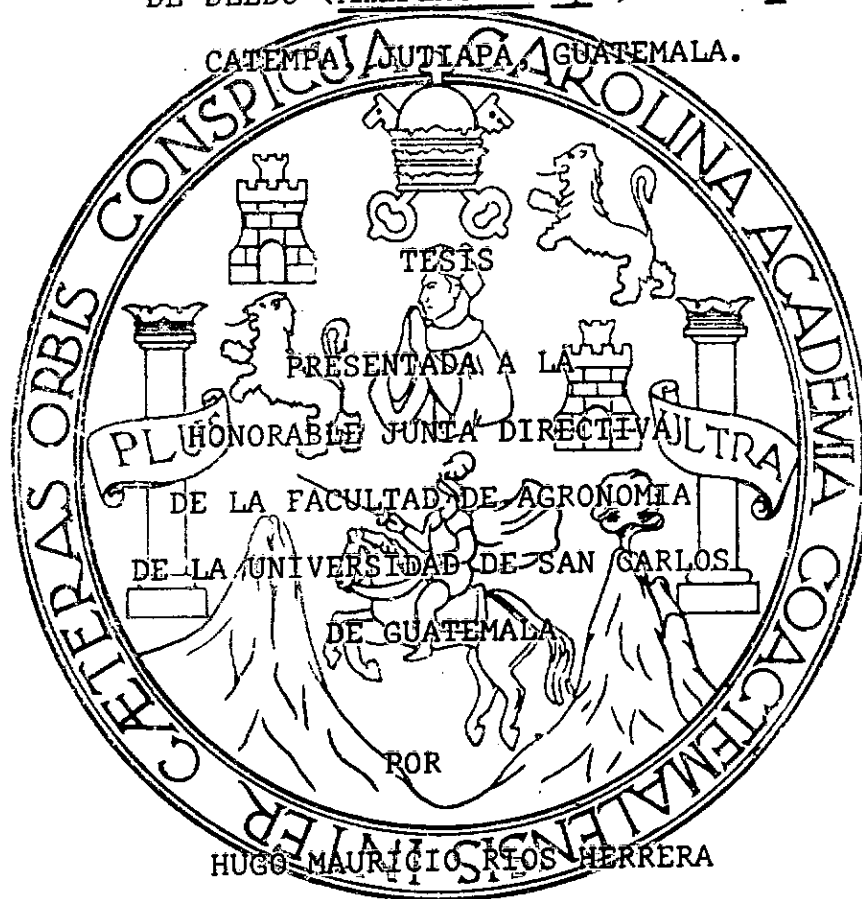


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO  
DE PROTEINA FOLIAR DE 8 CULTIVARES  
DE BLEDO (Amaranthus sp), EN ATES  
CATEMPA, JUTIAPA, GUATEMALA.



EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO  
EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

**TESIS DE REFERENCIA  
NO**

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA  
BIBLIOTECA CENTRAL-USAC.

GUATEMALA, JUNIO DE 1988.

REPOSICION DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
01

+ (1065) UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar M.
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo.
VOCAL QUINTO:	Br. Byron Milian.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1945

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,  
26 de mayo de 1988

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

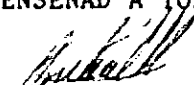
Señor Director:

Tengo el agrado de comunicarle que he concluido el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis "Evaluación del rendimiento y contenido de proteína foliar de 8 cultivares de bledo (Amaranthus spp) en Atescatempa, Jutiapa, Guatemala" del señor Hugo Mauricio Ríos Herrera.

El trabajo llena los requisitos para graduación por lo que recomiendo su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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

/mvdes

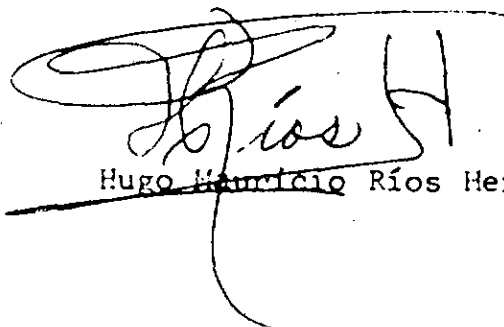
Guatemala, junio de 1988.

Señores de la  
Honorable Junta Directiva,  
Honorable Tribunal Examinador,  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señores:

En cumplimiento con las normas establecidas en la ley -  
Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, some-  
to a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado ---  
"EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA FOLIAR DE  
S CULTIVARES DE BLEDO (Amaranthus sp), EN ATESCATEMPA, JUTIA-  
PA, GUATEMALA". Presentándolo como requisito previo a optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Li-  
cenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera de su aprobación, atentamente,



Hugo Mauricio Ríos Herrera.

TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- A: LA ALDEA EL ROSARIO
- A: EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, ESPECIALMENTE  
AL MUNICIPIO DE ATESCATEMPA.
- A: MIS CENTROS DE ESTUDIO
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: MIS MAESTROS Y CATEDRATICOS
- A: MIS COMPAÑEROS, ESPECIALMENTE AL GRUPO  
NORTE DE SANTA MARIA IXHUATAN
- A: MIS AMIGOS, EN ESPECIAL AL  
ING. AGR. FRANCISCO ARRIOLA.
- A: LOS AGRICULTORES DE LA FINCA LOURDES
- A: TODOS LOS AGRICULTORES DEL PAIS.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Fuente inagotable de sabiduría.

A MIS PADRES

José Alvaro Ríos Monterrosa

Rosa Elva Herrera de Ríos.

A MIS HERMANOS

Alvaro Augusto

José Rigoberto,

Angela Consuelo,

Blanca Estela,

Alma Leticia,

Oscar Armando,

Ruth Elizabeth,

Ester Angélica.

A MIS ABUELOS

Tomás Ríos Rodríguez (Q.E.P.D.)

Angela Monterrosa de Ríos (Q.E.P.D.)

Sabino Herrera (Q.E.P.D.)

Milagro Herrera de Herrera (Q.E.P.D.)

A MIS SOBRINOS

A MIS PRIMOS

A MIS TIOS

A MIS CUÑADOS

En especial a Santiago Valladares.

A LAS FAMILIAS

Larrave López.

Sagastume Aldecoa

A MI FAMILIA EN GENERAL

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento, a todas las personas que colaboraron en el desarrollo de esta tesis, especialmente

- A: Mis padres, por su apoyo en este triunfo, que para ellos sea el mejor reconocimiento a sus esfuerzos.
- A: Mi asesor Ing. Agr. Aníbal Martínez, por toda su ayuda, necesaria para la realización de este trabajo.
- A: El Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá (INCAP), por su colaboración en la realización del análisis químico.
- A: El Centro de Estadística y Cómputo de la Facultad de Agronomía de la USAC, por su colaboración en el análisis estadístico.
- A: Los Ings. Agrs. Adalberto Rodríguez, Ricardo Miyares, Salvador Castillo y Alfredo Mejicano, por su apoyo incondicional a la realización de este trabajo.

