

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30 CULTIVARES
NATIVOS DE BLEDO (Amaranthus spp.), EN EL MUNICIPIO
DE SAN MIGUEL PETAPA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

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



MIGUEL ANTONIO GONZALEZ ROSALES

AL CONFERIRSE EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

TESIS DE REFERENCIA
NO

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

Guatemala, noviembre de 1987

DL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo A. 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 Méndez M.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Noviembre de 1987

Ingeniero
Heber Rodríguez
Director a. i., Instituto de
Investigaciones Agronómicas
Facultad de Agronomía.


Señor Director:

Tenemos el agrado de informarle que hemos concluido el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del señor Miguel Antonio González Rosales, sobre "CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30 CULTIVARES NATIVOS DE BLEDO (Amaranthus spp.), EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA".

El estudio constituye un aporte valioso al conocimiento de dicho cultivo, por lo que recomendamos su aprobación como trabajo de tesis previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. 
A S E S O R

Ing. Agr. 
M S C
A S E S O R

AMM/CA/.

Guatemala,
Noviembre de 1987

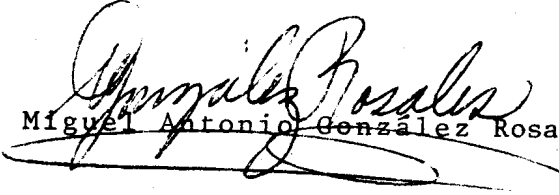
Señores
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30 CULTIVARES NATIVOS DE BLEDO (Amaranthus spp.), EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA."

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

Atentamente,


M.E.P.U. Miguel Antonio González Rosales

MAGR.

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS
Ser Omnipotente, que me dió
entendimiento y capacidad para
comprender parte de la ciencia.
- A MIS PADRES
Miguel Angel González Roche
Clara Luz Rosales de González
Porque hoy reciben el fruto de
sus esfuerzos y sacrificios.
- A MI ESPOSA
Flora de María Cardona Carranza
Por su ayuda moral y espiritual
para la culminación de mi carrera
profesional.
- A MIS HERMANOS
Elvia Amanda, Clara Janeth,
Rafael Eduardo, José Mauricio
Con cariño fraternal.
- A MIS SOBRINOS
Como un estímulo para su superación
en especial a Andrea Cristina.
- A MIS ABUELOS
Marcelo Gaudencio González (Q.E.P.D.)
María Aurelia Roche (Q.E.P.D.)
María Olinda Samayoa (Q.E.P.D.)
Justo Rufino Rosalez
Con cariño y respeto
- A MIS TIOS
Por su apoyo moral y espiritual en
todo momento, en especial a: Olga
Violeta Roche, Rosita Vda. de Santos
Félix Osmundo González, Francisco Ro-
sales.
- A MIS PRIMOS
Con cariño sincero
- A LAS FAMILIAS
González, González
González Colíndrez
Cardona Carranza
Roche Ruiz
Hernández Rosales
Palma González
Arroyo González
Por el apoyo que me brindaron

TESIS QUE DEDICO

- A: Mi Patria Guatemala
- A: Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: Facultad de Agronomía
- A: Todos mis familiares en general
- A: Mis compañeros de estudio, en especial a:
Juan Francisco Hernández R.
Aroldo García Escobar
Rodolfo Estrada Rodríguez
Mynor Manolo Velásquez G.
Hugo René Corzo Santiago
César Eloy de los Ríos F.
- A: Mis amigos en general, es especial a:
Erwin Osmundo González
Oscar Erick Moraga
Everardo Arana
Oscar Amílcar Tatuaca (Q.E.P.D.)
- A: Mis compañeros de trabajo, con mucho cariño. Especialmente a Doda Amparo Peláez
- A: Mis Centros de Estudio:
Colegio San José de la Encarnación
Escuela Pedro José de Bethancourt
Escuela Normal Central para Varones
- A: Mis maestros y catedráticos:
Por enseñarme y fomentar los conocimientos básicos.
- A: La Cofradía y Pueblo de San Miguel Petapa por su apoyo espiritual en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

