienen buen contenido de proteína y bajo porcentaje de fibra cruda. Esas condiciones los reúnen los bledos cortados ya sea cada 30 ó 40 días, pues en promedio presentan 22.8 % de proteína, para los bledos cortados a los 30 días y un 22.1% de proteína para los bledos cortados a los 40 días. Así mismo el contenido de fibra cruda es de 12.39 % y 15.17 % para los bledos cortados a los 30 días y 40 respectivamente. (6)

Los bledos cortados cada 60 días, contienen un bajo porcentaje de proteína de 15.46 % inferior al de los otros dos tratamientos, además su contenido de fibra es alto y su textura es aspera, por lo tanto no reúnen los requisitos exigidos por el consumidor. (6)

Vasquez dice que estadísticamente se producirán rendimientos en materia verde iguales que ambos tratamientos, igualmente no hay diferencia estadística en los porcentajes de proteína foliar que contienen sin embargo cortándolo cada 30 días se tendrán que hacer 4 cortes y cortándolo cada 40 días se harán 3 cortes. Es preferible cortar el bledo cada 40 días pues se ahorran horas de trabajo y costos de producción. Así mismo su rendimiento en proteína por Ha. Es superior 566.94 kg/ha, para el corte cada 40 días y 395.53 Kg/ha, para el corte a los 30 días, lo mismo sucede con su rendimiento en materia seca foliar, 1959.25 Kg/ha para el corte a los 30 días y 2585 Kg/ha, para el corte a los 40 días. (6)

En análisis de correlación realizado, para la variable rendimiento en materia bruta vrs rendimiento en materia neta, se encontró que a medida que la planta aumenta su rendimiento en materia verde, se incrementa su rendimiento en materia seca y se incrementa el rendimiento en proteína foliar por hectarea, así mismo al aumentar con los sucesivos cortes el rendimiento en materia bruta incrementa el rendimiento en materia neta. (6)

Corado Castellanos, en el trabajo de evaluación del rendimiento foliar de amaranto (Amaranthus hypochondriacus) utilizando dos metodos y diferentes distanciamientos de siembra, encontró los siguientes resultados, todos los distanciamientos de siembra combinados con el metodo directo produce los mas altos rendimientos. Según estas, la densidad de siembra con mayor rendimiento bruto y neto es de 83,333 plantas/ha. O sea los distanciamientos de 0.6 mts/surco y 0.2 mts/plantas. (4)

La siembra directa y la densidad de 83,333 plantas/ha. produjo 7009.69 Kg/ha de materia verde en peso neto. (4)

Todos los distanciamientos combinados con la siembra directa produjeron rendimientos elevados en comparación con los rendimientos obtenidos atraves del metodo de transplante. (4)

El rendimiento más alto o superior atravez del transplante corresponde a la densidad que implica distanciamientos de 0.6 mts/surco y 0.2 mts/plantas. (4)

Con la siembra directa, produce plantas más altas a la misma edad, ya que en ningun momento interrumpe su crecimiento. (4)

La densidad mas baja produce plantas más altas, y la densidad mas alta produce plantas más bajas. (4)

Los distanciamientos de siembra de 0.6 mts/surco y 0.2 mts/plantas (83,333 plantas/ha), tienen un rendimiento foliar en los metodos de siembra directa y transplante. (4)



Villafuerte, encontró en el trabajo de evaluación del rendimiento foliar de cuatro cultivares de amaranto, los siguientes resultados, respecto a la palatabilidad, en cada uno de los menu preparados con amaranto, en todos los cortes realizados, que el amaranto tuvo sabor agradable, no notando ninguna diferencia en sabor en los materiales utilizados. (11)

Corado Castellanos encontró, que el consumo de las hojas cocidas del metodo de transplante, se percibio la presencia de material fibroso, no así para las hojas cosechadas directamente que tuvieron mucha suavidad. (4)

Villafuerte encontró, que el incremento en el rendimiento de materia verde y seca en los cuatro cultivares de amaranto evaluados tuvo un incremento conforme la edad de la planta.

Aunque el contenido nutricional disminuye en forma minima, solo el contenido de fibras aumenta el tercer corte, pero vuelve a disminuir aparantemente al cuarto corte. (11)

## V. MATERIALES Y METODOS

### 1. Características de la Localidad

#### 1.1 Localización :

El ensayo se efectuó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. El cual se localiza a una altitud de 1502 msnm. Con coordenadas  $14^{\circ} 35'$  latitud norte y  $90^{\circ} 31'$  longitud oeste, siendo la fecha de siembra el 18 de julio de 1987.