## CONTENIDO

		Página:
	RESUMEN	i
I.	INTRODUCCION	1
II.	JUSTIFICACION	2
III.	OBJETIVOS	3
IV.	HIPOTESIS	3
V.	REVISION DE LITERATURA	4
VI.	MATERIALES Y METODOS	16
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION	24
VIII.	CONCLUSIONES	34
IX.	RECOMENDACIONES	35
X.	BIBLIOGRAFIA	36
XI.	APENDICE	38



## INDICE DE CUADROS

		<u>PAGINA</u>
CUADRO 1.	Composición de hortalizas crudas (hojas nutricionales en 100 gramos).	12
CUADRO 2.	Materiales utilizados y su número de identificación.	18
CUADRO 3.	Resumen de los análisis de varianza para las características evaluadas.	25
CUADRO 4.	Resumen de las variables estudiadas en los cultivos de bledo.	27
CUADRO 5.	Resultados del análisis de correlación.	30
CUADRO 6.	Prueba de Tukey, para altura, área foliar y rendimiento bruto verde.	32
CUADRO 7.	Prueba de Tukey, para rendimiento neto verde, neto seco y kg/ha de proteína.	33
CUADRO 8.	Resultados de las variables estudiadas.	40

## RESUMEN

EVALUATION OF YIELD AND LEAF PROTEIN CONTENT OF EIGHT MATERIALS OF AMARANTH (Amaranthus sp), IN ATESCATEMPA, JUTIAPA, GUATEMALAEVALUACION DE RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA FOLIAR DE 8 CULTIVARES DE BLEDO (Amaranthus sp), EN ATESCATEMPA, JUTIAPA, GUATEMALA

El bledo (Amaranthus sp), es una de las grandes alternativas para satisfacer la demanda de alimento en un país como Guatemala, ya que es una planta cuyas hojas son fuentes de proteína de una calidad aceptable, superior a otras especies utilizadas como alimento. Tomando en cuenta lo anterior se considera de importancia y necesario investigar sobre especies de bledo nativas e introducidas en diferentes localidades del país, con el objeto de seleccionar los cultivares mejor adaptados para las diferentes regiones en base a las características agronómicas.

La presente investigación se realizó en la Aldea El Rosario, municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa, que se encuentra ubicada a 14° 09' 14" latitud norte y 89° 46' 12" longitud oeste y a una altura de 820 msnm. Se evaluaron 8 cultivares nativos, usando un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones.

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

Los resultados se sometieron a análisis de varianza a excepción de días a la germinación. En las variables donde hubo significancia se procedió a efectuar la prueba de Tukey y análisis de correlación.

Los cultivares que mejor se comportaron en cuanto a días a germinación fueron: F. A 492, INCAF-23206, F. A 637, INCAF-23201 y F. A HS, que germinaron a los 3 días y el más tardío fue: F. A 350 que germinó a los 5 días. En cuanto a porcentaje de germinación es relativamente alto, ya que

el cultivar que mayor porcentaje obtuvo fue: F. A HS, con 99.77% y el de menor porcentaje fue: F. A 350 con 93.10%.

En cuanto a rendimiento en general, sobresalieron los cultivares: F. A 637, F. A HS, INCAP-23206 y F. A 350 y los de menor rendimiento en general fueron: F. A 747, F. A 254 y para porcentaje de proteína los cultivares que sobresalieron fueron: F. A 492, F. A 350, INCAP-23201 e INCAP-23206.

Existe una relación directa entre altura a corte/área foliar, rendimiento bruto verde, rendimiento neto verde, rendimiento neto seco y Kg/ha de proteína. A excepción de porcentaje de proteína que no guarda ninguna correlación con las otras variables.

## I. INTRODUCCION

A nivel nacional existe una relativa escasez de alimento, debido en parte a las bajas producciones de granos básicos, la poca tierra en el campesinado y el encarecimiento de los insumos agrícolas, es por ello que se afronta un problema muy alto de desnutrición, especialmente en el área rural del país, por ello es necesario la investigación de nuevas fuentes de alimento, especialmente dentro de la flora y fauna nativa e introducida, para desarrollar y mejorar la producción de los mismos y contribuir en el futuro a una alimentación más nutritiva de la población.

Por lo anterior se considera importante realizar la presente investigación con el objeto de conocer aspectos de adaptabilidad que es parte de un proyecto, manejado en diferentes regiones de Guatemala, para estudiar la estabilidad de características determinantes en la producción.

Con el presente trabajo, se evaluó el rendimiento foliar de 8 cultivares nativos de bledo (Amaranthus sp), para seleccionar los más rendidores y adaptados, para las regiones semi-áridas de oriente y así diversificar la producción de alimentos entre los agricultores.

## II. JUSTIFICACION

El Bledo (Amaranthus sp), se consume en mayor grado en el área rural, que en el área urbana, pero no es cultivado en forma técnica, ya que es una planta que en su mayoría se encuentra en forma silvestre y es una fuente de nutrientes esencial para el hombre.

Es uno de los cultivos nativos que no está comprendido dentro de los tradicionales y se ha escapado de la tecnología, por esta razón es la importancia de la realización de estudios en esta planta, para conocer su potencial de rendimiento en cuanto a producción foliar, ya que como parte de la dieta humana es buena, y así, incentivar a los agricultores a su cultivo, ya sea como fuente de alimento o ingresos económicos.

### III. OBJETIVOS.

1. Evaluar la capacidad productiva, tanto en materia verde, como en materia seca de 8 cultivares de bledo (Amaranthus sp), a los 35 días después de la emergencia.
2. Evaluar la capacidad productiva de proteína de 8 cultivares de bledo (Amaranthus sp), a los 35 días después de la emergencia.

### IV. HIPOTESIS.

1. Existen diferencias de rendimiento foliar en 8 cultivares de bledo a evaluar.
2. Existen diferencias de contenido de proteína en 8 cultivares de bledo a evaluar.
3. Por lo menos uno de los 8 cultivares de bledo a evaluar - produce un rendimiento foliar y contenido de proteína superior a los demás.

## V. REVISION DE LITERATURA.

### 1. Origen e historia de la planta.

Sánchez (8), y otros autores comparten la idea de desconocer el origen de las especies de bledo (Amaranthus sp), que en la actualidad se están cultivando para usos alimenticios, encuentran difícil el determinar que estas especies cultivadas provengan de especies tales como: (Amaranthus quintesis y A. leucorpu), o que se derivan de otras especies silvestres por medio de selección simple o se originaron de una hibridación compleja.

Sumar Kalinowsky (11), indica que estudios botánicos recientes demuestran la posibilidad de que el centro de origen del bledo sean los Andes bolivianos y peruanos.

Sánchez (8), supone que las especies (Hypochondriacues sp), sean las más antiguas de América y que probablemente después pasó a Asia y Europa, pero su verdadero origen se desconoce, es decir que se desconce de que especie silvestre proviene.