- A; Ing. Agr. Aníbal B. Martínez Muñoz, e
 Ing. Agr. César Augusto Azurdia Pérez
 mi más sincero agradecimiento por su asesoría
 prestada, en todas las fases de la investigación.
- A: El Centro de Cómputo de la Facultad de Agronomía.
- A: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá
 Por permitirme hacer el análisis bromatológico.
- A: Los Ingenieros Agrónomos
 Luis Felipe Escobar, y
 Víctor Hugo González,
 Por su colaboración material e intelectual.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	i
ABSTRACT	iii
I. INTRODUCCION.	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
1. Situación del bledo en el país	4
2. Importancia del bledo como alimento	4
3. Importancia del bledo en general	5
4. Características de la planta	6
5. Características de especies importantes	7
6. Cultivo del amaranto	12
7. Composición química del amaranto	13
8. Valor nutritivo del amaranto	14
9. Clasificación taxonómica del amaranto	15
10. Caracterización morfológica	15
11. Observación de características y toma de datos	16
V. MATERIALES Y METODOS	19
V.1 Descripción del área donde se llevó a cabo el experimento	19
V.2 Material experimental	19
V.3 Metodología experimental	22
V.4 Toma de datos	22
V.5 Análisis de la información	22
V.6 Manejo del experimento	22
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	26
VI.1 Aspectos generales sobre la variabilidad morfológica y bromatológica	26
VI.2 Correlaciones significativas de caracteres cuantitativos de 30 materiales de bledo (<u>Amaranthus</u> <u>spp.</u>)	39
VI.3 Interpretación del fenograma	42

		Página
VII.	CONCLUSIONES	52
VIII.	RECOMENDACIONES	54
IX.	BIBLIOGRAFIA	55
X.	APENDICE	56

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Análisis Bromatológico del amaranto (Composición por 100 g. de Porción comestible)	13
2	Porcentaje de requerimientos diarios (FAO/OMS) de nutrientes proveídos por 100 g. de hojas vegetales e. g. Amaranto.	14
3	Datos de pasaporte más importantes.	20
4	Caracteres constantes de Amaranthus manifestados durante la caracterización.	26
5	Caracteres que presentaron variación con su respectivo rango manifestadas durante la caracterización.	27
6	Caracterización Morfológica de 30 cultivares de ble- do (Amaranthus spp.) establecidos en el municipio de San Miguel Petapa.	28
7	Caracterización Morfológica de 30 cultivares de ble- do (Amaranthus spp.) establecidos en el municipio de San Miguel Petapa	29
8	Análisis bromatológico de 30 cultivares de ble- do (Amaranthus spp.) establecidos en San Miguel Petapa, Guatemala, 1987.	34
9	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el aná- lisis % de proteína en semilla, expresado en gramos.	35
10	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el aná- lisis % de nitrógeno en semilla, expresado en gramos	36
11	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el aná- lisis % de proteína en hoja, expresado en gramos.	37
12	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el aná- lisis % de fibra cruda en hoja, expresado en gramos.	38
13	Variabes y su coeficiente de correlación.	40
14	Listado de especies determinadas de Amaranthus.	51
15	Matriz de correlaciones de variables cuantitativas de 30 materiales de ble- do (Amaranthus spp.) establecidos en San Miguel Petapa, Guatemala, 1986.. . . .	62

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Ubicación de las localidades de recolección de germoplasma de <u>Amaranthus spp.</u> , realizadas por el proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala en el periodo (1982 - 1985) :	21
2.	Plano del área que se utilizó en el ensayo	24
3.	Fenograma de 30 materiales de blede (<u>Amaranthus spp</u>) , caracterizados en el municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, 1986	43

R E S U M E N

Guatemala es considerada como uno de los centros mundiales donde se origino la agricultura; así mismo, forma parte de la región mesoamericana, uno de los ocho centros mundiales de origen y diversidad de plantas cultivadas; por lo tanto es de esperarse que dentro de su territorio exista riqueza florística aprovechable, dentro de esta se encuentra el bledo (Amaranthus spp.), que por múltiples trabajos elaborados anteriormente, se infiere que es un recurso genético de importancia nutricional en la dieta diaria del guatemalteco. En el presente trabajo se pretende aportar conocimientos agronómicos y nutricionales en el cultivo del bledo.