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige (5), el área corresponde a la zona ecológica bosque subtropical seco.

Según Simmons (9), las condiciones climáticas que prevalecen en el área son, Precipitación 1246.8 mm distribuidos en 110 días; Humedad relativa 79 % ; Temperatura máxima de  $24.7^{\circ}\text{C}$  ; media de  $18.2^{\circ}\text{C}$  y mínima de  $13.9^{\circ}\text{C}$  ; Evaporación media 4.1 insolación 6.6 ; Viento, velocidad media 15.4 dirección NNE. (9)

Los suelos pertenecen a la serie Guatemala (GU), textura franco arcillosa, fertilidad natural alta. Las características del suelo de la localidad en el área de ensayo se describen en el apéndice 1.

## 2. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño de bloques al azar con tres repeticiones y dieciseis tratamientos que fueron los cultivares que aparecen en el cuadro No. 1, y para el analisis de varianza del experimento se utilizó el siguiente modelo ,

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

De donde ,

$Y_{ij}$  = Variable respuesta de la  $ij$ -ésima unidad experimental.

$U$  = Efecto de la media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque

$E_{ij}$  = Error experimental en la  $ij$ -ésima unidad experimental

El tamaño de parcela usada fue de 3.2 metros de ancho por 5 metros de largo, haciendo un total de 16 metros cuadrados por parcela. La distancia entre surcos fue 0.6 metros y entre plantas 0.20 metros, con un total de 5 surcos por parcela. La distancia entre bloques fue de 1 metro, haciendo un total de área utilizada para el experimento de 806.4 metros cuadrados.

CUADRO No. 1 MATERIALES UTILIZADOS Y SU NUMERO DE IDENTIFICACION

No.	MATERIAL	PROCEDENCIA	ESPECIE
1	F.A. 637	Santiago Sacatep.	<u>A. caudatus</u>
2	F.A. 492	S. Lucas Sacatep.	<u>A. caudatus</u>
3	F.A. 747	Morales, Izabal	<u>A. cruentus</u>
4	F.A. 254	S. Jacinto, Chiquim.	<u>A. polygonoide</u>
5	F.A. 350†	Estanzuela, Zacapa	<u>A. hybridos</u>
6	H.S	S. Antonio pachalí	<u>A. cruentus</u>
7	INCAP-23206 †	S. Antonio Pachalí	<u>A. caudatus</u>
8	INCAP-2-USA-A-982	EE.UU.	<u>A. caudatus</u>
9	INCAP-3-USA-A-1113	EE.UU.	<u>A. caudatus</u>
10	INCAP-8-USA-82S-434	EE.UU.	<u>A. cruentus</u>
11	INCAP-17-GUA-17-GUA †	Fca. INCAP	<u>A. cruentus</u>
12	INCAP-10-USA-82S-1023	EE.UU.	<u>A. hypochon</u> <u>driacus</u>
13	INCAP-7-USA-82S-1011	EE.UU.	<u>A. caudatus</u>
14	INCAP-18-P-CAC-55-B	Perú	<u>A. caudatus</u>
15	INCAP-17-USA-80S-649†	EE.UU.	<u>A. cruentus</u>
16	INCAP-20-USA-80S-1157	EE.UU.	<u>A. cruentus</u>

Fuente CEDIA.

### 3. VARIABLES ESTUDIADAS

#### 3.1 Días a la emergencia

Se realizaron visitas periódicas hasta determinar los días que transcurrieron de la siembra, a obtener una emergencia del 50 % en las parcelas.

#### 3.2 Porcentaje de germinación

Se obtuvo a partir de la siguiente relación, número de semillas emergidas y el número de semillas sembradas en una prueba de germinación de campo. Los datos se tomaron 10 días después de sembradas las semillas.

#### 3.3 Altura a corte

Se tomaron medidas de 10 plantas por parcela para obtener un promedio de altura a los 35 días después de la emergencia desde la base del tallo hasta las últimas hojas apicales expresadas en centímetros.

#### 3.4 Rendimiento bruto verde

Se cortaron las 10 plantas medidas a los 35 días después de la emergencia, a 2 centímetros del suelo, luego se procedió a determinar el peso total de la planta, es decir peso de tallos más hojas. Los datos obtenidos en gramos, se convirtieron a Kg/ha.