Alegandre I. (1), precisa que el origen del bledo, es el -- suroeste de los Estados Unidos y norte de México, él encontró indicios, de que el bledo era cultivado por nativos para su alimentación, posteriormente, debido a migraciones, se trasladó a la -- meceta central donde alcanzó su mayor relevancia como cultivo de grano, en tiempos anteriores a la conquista, posteriormente fue -- suprimido por acción de los misioneros españoles.

Domnston W.J. (6), haciendo referencia a la historia del -- cultivo, explica que en tiempos de la conquista, el bledo fue -- uno de los principales granos cultivados en Centro América, siendo posteriormente relegado a un segundo plano, .por otros culti--

vos de granos más grandes, como el maíz y por la prohibición de la iglesia durante la colonia.

En algunos trabajos se menciona que sesenta especies son nativas de América y otras 15 de Europa, Asia y Australia, -- siendo la mayoría anuales y producen semilla, algunas especies se consumen como hortalizas, especialmente en Asia (1).

Algunos autores afirman que el género (Amaranthus), contiene cuatro especies cultivadas en la antigüedad que han sido -- utilizadas para grano, siendo (A. hypochondriacus, A. caudatus, A. cruentus y A. edulis), son originarios de Centro y Suramérica y fueron domesticados antes o simultáneamente con el maíz.

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 bledo cultivadas para grano tiene su origen en Centro y Suramérica.

## 2. Características generales y distribución de la planta.

El bledo (Amaranthus sp), comprende hierbas anuales, procumbentes o erectas, con hojas simples, alternas enteras y largamente pecíoladas.- Plantas generalmente matizadas con pigmentos rojizos, llamadas amarantina, algunas formas cultivadas son intensamente coloreadas, las flores son unisexuales monoicas, - en densos racimos situados en las axilas de las hojas, cada dicio lleva una bractea persistente de punta espinosa, tépalos libres, 3-5 ramificaciones del estilo, 3 plumosas, utrículas -- circunsesiles o indehiscientes, semilla lenticular, café oscura o blanca, 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 (8).

Alcanzan hasta dos metros de altura, generalmente tienen un solo eje central con ramificaciones laterales, raíz pivotante, es corta robusta, el tallo es estríado con aristas fuertes y huecas en el centro, en su época de madurez, las hojas son largamente pecioladas, romboides, lisas y de escasa pubescencia, la nervadura central gruesa y prominente, la inflorescencia es una panícula laxa o compacta y de diversos colores, desde blanco amarillento, verde, rosado, rojo hasta púrpura, el fruto es un poxidio, conteniendo una sola semilla de 1 a 1.5 mm de diámetro y de colores variados como blanco, amarillo, rosado, pardo rojizo y negro (11).

Las especies silvestres están ampliamente distribuidas en todo el mundo, dos de ellas son: (A. hybridus y A. powelli), tienen particularmente un rango de latitudes amplio. (A. spinosus y A. dubius), son malezas tropicales bastante esparcidas, estas últimas se distinguen fácilmente de las otras por sus peculiares espinas y por el arreglo anómalo de las flores, estaminadas y pistiladas en la inflorescencia (2).

Distribución principal.

Especie o Sinonimia.

México.

A. hypochondriacus.

A. cruentus

A. hybridus

A. retroflexus

---

A. hypochondriacus

A. cruentus

## Especie o sinonimia

Estados Unidos.

A. hybridusA. retroflexusA. powelli

Centro y Suramérica.

A. hypochondriacusA. cruentusA. hybridusA. retroflexusA. powelliA. caudatusA. quintesisA. dubiusA. gangeticus

Asia.

A. gangeticusA. lividusA. hypochondriacusA. spinosusA. cruentus

Africa.

A. gracilisA. hypochondriacus

Europa.

A. retroflexusA. caudatusA. melancholicusA. albusA. leucocarpus

### 3. Taxonomía.

Alegandre I. (1), asevera que la familia *Amarantaceae*, - esta compuesta de 60 géneros y aproximadamente 800 especies.

Según Sánchez (8). indica que el género comprende alrededor de 50 especies de los trópicos y regiones templadas.- Quizá uno de los esfuerzos más valiosos y sostenidos tendientes a aclarar la taxonomía del género, son de Sauar, quien desde hace 3 décadas ha venido investigando las relaciones y orígenes de numerosos ejemplares, procedentes de diferentes lugares, logrando simplificar de manera notable la clasificación de esos vegetales.

La sección (*Amaranthus*), tienen incluídas especies de -- grano, así como bledos coloridos, los tipos hortalizas, ornamentales y malezas comunes, las especies (*A. hypochondriacus*), es la más difundida e importante de los bledos cultivados en - México y Guatemala.

En términos generales, varis autores concuerdan, en que el género (*Amaranthus*), es un grupo difícil en cuanto a su taxonomía, debido a su semejanza y amplia distribución geográfica.- Hay mucha confusión en su nomenclatura y clasificación - (8).

### 4. Importancia del bledo como alimento y cultivo.

La búsqueda de nuevas fuentes de alimento, especialmente dentro de la flora y fauna nativa, es una alternativa para satisfacer la demanda de alimento en cantidad y calidad. (10).

La selección de nuevas fuentes alimenticias debe tener - en cuenta que una dieta debe tener.

- A. Carbohidratos como fuente de energía
- B. Grasa, como fuente de energía, ácidos grasos y transporte de vitaminas y liposolubles.
- C. Proteínas que propician el crecimiento renovando tejidos.
- D. Minerales.
- E. Vitaminas. (10).

Juarez. J.R. Citado por Villafuerte A. (12), los bledos son excelentes hortalizas por las siguientes razones.

- a. Son cultivos de rápido crecimiento, con un potencial de producción extremadamente alto, en climas cálidos el rendimiento de hojas puede alcanzar hasta 30 toneladas de materia seca por hectárea en 4 semanas de corte directo.
- b. Son menos susceptibles a enfermedades originadas en el --suelo que la mayoría de hortalizas, son fáciles de cultivar en huertos familiares o comerciales.
- c. Los bledos reaccionan favorablemente a los abonos verdes, además prosperan bien en terrenos fertilizadas con basura o desechos de animales.
- d. Debido a los bajos costos de producción y a la alta pro--ductividad, es una de las hortalizas de hojas verdes más barata en los mercados tropicales y es a menudo descrita como hortaliza de "hombre pobre".
- e. Es una hortaliza de excelente valor nutritivo por su alto contenido de micronutrientes esenciales, las hojas --son buena fuente de carotenos, hierro, calcio, vitamina C, ácido fólico y otros micronutrientes. También sus hojas -contienen niveles de oxalato y nitrato similares a otras hortalizas verdes. (12).

Alfaro M.A. citado por Villafuerte A. (12), dice que -

el cultivo crece rápidamente a causa de su metabolismo de fijación de Carbono  $C_4$  y responde rápidamente muy bien a la adición de nitrógeno, lo que sugiere una asimilación efectiva de este.

Es agronómicamente atractivo por varias razones.