La caracterización morfológica, se llevó a cabo en el municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, y el estudio consistió en caracterizar 30 materiales nativos, utilizando para el experimento una extensión de 540 mt². El distanciamiento de siembra entre plantas fue de 0.40 mt. Y entre surcos de 0.80 mt.

La caracterización se realizó de julio a diciembre de 1986, usándose para este fin los descriptores del C.I.R.F. (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos) para el género Amaranthus. Cada tablón contenía dos surcos para hacer un total de 40 plantas del mismo material, para caracterizar 10 plantas al azar.

Para el análisis bromatológico se llevaron muestras de los 30 materiales al Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), donde se determinó % de fibra cruda y % de proteína para la hoja; % de proteína y nitrógeno para la semilla, el rendimiento se determino promediando el peso de 10 plantas.

Las variables bromatológicas fueron sometidas a un análisis de varianza y prueba de Tukey en donde tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Con toda la información obtenida (Caracteres cuantitativos y cualitativos), se hizo el análisis de grupos, determinando así la similitud; además se realizó un análisis de correlaciones, para luego discutir las variables de mayor aplicación agronómica, permitiendo llegar los resultados a las siguientes conclusiones: Existe variabilidad en las características agromorfológicas y bromatológicas. Sin embargo el 29.03% de caracteres contenidos en el descriptor se manifestaron constantes. Se estableció que existe asociación entre algunas de las características sometidas al análisis de correlación; El análisis de grupos (Cluster) definió dos grandes grupos; el primero formado por todos aquellos materiales de tallos ramificados, hojas grandes, inflorescencias de 25 cm. Materiales de 2 metros de altura, productores de semilla y hoja, siendo el mayor productor de semilla el 1127 con 2215.62 Kg/Ha. El segundo grupo está formado por materiales menores de 2 de altura y menos rendidores; además el 80% de los materiales genéticos caracterizados correspondió a la especie Amaranthus hybridus, el 13.13 % a Amaranthus caudatus y el 6.6 % a Amaranthus dubius.

MORFOLOGICAL AND BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THIRTY
NATIVE VARIETIES OF WILD AMARANTH (*Amaranthus* spp.), IN
SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA.

Miguel Antonio González Rosales

ABSTRACT

The primary goal of this investigation was to realize the morfological and bromatological characterization, as well as the variability and determination of species in thirty samples of wild amaranth (*Amaranthus* spp.)

The experimental material was planted in two rows in each plot prepared with the same material, at a distance of 0.80 mt between rows, and 0.40 mt. between plants, leaving two plants together to characterize ten plants. The characterization was done using the IBPGR describer for the genus *Amaranthus*. The variables were committed to a statistical analysis consisting of arithmetical media, mode, correlation and Cluster analysis; the bromatological of the leaves and seeds was done at INCAP and the determination of species, in the herb lab of the Agronomy Faculty.

On the basis of the results, the following conclusions were obtained: variability of agromorfological and bromatological characterizations does exist. However, 29.03 of these, manifested constants. It was established that association exists between some of the characterizations that were subjected to the correlation analysis. The analysis by groups defined two big groups; the first one formed by all those materials of ramified stems, big leaves, with inflorescence larger than 25 cm., more than 2 mt. of height coming from seed and leaves; the largest producer of seed bie the variety 1127 with 2215.62 Kg/Ha. and the largest producer of leaves, the variaty 1078 with 5893.75 Kg/Ha. The second group was formed by the shorter (less than 2 mt. high), an less productive varieties. 80% of the varieties studied corresponded to the species *Amaranthus hybridus*, 13.13% to *Amaranthus caudatus* and 6.6% to *Amaranthus dubius*.

I. INTRODUCCION

Siendo Guatemala parte de uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y diversidad genética, se ha desarrollado un programa sobre búsqueda, conservación y desarrollo de recursos genéticos vegetales de Guatemala, entre dichos recursos se ha incluido el bledo (Amaranthus spp.) (13).

Conocemos la riqueza con que cuenta nuestro país en bledo (Amaranthus spp.), el cuál existe en Guatemala en forma silvestre y utilizada por un bajo porcentaje de la población guatemalteca como fuente de alimento, tanto más en el nivel urbano.