### 3.5 Rendimiento neto verde

De las diez plantas anteriores se peso unicamente las hojas incluyendo peciolo, los datos obtenidos se convirtieron a kg/ha.

### 3.6 Peso seco neto

Las plantas fueron colocadas en un horno a 60°C por espacio de 16 horas, luego se determinó su peso, los datos obtenidos se convirtieron a Kg/ha.

### 3.7 Porcentaje de proteína en la hoja

Se obtuvo a partir del metodo Microkedhal, el cual utiliza 1 gramo de muestra de cada tratamiento y arroja resultados en porcentaje de nitrogeno, los cuales se multiplicaron por el factor de conversión 6.25 obteniendo así el porcentaje de proteína de cada tratamiento.

Este analisis se realizó en los laboratorios de Quimica de la Facultad de Agronomia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 3.8 Kg/ha de proteína

Se obtuvo de la diferencia entre peso neto verde y peso neto seco, esta diferencia en base al porcentaje de proteína se transformo a Kg/ha en fresco.

## 4. Análisis de la Información

Se hicieron análisis de varianza para los siguientes datos obtenidos :

- Días a germinación
- Porcentaje de germinación

- Rendimiento bruto verde
- Rendimiento neto verde
- Peso seco neto
- Porcentaje de proteína
- Kg/ha de proteína
- Altura corte

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO  
DE LAS DIFERENTES VARIABLES EVALUADAS.

F.V.	G.L.	F.C.	Ft	
			0.01	0.05
Bloques	1			
Tratamientos	15	2.4		3.52
Error	15			
Total	31			

NOTA :: Existe una repetición perdida.

#### 4.2 Correlaciones

A los siguientes datos se les hizo correlación con el propósito de observar el grado de asociación que guardan una variable con respecto a la otra :

Rend. bruto verde/contenido de proteína.

Rend. neto verde/contenido de proteína.

Rend. seco neto/ contenido de proteína.

Altura corte/contenido de proteína

Días a germinación/rendimiento bruto verde.

## 5. Manejo del Experimento

### 5.1 Preparación del terreno

Consistió básicamente en aradura y dos pasos de rastra, a fin de dejar bien mullido el terreno algo muy importante para el cultivo del bledo por lo diminuto de sus semillas. Luego se procedió al trazo del mismo.

### 5.2 Siembra

Se hizo directa por el método de posturas en hileras, con un distanciamiento entre hileras de 0.6 metros y 0.2 metros entre plantas.

### 5.3 Control de malezas

Se hicieron limpiezas cada 8 días hasta que la planta alcanzó una altura aproximada de 15 centímetros.

### 5.4 Control de plagas y enfermedades

Se aplicó parathiometilico (folidol M480) para el control de la tortugilla (Diabrotica S.P.), con una dosis de 2 medidas Bayer por bomba de 4 galones.

Así también se aplicó pentacloronitrobenceno (PCNB) para prevenir el ataque ó posible infección de Pythium o Rizoctonia. Con una dosis de 3 medidas Bayer (75 cc) por bomba de 4 galones.

### 5.5 Cosecha

Se realizó manualmente, cortando las plantas por su tallo a una altura de 2cm del suelo, esto se hizo a los 35 días despues de la emergencia.



VI. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Análisis de varianaza

En el cuadro número 3, podemos ver que en cuanto a días a emergencia, porcentaje de germinación, altura a corte, Rendimiento bruto verde, rendimiento neto verde, peso seco neto y Kg/ha de proteína existe diferencia significativa, no así para el porcentaje de proteína, lo que establece que todos los tratamientos se comportan de igual forma en esta variable.

Analizando los coeficientes de variación están dentro de los rangos permitidos, lo que nos da una pauta de que el experimento fue bien manejado.