1. Que toda la mayoría de los integrantes del género siguen en su proceso fotosintético la ruta de la fijación  $C_4$  de carbono, lo que constituye una manera más eficiente de fijación del carbono que la del  $C_3$  y emplean alrededor de 3/5 de cantidad de agua que la que utiliza la planta  $C_3$  para producir la misma cantidad de biomasa (12).
  2. Los bledos domesticados tienen la raíz principal larga y vigorosa, lo que les permite resistencia a la sequía, comparativamente con otros cultivos. Su gran cantidad de hojas anchas y hábitos erectos forman una cubierta densa, útil para el control de malezas.
  3. La buena proporción de proteína en hojas y semilla, así como la de nitratos en la savia vacuolar, indican una eficiente asimilación de nitrógeno. El tamaño de la semilla (0.5 a 0.9 mm c/u), implica que solamente una porción minúscula del rendimiento de campo necesita guardarse para la siembra del siguiente año. La morfología del bledo es excelente para fines de cultivo asociado con plantas monocotiledóneas que pueden cosecharse sin dificultad. Las siembras de bledo impulsarían una diversificación en los sistemas de cultivos americanos.
5. Composición química

El bledo es una planta de excelente follaje y abundante semilla que puede cultivarse fácilmente en el campo, patios, jardines y huertos por lo que

resulta altamente recomendable promover el aprovechamiento alimenticio de sus semillas, hojas, tallos, dado la extraordinaria composición química de todas esas partes de la planta. (8)

El autor anterior explica que la diferencia entre las especies de bleo, han sido empleadas por los sectores más pobres en lo económico, con excelentes resultados desde el punto de vista nutricional. Los requerimientos de proteína carbohidratos, vitaminas y minerales pueden ser satisfechos con las ingestiones en cantidades adecuadas de las harinas y otras partes verdes del bleo, especialmente si en la dieta se incluyen otras leguminosas y cónicos de fácil adquisición que complementen las propiedades alimenticias de éste.

Según Alexandre L. (1), tanto las semillas como la vegetación son excelentes fuentes de nutrientes, el contenido de proteína es alto (16-19) y tienen un buen complemento de aminoácidos (un valor de 75 en una escala de 0-100), el contenido de proteína en la hoja llega a ser tan alto como el de la carne de res, huevos y el trigo.

Desde el punto de vista exclusivamente agrícola el bleo resulta ser un cultivo muy importante y recomendable, por lo que la composición química de sus partes lo colocan como un alimento de alto rango, de acuerdo a la siguiente composición.

Cuadro 1. composición de hortalizas crudas ( hojas nutricionales en 100 gramos).

	Hum. %	Prot. Gr	Ca. mg	P. mg	Fe. mg	Vit.A (U.L)	Riv mg	Tiam mg	N.A	A.SE mg.
A. Hipoch.	86.9	3.5	276	67	3.9	6100	0.16	0.08	1.4	80
Acelga	91.1	2.4	88	39	3.2	6500	0.17	0.06	0.5	32
Col Rizado	85.3	4.8	250	82	1.5	9300	0.30	0.16	1.7	152
Col común	87.5	4.2	179	73	2.2	9800	- -	- - -	- -	125
Espinaca	90.7	3.3	93	51	3.1	8100	0.10	0.20	0.6	51

Tomado y adaptado de Sánchez M. (9).

RIV = Rivo flavina

NA. = Niacina

A.SE = Acido acético.

Sánchez (8), indica que el tallo usualmente contiene 2.8 a 5.9 gr de proteína más de 350 mg de calcio, alrededor de 30 mg de fósforo y 2 mg de hierro (en 100 gr de tallo). Los tallos tienen un alto valor nutritivo y su único inconveniente estaría en la parte no digerible de la fibra cruda.

Las hojas pulverizadas de ciertas especies de bledo, -- revelan un estimable de 23.3% de proteína, en comparación de material de la planta entera, que es la 16.62%.

En un análisis de aminoácidos de la semilla y las hojas de bledo, específicamente de (A. edulis), reportó que las semillas contienen de 25 a 30% más lisina que los maíces Opoca-2 y Fluarg-2, ambos con alto contenido de lisina. (5).

#### 6. Investigaciones realizadas en bledo.

Bressani R. (3), en estudios realizados la producción potencial de proteína en las plantas verdes se utilizan mejor cuando la planta está entera o su contenido foliar se consume como vegetal.

Spillari M. (10), en una evaluación de 5 cultivares de bledo, indica que existe una gran variabilidad en el contenido de nutrientes en los materiales y menciona que esta variabilidad, pueden estar influenciadas por la localidad o lugares de preferencia de la muestra o material, la edad de la planta, la posición de las hojas muestreadas con respecto al tallo y raíz. En su estudio encontró que el contenido de proteína promedio es de 25.4 gr%, cenizas un promedio de 17.3 gr%, hidratos de carbono un promedio de 46 gr%, fibra cruda un promedio de 11.17 gr%, minerales un promedio de calcio 2.84 gr%, fósforo 633 mg% y hierro 53.7 mg%.

García C.O. (7), encontró en la evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar de bledo (Amaranthus sp), a diferentes estados de desarrollo y número de cortes obtuvo



los resultados siguientes: Rendimiento medios acumulados, -- para materia verde, para los tres tratamientos, corte a los 30 días 11,907 Kg/ha, para los 4 cortes a los 40 días ---- 12,718 Kg/ha y a los 4 cortes a los 60 días 15,136.33 Kg/ - ha. (7).

Se ha considerado, entre el punto de vista del consu-- midor, prefiere comer bledos tiernos, dado a que tiene buen contenido de proteína y bajo porcentaje de fibra cruda, es-- tas condiciones las reúnen los bledos cortados a los 30 -- días o 40. Pues un promedio presenta 22.88% de proteína, - para bledos cortados a los 30 días y un promedio de 22.10% de proteína para los bledos cortados a los 40 días. Asi co mo el contenido de fibra cruda es de 12.39% y 15.17% para - los bledos cortados a los 30 y 40 días respectivamente. -- Los bledos cortados a los 60 días el contenido de proteína es de 15.46%, inferior al de los otros tratamientos y el -- contenido de fibra cruda es más alto y su textura es áspe-- ra. (7).

Corado M.A. (4), en el trabajo de evaluación de rendi-- miento foliar de bledo (Amaranthus hypochondriacus), utili-- zando dos métodos y diferentes distanciamientos de siembra combinados con el método directo producen los más altos ren-- dimientos, según estos datos la densidad de siembra con la que se ~~se~~ obtuvieron los mejores rendimientos es la de 0.6 -- mts entre surco y 0.2 mts entre plantas y los rendimientos

son de 7,009.00 Kg/ha, de materia verde en peso neto. Con la siembra directa, produce plantas más altas, que las -- transplantadas, ya que no se interrumpe el crecimiento.

Villafuerte A. (12), en el estudio de evaluación del - rendimiento foliar de 4 cultivares de bledo, obtuvo los siguientes resultados: Respecto a la palatalabilidad en todos los cortes en bledo tuvo sabor agradable, no notándose ninguna diferencia en sabor en los materiales utilizados. El incremento, en el rendimiento de materia verde y seca en -- los cultivares de bledo evaluados, tuvo incremento en forma mínima conforme la edad de las plantas aunque el contenido nutricional disminuye en forma mínima, solo el contenido de fibra aumenta al tercer corte, disminuyendo aparentemente - al cuarto corte.