Se tiene conocimiento que en otros países es objeto de trabajo de mejoramiento genético por el valor proteínico de la hojas y semillas de la misma. También en Guatemala, se han hecho estudios por el Instituto Nutricional de Centro America y Panamá (INCAP), sobre nutrición; y por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala sobre colecta del germoplasma; dado a que ya se cuenta con materiales colectados se considera oportuno hacer la caracterización del germoplasma con el objeto de contribuir al conocimiento de la variabilidad del mismo y dejar bases para trabajos futuros de fitomejoramiento.

Para continuar con el programa sobre Búsqueda y Conservación, en su fase caracterización se han escogido 30 materiales de bledo (Amaranthus spp.), los cuales fueron colectados en el área de Petén, Escuintla, Sacatepéquez, Chimaltenango, Quiché, San Marcos, Huehuetenango y Sololá, con alturas desde 40 a 2,650 m.s.n.m. Esta caracterización tiene el propósito fundamental de conocer la morfología, aspectos agronómicos básicos y bromatológicos de los cultivares, documentarlos para facilitar el intercambio de información y de material con científicos o fitomejoradores interesados.

El experimento se estableció en el municipio de San

Miguel Petapa, Guatemala, durante el período correspondiente de julio a diciembre de 1986, para la parte de la caracterización morfológica y de enero a marzo de 1987, los análisis bromatológicos de hoja y semilla. Los cultivares se establecieron en tablones de 40 plantas por cultivar a una distancia de siembra de 0.40 m. entre plantas y 0.80 m. entre surcos, caracterizando 10 plantas tomadas al azar a cada uno de los 30 cultivares.

Para la caracterización se usó el descriptor standar del C.I.R.F. (Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos), para el género Amaranthus.

Las variables cultivadas se analizaron en base a la moda; mientras que las cuantitativas por medio de un análisis de media aritmética, desviación standar, coeficiente de variación y rango. Además, análisis de correlación de variables cuantitativas y análisis de grupos (Cluster) .

Finalmente, se efectuó el análisis bromatológico con la colaboración del INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá) , siendo las principales determinaciones referentes a: porcentaje de fibra cruda, porcentaje de proteína para la hoja y porcentaje de proteína nitrogeno para semilla.

II. HIPOTESIS

La entrada del bledo (Amaranthus spp.), sometidas a estudio pertenecen a diferentes especies y presentan variación en sus características morfológicas y bromatológicas.

III. OBJETIVOS

General:

Realizar la caracterización morfológica y bromatológica de 30 muestras de bledo (Amaranthus spp.),

Específicos:

1. Estudiar la variabilidad morfológica y bromatológica de 30 muestras de bledo.
2. Determinar las especies a que pertenecen las muestras a caracterizar.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Situación del Bledo en el País

La flora de Guatemala (10) señala siete especies presentes en el territorio nacional, todas ellas a excepción de (Amaranthus spinosus) , con capacidad de ser consumido tanto en grano como el follaje de manera de cereal y hortaliza respectivamente además se da la tendencia de utilizar (Amaranthus hybridus) como principal fuente de follaje dado el porte que alcanza, sin embargo a pesar que la bibliografía reporta a Guatemala como centro importante de Amaranthus para grano, la población guatemalteca consume casi exclusivamente el bledo como hortaliza y muy poco como semilla. El Amarantho en Guatemala es ampliamente conocida en los mercados de las diferentes poblaciones así como ciudades importantes del país, dado el papel que juega en la dieta alimenticia de la mayoría de población guatemalteca. La proveniencia de dicho material vegetal es a partir de plantas principalmente, arvenses o rederales.

En el primero de los casos, el bledo se deja crecer a la par de los cultivos, mediante la realización de deshierbos selectivos o bien obteniéndose a partir de aquellos que desarrollan después de pasado el período crítico de competencia de las malezas para el cultivo.

2. Importancia del Bledo como alimento.

Las hojas del bledo (Amaranthus spp.) son una fuente excelente de proteína y pueden contribuir con un 2 a 5 % de los requerimientos diarios, son también fuente rica de vitamina C, hierro, beta carotenos y calcio. (1).