CUADRO No.3 RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VARIANZA

VARIABLE	F.C.	SIGNIF.	C.V.
1 Días a emergencia	12.0		6.02%
2 % de germinación	12.84		5.38%
3 Altura a corte	16.03		9.79%
4 Rend. bruto verde	27.29		12.12%
5 Rend. neto verde	34.79		9.85%
6 Rend. neto seco	11.14		14.23%
7 % proteína en hoja	1.90	N.S.	12.17%
8 Kg/ha. proteína	12.29		19.41%

CUADRO 4. CUADRO RESUMEN DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS CULTIVARES DE BLEDO

CULTIVAR	DIAS A.R.	% DE GER	RVB Kg/ha	RNV Kg/ha	RNS Kg/ha	% de P.	Kg/ha DE PROT.	A.T. A.C.
1	6	57.5	✓1075.85*	662.1	122.1	20.98	112.97	25.93
2	6	62.5	✓956.27*	609.97	87.92	17.92	92.76	23.12
3	7	52.5	✓712.50*	422.08	74.58	33.07	58.10	18.95
4	6	50.0	929.58	693.75	109.2	18.39	107.17	19.36
5	5	75.0	1536.27	888.75	113.75	20.00	155.73	32.65
6	5	52.5	✓366.25	252.10	59.17	13.4	25.90	13.18
7	5	70.0	✓1602.08	991.25	184.17	14.33	118.64	26.92
8	6	62.5	1366.68	832.52	132.50	16.81	118.26	28.40
9	7	60.0	1112.07	726.68	111.66	18.37	115.13	22.44
10	7	57.5	1063.35	706.27	112.00	17.10	101.98	19.88
11	5	72.5	2179.41	1241.23	174.17	19.61	210.43	37.60
12	5	70.0	534.59	347.92	69.17	17.52	48.74	17.07
13	4	72.5	429.59	252.10	67.52	18.7	34.42	16.78
14	5	65.0	1029.6	642.92	116.65	17.64	92.20	27.93
15	6	57.5	1412.92	930.85	167.08	20.57	155.60	24.06
16	5	77.5	726.66	487.10	98.77	17.78	62.77	17.59

DIAS A.R. = Días a emergencia

% DE GER. = Porcentaje de germinación.

RVB = Rendimiento bruto verde

RNV = Rendimiento neto verde

RNS = Rendimiento neto seco

% DE P = Porcentaje de proteína.

% DE

Kg/ha DE Prot. = Kilogramos por hectárea de proteína.

A.T. A.C. = Altura a Corte

En el cuadro No. 4, se presenta un resumen de todas las características evaluadas en los 16 cultivares.

En cuanto a días a germinación oscilan entre 4 y 7, los cuales estan dentro de los limites normales, al hacer la prueba de tuckey al 1% de significancia el cultivar que menos días a germinación reporto fue el INCAP-18-P-CAC-55B, INCAP-20-USA-80S-1157, con 5 días en promedio cada uno.

En relación al porcentaje de germinación el que mayor resultado obtuvo fue el INCAP-20-USA-80S-1157, que reportó un 77.5% en promedio. Al hacer la prueba de tuckey al 1% de significancia los cultivares que mejor se comportaron son: F.A.-350, INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-7-USA-82S-1011, que reportaron 77.5%, 75%, 72.55 y 72.5% de germinación respectivamente.

Podemos observar que el tratamiento o cultivar que mayor altura promedio obtuvo fue el cultivar INCAP-17-GUA-17-GUA, con 37.60 centímetros.

Al realizar la prueba de tuckey con un nivel de significancia del 1% el resultado reportado fue el siguiente: Cultivar INCAP-17-GUA-17-GUA, F.A.-350, INCAP-2-USA-A-928, INCAP-18-P-CAC-55B, INCAP-23206, con 37.60, 32.65, 28.40, 27.93, y 26.92 centímetros respectivamente.

Podemos observar que en cuanto al rendimiento bruto verde el cultivar que mejor rendimiento tuvo fue el INCAP-17-GUA-17-GUA, mientras el mas bajo fue el cultivar H.S. que reportaron 2179.41 Kg/ha y 366.25 Kg/ha en promedio, con un rango de 1813.16 Kg/ha.

Lo expuesto anteriormente se corrobora al aplicar la prueba de tuckey, clasificando en orden de importancia a los que mejor se comportaron y estos son: INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-23206, F.A.-350, INCAP-17-USA-80S-649, que tuvieron rendimientos de 2179.41 Kg/ha, 1602.08 Kg/ha, 1536.27 Kg/ha , 1412.92 Kg/ha respectivamente.

En cuanto al rendimiento neto verde, el mejor cultivar en promedio fue el INCAP-17-GUA-17-GUA, con un rendimiento de 1241.23 Kg/ha, mientras el mas bajo fue el H.S. y el INCAP-7-USA-82S-1011, con 252.10 Kg/ha cada uno, con un rango de 989.13 Kg/ha.