## VI. MATERIALES Y METODOS.

### 1. Descripción del área experimental.

El experimento se realizó, en la Aldea El Rosario, del municipio de Atescatempa, del departamento de Jutiapa.

Geográficamente la Aldea esta ubicada a  $14^{\circ} 09' 14''$  de latitud norte y a  $89^{\circ} 46' 12''$  de longitud oeste. A una altura de 820 msnm, con una precipitación pluvial media anual de --- 1211.50 ml, temperatura media anual de  $22^{\circ}\text{C}$ .

Según Simmons (9), los suelos pertenecen a la clase miscelánea de terreno, serie aluviales no diferenciados.

Según Cruz, J.R. De La (5), pertenece a la zona de vida bosque humedo sub-tropical templado.

### 2. Materiales y equipo.

En el ensayo se utilizaron a nivel de campo y laboratorio los materiales y equipo siguiente.

- Arado, para mullir el suelo.
- Equipo mínimo de labranza.
- Rafia para delimitar las parcelas.
- Cinta métrica, para toma de lectura de altura en cms.
- Semilla de 8 cultivares de bleado.
- Tijera para cortar las plantas.
- Balanza semi-análitica.
- Bolsas de papel Kraf, para el almacenamiento del material vegetativo.
- Perforador de 12 cms de diametro, para obtener los discos,

para la variable área foliar.

- Horno de secado.
- Frascos de vidrio.
- Molino Wiley.
- Reactivos y equipo para el análisis químico en hoja, realizado en el INCAP.
- Equipo del centro de cómputo de la Facultad de Agronomía, para el análisis estadístico.

### 3. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño en bloques al azar, con 8 tratamientos y 3 repeticiones. Se utilizó el modelo estadístico siguiente.

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

De donde:

- $i$  = 1,2,3....8 número de tratamientos.
- $j$  = 1,2,3. Número de repeticiones por tratamiento.
- $Y_{ij}$  = Variables respuestas en la  $ij$ -ésima unidad.
- $U$  = Efecto de la media general del experimento.
- $T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.
- $B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque.
- $E_{ij}$  = Error experimental.

Las unidades experimentales tuvieron las dimensiones siguientes: Parcela bruta 4.80 metros de largo por 3 metros de ancho, haciendo un total de 14.40 metros cuadrados.- La parcela neta tubo las dimensiones siguientes: 4.60 metros de largo

por 2.40 metros de ancho, haciendo un total de 11.04 metros cuadrados.- Las distancias de siembra fueron de 0.6 metros entre surco y 0.2 metros entre planta, con un total de 6 surcos por parcela, la distancia entre bloque fue de 1.50 metros, haciendo un área total de 477.60 metros cuadrados.

#### 4. Descripción de los tratamientos.

Cuadro 2. Materiales utilizados y su número de identificación.

Trat	Material	Procedencia	Altitud m.s.n.m	Especie
1	F. A 492	S. Lucas Sacatepeq.	2000	<u>A. cruentus</u>
2	F. A 350	Estanzuelas, Zacapa	180	<u>A. hybridus</u>
3	INCAP-23206	S. Antonio Pachali	1560	<u>A. caudatus</u>
4	F. A 637	Santiago Sacatepeq.	2040	<u>A. caudatus</u>
5	F. A 254	S. Jacinto Chiqui.	490	<u>A. polygonoide</u>
6	F. A HS	Sololá, Sololá	2114	<u>A. caudatus</u>
7	INCAP-23201	S. Raymundo Guate.	1560	<u>A. caudatus</u>
8	F. A 747	Morales, Izabal	25	A. cruentus

Fuente: Instituto de Investigaciones Facultad de Agronomía.

#### 5. Variables analizadas.

##### 5.1. Días a la emergencia.

Se obtuvo a partir de los días transcurridos desde la siembra, hasta obtener una emergencia del 50% en las parcelas.

### 5.2. Porcentaje de germinación.

Se obtuvo a partir de la relación: número de posturas emergidas y número de posturas colocadas, expresado en porcentaje.

### 5.3. Area foliar.

Para obtener el área foliar de las plantas se procedió por el método indirecto de disco de hoja, el cual consiste en tomar por medio de un perforados de área conocida, una serie de discos foliares de las plantas muestreadas. Se tomaron 10 plantas por tratamiento, estos discos obtenidos se sometieron a un secado durante 16 horas a una temperatura de 60°C, determinandose de esta manera el peso seco total de la parte foliar de la planta, obteniéndose así el área foliar por planta, en cms<sup>2</sup>/planta.

Luego obtenido el peso de discos y resto de hojas de la planta, se obtuvo el área de los discos; con los datos obtenidos se hizo la relación siguiente, para obtener el área foliar.

$$\text{Area de discos} = r^2$$

$$\text{ARH} : \text{PD} :: \text{PRH} : \text{ARH}$$

$$\text{ARH} = \frac{\text{PRH} \times \text{AD}}{\text{PD}}$$

$$\text{Area foliar} = \text{AD} + \text{ARH}$$

PD = Peso de discos

AD = Area de discos

PRH = Peso de resto de hojas

ARH = Area de resto de hojas

#### 5.4. 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 expresado en cms.

#### 5.5. Rendimiento bruto verde.

Se procedió a cortar a los 35 días después de la emergencia, 10 plantas a una altura de 5 cms del suelo y se pesaron los tallos y hojas en una balanza semi--- analítica en gramos, luego se hicieron conversiones a Kg/ha.

#### 5.6. Rendimiento neto verde.

De las 10 plantas pesadas anteriormente se cortaron las hojas con el peciolo y se pesaron en una balanza semi-analítica, expresados en gramos, luego se --- hicieron conversiones a Kg/ha.

#### 5.7. Rendimiento neto seco.

Las hojas mencionadas en el inciso anterior, fueron colocadas en bolsas de papel kraft (previamente -- agujereadas, para una mejor aireación), se colocaron -- en un horno de 60°C, durante un tiempo de 16 horas, -- posteriormente se pesaron las muestras en una balanza semi-analítica, expresados en gramos, luego se hicie-- ron conversiones a Kg/ha.

#### 5.8. Porcentaje de proteína en hoja.

Las muestras en seco, se molieron en un molino wiley y fueron colocadas en botes de vidrio y fueron trasladadas al laboratorio de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentación (INCAP), donde se realizó el análisis respectivo.

#### 5.9. Kg/ha de proteína.

Se obtuvo, haciendo la relación de rendimiento en materia seca y contenido de proteína por tratamiento y el resultado obtenido se transformó a Kg/ha en seco.

### 6. Análisis de la información.

#### 6.1. Análisis de varianza.

- Porcentaje de germinación.
- Altura a corte.
- Area foliar.
- Rendimiento bruto verde.
- Rendimiento neto verde.
- Rendimiento neto seco.
- Porcentaje de proteína.
- Kg/ha de proteína.

#### 6.2. Tukey.

- Altura a corte.
- Area foliar.
- Rendimiento bruto verde.
- Rendimiento neto verde.
- Rendimiento neto seco.
- Kg/ha de proteína.



### 6.3 Correlaciones.

Se efectuaron análisis de correlación, para determinar el grado de asociación entre las variables estudiadas y se tomaron las siguientes.

- Altura a corte/ Area foliar.
- Altura a corte/ Rendimiento bruto verde.
- Altura a corte/ Rendimiento neto verde.
- Altura a corte/ Rendimiento neto seco.
- Altura a corte/ Kg/ha de proteína.
- Area foliar/ Rendimiento bruto verde.
- Area foliar/ Rendimiento neto verde.
- Area foliar/ Rendimiento neto seco.
- Area foliar/ Kg/ha de proteína.
- Rendimiento bruto verde/ Kg/ha de proteína.
- Rendimiento bruto verde/ Porcentaje de proteína.
- Rendimiento neto seco/ Kg/ha de proteína.
- Rendimiento neto seco/ Porcentaje de proteína.

### 7. Manejo del experimento.

#### 7.1. Preparación del terreno.

Se hizo una limpia del terreno, se pasó arado con bueyes y posteriormente se elaboraron los bloques.

#### 7.2. Siembra.

La siembra se efectuó, por el método de postura - en hileras, a una distancia de 0.6 metros entre surco y 0.2 metros en plantas.

## 7.3. Raleo.

Se realizó a los 15 días después de la emergen---  
cia, dejando una planta por postura.

## 7.4. Limpias.

Se efectuaron 2 limpieas manuales, a los 10 y 22 -  
días después de la siembra.

## 7.5. Control de plagas.

Se hicieron 2 aplicaciones de parathionmetilico -  
(folidol M480), para el control de tortuguillas (Dia--  
brotica sp).

## 7.6. Prácticas agronómicas.

Se realizaron acequías alrededor del área culti--  
vada, para prevenir inundaciones.

## 7.7. Cosecha.

Se realizó a los 35 días después de la emergen--  
cia, a una altura de 5 cms del suelo en forma manual.

## 8. Calendario de Actividades.

8.1. Preparacion del terreno	16-17/7/87.
8.2. Siembra	18-19/7/87.
8.3. Limpias	28/7/87 y 10/8/87.
8.4. Aplicación de insecticidas	04 y 14/8/87.
8.5. Raleo	06/8/87.
8.6. Cosecha	25-26-27-28/8/87.
8.7. Secado de muestras	06-07-08/10/87.
8.8. Peso de muestras secas	09/10/87.
8.9. Molido de muestras secas	12-13/10/87.
8.10 Análisis químico	09/11/87.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION.

En el cuadro 3, se presenta el resumen de los resultados del análisis de varianza para las variables estudiadas: Existe alta significancia para altura a corte, área foliar, rendimiento bruto verde, rendimiento neto seco y Kg/ha de proteína. Mientras que para rendimiento neto verde, existe significancia al 5%. Las variables no significativas fueron porcentaje de germinación y porcentaje de proteína.

Los coeficientes de variación están dentro de los rangos permitidos estadísticamente, lo que nos indica que el experimento fue bien manejado y que las variables analizadas en la investigación son confiables, para la época y lugar donde se realizó la investigación.

CUADRO 3. RESUMEN DE LOS ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS CARACTERISTICAS ESTUDIADAS.

VARIABLES	Fc	0.05 Ft	0.01	C.V.
Porcentaje de germinación	1.47	2.76	4.28NS.	3.46
Altura a corte (cms)	8.59	2.76	4.28**	7.89
Area foliar (cms <sup>2</sup> )	9.32	2.76	4.28**	14.05
Rendimiento bruto verde Kg/ha)	5.90	2.76	4.28**	16.08
Rendimiento neto verde Kg/ha	3.67	2.76	4.28*	17.17
Rendimiento neto seco Kg/ha	10.42	2.76	4.28**	12.55
% de proteína en hoja	1.37	2.76	4.28NS.	2.97
Kg/ha de proteína	9.69	2.76	4.28**	12.24

NS. : No significativo al 5% o menos

\*\* : Significativo al 1%

\* : Significativo al 5%

En el cuadro 4, se observa que días a germinación oscila entre 3.5 días, siendo los cultivares F. A 492, INCAP-23206, F. A HS e INCAP-23201, los de más rápida germinación, los intermedios fueron F. A 254 y F. A 747 y el más tardía fue: F. A 350 que germinó a los 5 días.

En cuanto a porcentaje de germinación, el cultivar que presentó el valor más alto fue: F. A HS con 99.77% y el más bajo fue el cultivar F. A 350 con un valor de 93.10%. - Estos resultados demuestran que el valor germinativo de las semillas de los cultivares evaluados fue relativamente alto.

En cuanto a la variable altura a corte, el cultivar que mayor altura promedio presentó fue: F. A 637 con 50.70 cms y el de menor altura promedio fue: F. A 747 con 34.43 cms. - Al realizar la prueba de Tukey con significancia al 1%, encontramos en orden de importancia: F. A 637 con 50.70 cms, INCAP-23201 con 43.87 cms, F. A HS con 42.83 cms e INCAP-23206 con 40.77 cms y los cultivares de menor altura promedio fueron: F. A 747 con 34.43 cms y F. A 254 con 34.43 cms respectivamente. Dicha variable mantuvo relación con otras de importancia como lo son área foliar, rendimiento bruto verde, rendimiento neto verde y rendimiento neto seco.

En cuanto al área foliar a los 35 días después de la emergencia, los cultivares que mayor área foliar promedio presentaron son: F. A 637 con  $585.92 \text{ cms}^2$  y el de menor área foliar promedio presentó fue: F. A 492 con  $303.14 \text{ cms}^2$ .

En cuanto a rendimiento bruto verde, el cultivar que mayor

CUADRO 4.

## RESUMEN DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS CULTIVARES DE BLEDO

TRAT.	DIAS A.E.	% DE GER.	A.A.C. (cms)	A.F. (cms <sup>2</sup> )	RVB Kg/ha	RNV Kg/ha	RNS Kg/ha	% P	Kg/ha P
1	3	94.67	37.40	303.19	2547.22	1434.72	227.50	26.27	59.87
2	5	93.10	39.67	355.53	3519.44	1762.34	273.75	26.13	71.66
3	3	96.90	40.77	358.53	3114.55	1707.16	306.00	25.43	77.73
4	3	93.33	50.70	585.92	4043.06	1985.83	404.69	25.10	101.36
5	4	94.67	34.43	310.45	2299.72	1252.29	234.24	25.23	59.11
6	3	99.77	42.83	407.08	3653.85	1952.29	314.17	24.83	77.99
7	3	97.10	43.87	412.34	2619.00	1545.10	251.67	25.70	64.53
8	4	93.50	34.43	308.65	2241.67	1168.95	200.50	25.93	51.97

DIAS A.E. = Días a emergencia

% DE GER. = Porcentaje de germinación

A.A.C. = Altura a corte

A.F. = Area foliar

RVB = Rendimiento bruto verde

RNV = Rendimiento neto verde

RNS = Rendimiento neto seco

% P = Porcentaje de germinación

Kg/ha P = Kilogramos por hectárea de proteína

TRAT. = Tratamientos.

rendimiento promedio obtuvo fue: F. A 637, con 4043.06 Kg/ha y el de menor rendimiento promedio fue: F. A 747 con 2241.67 Kg/ha. Al realizar la prueba de Tukey con significancia al 1%, clasifica a los cultivares de mayor rendimiento promedio así: F. A 637, con 4043.06 Kg/ha, F. A HS con 3653.85 Kg/ha, F. A 350 con 3519.44 Kg/ha e INCAP-23206 con 3114.55 Kg/ha. Los rendimientos promedios más bajos los obtuvieron los cultivares: F. A 747 con 2241.67 Kg/ha y F. A 254 con 2299.72 Kg/ha respectivamente.