Al aplicar la prueba de tuckey con un nivel de significancia de 1% los cultivares que mejor respondieron son: INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-23206, INCAP-17-USA-80S-649, F.A.-350, que reportaron 1241.23 Kg/ha, 991.25 Kg/ha, 930.85 Kg/ha, y 888.75 Kg/ha respectivamente.

En relación al rendimiento seco neto, el que mayor rendimiento obtuvo fue el material identificado como el cultivar INCAP-23206 y el más bajo fue el cultivar H.S. que reportaron 184.17 Kg/ha y 59.17 kg/ha en promedio respectivamente, con un rango de 125 Kg/ha.

Al hacer la prueba de tuckey resultaron mejores los cultivares siguientes: INCAP-23206, INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-17-USA-80S-649, INCAP-2-USA-A-982, que reportaron rendimientos de 184.17 Kg/ha, 174.17 Kg/ha, 167.08 Kg/ha y 132.5 Kg/ha respectivamente.

En cuanto al porcentaje de proteína podemos observar que no hay diferencia significativa, lo que establece que todos los cultivares se comportaron de igual forma. Pero a pesar de esto el cultivar que mayor porcentaje de proteína reporta en comparación a los demás es el INCAP-17-USA-80S-649 con 20.57% y el cultivar más bajo fue el H.S. con 13.4% respectivamente.

En cuanto al rendimiento de Kg/ha de proteína el más alto en promedio fue el cultivar INCAP-17-GUA-17-GUA, y el más bajo fue el cultivar H.S. que reportaron 210.43 Kg/ha y 25.9 Kg/ha respectivamente.

Al hacer la prueba de tuckey con significancia al 1% los que mejor rendimiento obtuvieron fueron: INCAP-17-GUA-17-GUA, F.A.-350, INCAP-17-USA-80S-649, y el INCAP-23206, que reportaron 210.43 Kg/ha, 155.73 Kg/ha, 155.60 Kg/ha y 118.64 Kg/ha respectivamente.

Tambien hay que señalar que individualmente el que mejor se comporto fue el cultivar INCAP-17-GUA-17-GUA, con 242.37 Kg/ha, en la repetición 2, por tener el mejor rendimiento en verde y un buen porcentaje de proteína.

CUADRO 5. RESULTADOS DE ANALISIS DE CORRELACION

VARIABLES	CORRELACION
- Rendimiento bruto verde/contenido de proteína.	.9616 *
- Rendimiento neto/contenido de proteína	.9655 *
- Rendimiento seco neto/contenido de proteína.	.8403 *
- Altura corte/contenido de proteína.	.8861 *

En cuanto a las correlaciones contenidas en el cuadro No. 5, todas resultaron significativas, y con signo positivo, lo cual indica que hay una relación directa entre ambas variables, por ejemplo la relación rendimiento bruto verde contra contenido en proteínas, nos indica que a mayor rendimiento bruto verde, mayor contenido de proteína, a mayor altura a corte, mayor contenido de proteína.

CUADRO 6. PRUEBAS DE TUCMEY PARA PORCENTAJE DE GERMINACION Y ALTURA CO.MTE

PORCENTAJE DE GERMINACION

16	77.5	A				
5	75.0	A	B			
11						
y	72.5	A	B	C		
13						
7						
y	70.0	A	B	C		
12						
14	65.0	A	B	C	D	
2						
y	62.5	A	B	C	D	COMPARADOR , 16.87
8						
9	60.0		B	C	D	
1						
y						
10						
y						
15	57.5			C	D	
3						
y						
6	52.5					D
4	50.0					D



ALTURA CORTE

---

11	37.60	A
5	32.65	A B
8	28.40	A B C
14	27.93	A B C D
7	26.92	A B C D
1	25.93	B C D
15	24.06	B C D E
2	23.12	B C D E
9	22.41	B C D E
10	19.88	C D E
4	19.36	C D E
3	18.95	C D E
16	17.59	C D E
12	17.07	D E
13	16.78	D E
6	13.18	E

COMPARADOR , 11.27

CUADRO 7. PRUEBA DE TUCKEY PARA RENDIMIENTO BRUTO VERDE

---

11	2179.41	A	
7	1602.08	A B	
5	1536.27	B C	
15	1412.92	B C	
8	1366.68	B C	
9	1112.07	B C D	
1	1075.85	B C D	
10	1063.35	B C D E	COMPARADOR , 638.89
14	1029.60	B C D E	
2	956.27	C D E F	
4	929.58	C D E F	
16	726.66	D E F	
3	712.50	D E F	
12	534.59	D E F	
13	429.59	E F	
6	366.25	F	

---

CUADRO 8. PRUEBA DE TUCKEY PARA RENDIMIENTO  
NETO VERDE.

---

11	1241.23	A	
7	991.25	A B	
15	930.85	A B C	
5	888.75	B C	
8	832.52	B C	
9	726.68	B C	
10	706.27	B C D	
4	693.75	B C D	COMPARADOR : 325.60
1	662.10	C D E	
14	642.92	C D E	
2	609.97	C D E	
16	487.10	D E F	
3	422.08	D E F	
12	347.92	E F	
6			
y			
13	252.10	F	

---

CUADRO 9. PRUEBA DE TUCHEY PARA RENDIMIENTO  
NETO SECO.

---

7	184.17	A
11	174.17	A B
15	167.08	A B C
8	152.50	A B C D
1	122.10	A B C D
14	116.65	A B C D
5	113.75	A B C D
10	112.00	A B C D
9	111.66	A B C D
4	109.2	A B C D
16	98.77	B C D
2	87.92	C D
3	74.58	D
12	69.17	D
13	67.52	D
6	59.17	D

---

COMPARADOR , 79.24

CUADRO 10. PRUEBA DE TUCKEY PARA Kg/ha DE PROTEINA  
EN FRESCO.

---

11	210.43	A
5	155.73	A B
15	155.60	A B
7	118.64	A B C
8	118.26	A B C
9	115.13	A B C
1	112.97	B C
4	107.17	B C
10	101.98	B C
2	92.76	B C
14	92.20	B C
16	62.77	B C
3	58.10	C
12	48.74	C
13	34.42	C
6	25.90	C

---

COMPARADOR, 96.74

## VII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que existe diferencia significativa en todas las variables evaluadas, excepto para porcentaje de germinación donde todos los cultivares se comportaron de similar manera.
2. Respecto a días a emergencia y porcentaje de germinación, los cultivares que mejor se comportaron fueron: INCAP-7-USA-82S-1011, F.A. 350, INCAP-17-GUA-17-GUA y INCAP-20-USA-80S-1157.
3. Con respecto a altura corte, concluimos que los cultivares INCAP-17-GUA-17-GUA, F.A.350, INCAP-2-USA-A-928, INCAP-18-P-SAC-55B y INCAP-23206, fueron los que mejor comportamiento manifestaron.
4. En cuanto al rendimiento bruto verde, neto verde, neto seco, y Kg/ha de proteína fresco, los cultivares que mejor se comportaron fueron, INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-23206, F.A.- 350 y INCAP-17-USA-80S-649.
5. En base al análisis de correlación, se observó que existe relación directa entre rendimiento y contenido de proteína, algo de importancia ya que al mejorar rendimiento de la planta aumenta su contenido proteico. De la misma manera para altura y contenido de proteína.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer estudios posteriores en bleado (amaranthus sp) en la misma localidad, con aquellos materiales que mejor comportamiento manifestaron y los cuales son:  
INCAP-17-GUA-17-GUA, INCAP-23206, F.A.-350 y INCAP-17-USA-80S-649.
2. Realizar estudios de integración de resultados de diferentes localidades con el fin de establecer uno ó más cultivares que se comporten de similar forma en diferentes regiones y que sean los de mejores características agronomicas.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO, M.A. 1985. Evaluación del rendimiento y composición química del amaranto (Amaranthus hypochondriacus), en tres diferentes épocas de corte. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 48 p.
2. BERTETA SANTIAGO, J.D. 1987. Evaluación del rendimiento y contenido de proteína foliar de 16 cultivares de amaranto (Amaranthus sp). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 36 p.
3. BRESEANI, R. 1983. Calidad proteínica de la semilla de amaranto cruda y procesada. El Amaranto y su Potencial Boletín (Cua) No. 2:6.
4. CORADO CASTELLANOS, M.A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar de amaranto (Amaranthus hypochondriacus) utilizando dos métodos y diferentes distanciamientos de siembra. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 29 p.
5. HOLDRIGE, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez. San José, C.R., IICA. 216 p.
6. GARCIA VASQUEZ, C.O. 1986. Evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar en amaranto (Amaranthus sp) a diferentes estados de desarrollo y número de cortes. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 44 p.
7. MORALES YAN, S.M. 1984. Uso de métodos de escarificación para acelerar la germinación en bledo (Amaranthus sp) Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 53 p.