El cultivar que mayor rendimiento individual obtuvo fue: F. A 350 en la repetición 2 con 4262.50 Kg/ha y el de menor rendimiento individual fue: F. A 747 en la repetición 3 con 2016.67 Kg/ha.

En cuanto a rendimiento neto verde, también sobresalieron F. A 637 con 1985.83 Kg/ha, F. A HS con 1952.29 Kg/ha, F. A 350 con 1763.34 Kg/ha e INCAP-23206 con 1707.16 Kg/ha y los cultivares que menor rendimiento promedio obtuvieron son: F. A 747 con 1168.95 Kg/ha, F. A 254 con 1252.54 Kg/ha y F. A 492 con 1434.72 Kg/ha.

Individualmente el cultivar que mayor rendimiento obtuvo fue: F. A 637 en la repetición 3 con 2100.00 Kg/ha y el de menor rendimiento fue: F. A 747 en la repetición 3 con 1100.00 Kg/ha. Estos rendimientos son bastante aceptables de acuerdo a lo reportado en la literatura.

Para rendimiento neto seco, los cultivares de mayor rendimiento promedio fueron: F. A 637 con 404.49 Kg/ha, F. A HS con 314.17 Kg/ha e INCAP-23206 con 306.00 Kg/ha y los de menor ren-

dimiento fueron: F.A 747 con 200.50 Kg/ha y F. A 492 con 227.50 Kg/ha.

Individualmente el que mayor rendimiento obtuvo fue el cultivar: F. A 637, en la repetición 2 con 453.33 Kg/ha y el de menor rendimiento fue el cultivar: F. A 747 en la repetición 3 con 170.82 Kg/ha.

En porcentaje de proteína en hoja, sobresalieron: F. A 492 con 26.27%, F.A 350 con 26.13% y F. A 747 con 25.93%. El cultivar de menor contenido de proteína fue: F. A HS con 24.83%. - Al comparar los resultados de materia verde y materia seca, los cultivares que mayor contenido de materia verde y materia seca son son los cultivares de menor porcentaje de proteína.

Individualmente el cultivar con mayor porcentaje de proteína fue: F. A 350 con 27.20%, en la repetición 3 y el cultivar con menor porcentaje fue: F. A 254 el la repetición 3, con 23.80%.

En cuanto a la variable Kg/ha de proteína en hoja, los cultivares de mayor rendimiento fueron: F. A 637 con 101.36 Kg/ha; F.A HS con 77.99 Kg/ha, INCAP-23206 con 77.73 Kg/ha y F. A 350 con 71.66 Kg/ha y los cultivares de menor rendimiento fueron: F. A 747 con 51.97 Kg/ha y F. A 254 con 59.11 Kg/ha. Individualmente el cultivar que mayor rendimiento obtuvo fue: F. A 637 en la repetición 2 con 11.67 Kg/ha y el de menor rendimiento lo obtuvo el cultivar F. A 747, en la repetición 3, con 44.58 Kg/ha.

Estos resultados estan en relación a los datos obtenidos



CUADRO 5. RESULTADOS DEL ANALISIS DE CORRELACION

VARIABLES					
CORR.	ALTURA	AREA F.	RBV	RNV	RNS
AREA F.	0.9585**				
RBV	0.8081*	0.7764**			
RNV	0.8423**	0.7527*			
RNS	0.8944**	0.9057**			
% P	-0.456 NS	-0.535 NS	-0.451 NS	-0.480 NS	-0.619 NS
Kg/ha P	0.8984**	0.9020**	0.9194**	0.8945**	0.9974**

NS = No significativo al 1 y 5%

\*\* = Significativo al 1%

\* = Significativo al 5%

Significado de abreviaturas igual Cuadro 4.

en materia seca, ya que los de mayor rendimiento en materia seca son los más rendidores en Kg/ha de proteína.

En el cuadro 5, se presentan las correlaciones afectuadas y en las cuales, no existe diferencia significativa estadísticamente. En la relación al % de proteína con las otras variables y las demás correlaciones resultaron significativas y con signo positivo, lo cual indica que existe una relación directa entre ambas variables, por ejemplo la relación altura a corte/ área foliar, rendimiento bruto verde, rendimiento neto verde, rendimiento neto seco y Kg/ha de proteína, nos indica que a mayor altura mayor área foliar y mayor rendimiento, por la fijación fotosintética y el mayor contenido de biomasa.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA, AREA FOLIAR, RENDIMIEN  
TO BRUTO VERDE.

ALTURA A CORTE		
4	50.700	A
7	43.867	A
6	42.833	A
3	40.767	A
2	39.667	A
1	37.400	B
5	34.433	B
8	34.433	B
Comparador= 11.555		
AREA FOLIAR		
4	589.917	A
6	412.340	A
2	407.077	A
3	358.530	B
7	355.000	B
1	310.450	B
5	303.653	B
8	303.137	B
Comparador = 192.742		
RENDIMIENTO BRUTO VERDE		
4	4043.057	A
6	3653.854	A
2	3519.443	A
3	3114.554	A
7	2619.000	A
1	2547.224	A
5	2299.724	A
8	2241.667	B
Comparador = 1746.828		

CUADRO 7. PRUEBAS DE TUKEY PARA RENDIMIENTO NETO VERDE, RENDIMIENTO NETO SECO Y Kg/ha DE PROTEINA.