8. MENEZ P. JARDO, C.A. 1985. Evaluación del rendimiento en semilla a diferentes niveles de fertilización (N-P-K) en Amaranthus hypochondriacus. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 11 p.
9. SIMONS, 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 30-32.
10. SUMAR KALINOWSKI, L. 1983. El pequeño gigante. El Amarantho y su potencial Boletín (Gua) No. 2:2.
11. VILLAFUERTE VILLEDA, A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar de cuatro cultivares de amarantho (Amaranthus sp) Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 23 p.

*Vo. Bo.*

*Petrucci*



A P E N D I C E

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LOS CUADROS

DIAS A.E. = Días a emergencia

% DE GER. = Porcentaje de germinación

RBV = Rendimiento bruto verde

RNV = Rendimiento neto verde

RNS = Rendimiento neto seco

% DE P = Porcentaje de proteína

Kg/ha DE P = Kg/ha de proteína

A.T. A.C. = Altura a Corte

CUADRO 11. DATOS GENERALES DE TODAS LAS VARIABLES

EVALUABLES						
BLOQUE I			BLOQUE II			
DIAS A.E.	% DE GER.	RBV	DIAS A.E.	% DE GER.	RBV	
1	6	55	979.2	5	60	1172.5
2	6	60	854.2	5	65	1058.33
3	7	50	551.66	6	55	873.33
4	6	50	856.66	5	50	1002.5
5	5	70	1329.2	4	80	1743.33
6	5	50	332.5	5	55	400.00
7	5	65	1352.5	5	75	1851.66
8	6	60	1331.7	5	65	1401.66
9	7	55	1000.8	6	65	1223.33
10	7	50	929.2	6	65	1197.5
11	5	70	1980.49	4	75	2378.33
12	5	70	560.00	5	70	509.17
13	4	75	360.00	4	70	499.17
14	5	65	961.7	4	65	1097.5
15	6	55	1082.5	5	60	1743.33
16	5	75	669.99	4	80	783.33

Continuación

BLOQUE I			BLOQUE II			
RMV Kg/ha	RMS Kg/h.	% P	RMV Kg/ha	RMS Kg/ha	% P	
1	616.7	109.2	22.03	707.5	135.0	19.39
2	546.6	70.83	19.63	673.33	105.0	16.21
3	361.66	51.66	14.85	482.5	97.5	18.22
4	620.83	69.20	19.33	766.66	149.2	17.40
5	790.00	68.33	18.63	987.50	159.16	21.37
6	234.20	43.33	11.04	270.00	75.00	15.76
7	859.16	155.00	11.43	1123.33	213.33	17.23
8	798.33	125.00	14.62	866.70	140.00	19.00
9	626.70	39.16	15.60	826.66	134.16	21.14
10	645.83	68.20	15.10	766.70	155.80	19.11
11	1146.66	150.00	18.01	1335.80	198.33	21.22
12	353.33	60.00	16.70	342.50	78.33	18.35
13	226.70	50.83	19.82	277.50	84.20	17.58
14	575.00	91.70	19.11	710.83	141.60	16.17
15	746.70	143.33	21.51	1115.00	190.83	19.63
16	445.00	76.70	17.44	529.20	120.83	18.12

Continuación

BLOQUE I		BLOQUE II		
Kg/ha DE P	A.T. A.C.	Kg/ha DE P	A.T. A.C.	
1	112.06	23.61	113.87	28.24
2	93.39	20.67	92.13	25.56
3	46.04	14.67	70.15	23.22
4	106.90	17.84	107.43	20.87
5	134.45	23.24	177.01	37.05
6	21.07	11.97	30.73	14.39
7	80.49	22.72	156.79	31.11
8	98.44	27.67	138.07	29.12
9	83.86	20.17	146.39	24.65
10	87.22	17.37	116.74	22.38
11	179.49	34.19	241.37	41.00
12	48.99	17.83	48.43	16.25
13	34.86	14.06	33.98	19.5
14	92.36	26.08	92.04	29.77
15	129.78	18.44	181.41	29.68
16	64.23	16.22	61.31	18.96

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia \_\_\_\_\_  
Asunto \_\_\_\_\_

**FACULTAD DE AGRONOMIA**


Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

**GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

"I M P R I M A S E"



  
ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.  
D E C A N O