RENDIMIENTO NETO VERDE			
4	1985.833	A	
6	1952.540	A	
2	1762.340	A	
3	1707.157	A	Comparador = 993.663
7	1545.097	A	
1	1434.723	A	
5	1252.540	A	
8	1168.953	A	
RENDIMIENTO NETO SECO			
4	404.687	A	
6	314.167	A	
3	306.000	A	
2	273.753	B	Comparador = 125.457
7	251.637	B	
5	234.240	B	
1	227.497	B	
8	200.497	B	
Kg/ha DE PROTEINA			
4	101.357	A	
6	77.993	A	
3	77.727	A	
2	71.660	A	
7	64.533	B	Comparador = 31.189
1	59.870	B	
5	59.113	B	
8	51.973	B	

## VIII. CONCLUSIONES

1. En función a los resultados obtenidos y el análisis estadístico se concluye que existe diferencia significativa en la mayoría de las variables evaluadas, excepto para porcentaje de germinación y porcentaje de proteína.
2. Todos los cultivares respondieron a las condiciones del ambiente en cuanto a una rápida germinación (3-5 días) y un alto porcentaje de germinación.
3. En cuanto a rendimiento en general los cultivares que mejor se comportaron fueron: F. A 637, F. A HS, F. A 350, e INCAP-23206, en cuanto a porcentaje de proteína los cultivares que sobresalieron fueron: F. A 492, F. A 350, F. A 747, e INCAP-23201. Derivándose de esto que el cultivar más ventajoso es el F. A 350, proveniente de Estanzuela, Zacapa.
4. A excepción de % de proteína, todas las variables guardan una correlación positiva entre ellas.

## IX. RECOMENDACIONES

1. Con fines de producción, en materia verde, materia seca y Kg/ha de proteína, se recomienda los cultivares F. A 637, F. A 350, e INCAP-23206.
2. Se debe seguir haciendo investigaciones en la misma localidad, con los cultivares que mejor comportamiento manifestaron siendo: F. A 637, F. A HS, F. A 350, e INCAP-23206, cuyo potencial manifiesta una alternativa de valor nutricional para el área.
3. Promover el cultivo de bledo en todas las regiones del país por ser una planta con alto valor alimenticio.

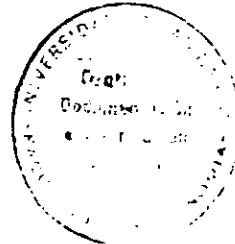
## X. BIBLIOGRAFIA

1. ALEGANDRE, I. 1981. Fertilización y densidad de población de amaranto (Amaranthus hypochondriacus). Revista Chapingo (México) No. 29-30: 20-27.
2. 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.
3. BRESSANI, R. 1983. Calidad proteínica de la semilla de - blado crudo y procesado. El Amaranto y su Pontencial, Boletín (Gua.) no. 2:6.
4. CORADO CASTELLANOS, M.A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar de (Amaranthus hypochondriacus L.), utilizando dos métodos y diferentes distanciamientos de siembra. - Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, - Facultad de Agronomía. p 15-29.
5. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. DOWTON, W.J.S. 1981. Amaranth edulis; a high lysina grains amaranth. World Crops (EE.UU.) 25(1):20.
7. GARCIA VASQUEZ, C.O. 1986. Evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar de amaranto (Amaranthus sp), a diferentes estados de desarrollo y número de cortes. -- Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, -- Facultad de Agronomía. p 42-44.
8. SANCHEZ, A. 1980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. 238 p.
9. SIMMONS, C.H.; 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 432-433.
10. SPILLARI, F. 1983. Composición química de diferentes cultivos de hierba mora (Solanum sp), chipilín (Crotalaria longirostrata) y amaranto (Amaranthus sp). Trabajo Supervisado. Técnico Fitotecnista. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencia Ambiental y - Tecnología. 41 p.

11. SUMAR KALINOWSKI, L. 1983. El pequeño gigante. El Amaranto y su Potencial, Boletín (Gua.) no. 2:4.
12. VILLAFUERTE VILLEDA, A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar de cuatro cultivares de amaranto (Amaranthus sp), en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p 20-21.

Vo. Bo.

*Patual*





X. APENDICE.

## 1. IDENTIFICACION DE LAS ABREVIATURAS DEL CUADRO 8.

DIAE	Días a emergencia.
% G.	Porcentaje de germinación.
AT. AC	Altura a corte.
A.F.	Area foliar.
RBV.	Rendimiento bruto verde.
BNV.	Rendimiento neto verde.
RNS.	Rendimiento neto seco.
% P.	Porcentaje de proteína.
Kg/ha P.	Kilogramos por hectárea de proteína.

CUADRO 8. RESULTADOS DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS

TRAT.	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III		
	DIAE	% G	AT. AC.	DIAE	% G	AT. AC.	DIAE	% G	AT. AC.
1	3	97.30	38.80	3	96.70	36.50	3	90.00	36.90
2	5	93.30	40.70	5	92.70	37.40	5	93.30	40.90
3	3	95.30	37.80	3	98.70	40.10	3	96.70	44.40
4	3	86.70	53.80	3	98.00	47.00	3	95.30	51.30
5	4	94.70	32.30	4	96.00	36.30	4	93.30	34.70
6	3	100.00	38.20	3	99.30	42.30	3	100.00	48.00
7	3	98.00	41.30	3	93.30	39.80	3	100.00	50.50
8	4	96.70	36.60	4	94.70	34.10	4	90.00	32.60

CONTINUACION CUADRO 8.

TRAT.	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III		
	A.F	RBV	RNV	A.F	RBV	RNV	A.F	RBV	RNV
1	357.27	2966.67	1691.67	229.29	2020.83	1187.50	321.85	2654.17	1425.00
2	395.70	3945.83	2029.17	252.93	2350.00	1157.85	416.37	4252.37	2100.00
3	313.12	2733.33	1566.67	350.12	2987.00	1675.00	412.35	3623.33	1879.80
4	525.13	3901.67	1853.33	621.99	4060.83	2029.17	610.63	4166.67	2075.00
5	326.29	2156.67	1330.00	333.18	2416.67	1287.50	271.88	2325.83	1140.12
6	374.94	3004.16	1695.83	389.71	3916.67	2128.33	456.58	4040.73	2032.70
7	375.32	2540.00	1266.67	381.28	2241.67	1316.67	480.42	3075.33	2051.95
8	326.77	2683.33	1281.86	305.63	2025.00	1125.00	278.56	2016.67	1100.00

CONTINUACION CUADRO 8.

TRAT.	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III		
	RNS	% P	Kg/ha P	RNS	% P	Kg/ha P	RNS	% P	Kg/ha P
1	271.67	27.70	72.54	187.49	25.90	48.56	223.33	26.90	58.51
2	295.00	25.70	75.82	233.76	25.50	59.60	292.50	27.20	79.56
3	291.67	25.60	74.67	283.33	25.80	73.10	343.00	24.90	85.41
4	362.40	26.30	95.31	453.33	24.70	111.97	398.33	24.30	96.79
5	230.83	26.60	61.40	242.50	25.30	61.35	229.39	23.80	54.59
6	276.67	24.90	68.84	321.67	24.90	80.09	344.16	24.70	85.00
7	249.17	25.90	64.54	225.83	26.40	59.62	280.02	24.80	69.49
8	230.67	25.90	59.74	200.00	25.80	51.60	170.82	26.10	44.58

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES EN FERTILIDAD DEL SUELO  
 REALIZADO POR:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Aunlo 10. de junio 1988

"IMPRIMASE"

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gustavo A. Mendez G.'.



ING. AGR. GUSTAVO A. MENDEZ G.  
DECANO EN FUNCIONES