Se ha estimado que una dieta bien balanceada para europeos que contenga 100 gramos de vegetales provee

1/5 de los requerimiento de proteína, 1/3 de calcio, 1/2 de hierro, y el 100 % de los requerimientos de caroteno y vitamina C. Estos datos pueden ser asumidos para determinar el potencial de los vegetales en las áreas tropicales. Las dietas que contienen Amarantho son excelentes fuentes de beta-carotenos. Esto es de interés si se toma en cuenta que una de las características de la desnutrición en la población de Guatemala es precisamente la deficiencia de vitamina A y hierro (1, 8). El amaranto es realmente un tesoro nutritivo; si uno comiese solo amaranto permanecería más saludable que si solo comiese trigo ó maíz, el amaranto se aproxima más que ningún otro grano al equilibrio perfecto de aminoácidos esenciales que teóricamente los dietéticos cifrarian al 100 % en la escala de calidad proteínica. En comparación con el maíz vale alrededor de 44 %, el trigo 60%, la soya 68%, y la leche de vaca 72%. Una combinación de harina de amaranto y de trigo casi alcanza el valor perfecto de cien porque los aminoácidos carentes de uno abundan en el otro (2).

El grano entero puede emplearse como cereal para el desayuno en papillas y dulces. Puede prepararse para tostarse y molerse para conseguir harina granulosa y clara para bizcochos, panes, tortas, y otras comidas horneadas. En Pensilvania hay campos de cepas productivas de amaranto de semilla de que corrientemente rinden 1800 Kg/Ha. (2).

3. Importancia del bleado en general:

Los amarantos son excelentes hortalizas por las siguientes razones:

1. Son ultivos de rápido crecimiento, con un potencial de producción extremadamente alto; en climas cálidos el rendimiento de hoja puede alcanzar hasta 30 toneladas de materia fresca o 4.5 toneladas

de materia seca por hectárea en 4 semanas de corte directo.

2. Son menos susceptibles a enfermedades originadas en el suelo, que la mayoría de hortalizas, fáciles de cultivar o comerciar y apropiados para el cultivo, tanto en huertos familiares o comerciales.
3. Se ajustan a la rotación de cultivos con cualquier otra hortaliza cultivable.
4. Para compensar el alto consumo de minerales, el cuál es inherente a una productividad alta y una buena composición nutricional, los Amarantos reaccionan favorablemente a los abonos verdes; además prosperan bien en tierras fertilizadas con basura o desecho de ciudades; ya sea que esten en estado fresco o parcialmente descompuesto.
5. Es una hortaliza de alto contenido micronutrientes esenciales, de allí su excelente valor nutritivo; las hojas son fuente de: caroteno, hierro, calcio, vitamina C., ácido fólico, y otros micronutrientes; también sus hojas contienen niveles de oxalato y nitrato, similares a otras hortalizas verdes (6).

4. Características de la Planta

El género Amaranthus comprende anuales pro-cumbentes o erectas, con hojas simples, alternas enteras y largamente pecioladas. Plantas generalmente matizadas con un pigmento rojizo llamado amarantina, algunas formas cultivadas son intensamente coloreadas. Las flores son unisexuales, monóicas ó dióicas, densos racimos cimosos situados en las axilas de las hojas.

(8)

Las especies de Amaranthus alcanzan hasta dos metros de altura.

Generalmente tienen un solo eje central con pocas ramificaciones laterales. Su raíz pivotante es corta y robusta. El tallo es estriado, con aristas fuertes y hueco en el centro en su etapa de madurez. Las hojas son largamente pecioladas, romboides, lisas y de escasa pubescencia y la nervadura central es gruesa y prominente. La inflorescencia es una panícula laxa o compacta y de diversos colores, desde blanco amarillento, verde, rosado, rojo hasta el púrpura. El fruto es un pixidio contenido una sola semilla. (11)

5. Características de Especies Importantes, según Flora de Guatemala.

5.1. Amaranthus caudatus (en 1753)

Sinónimos: Amaranthus cruentus L. (en 1959)
Amaranthus paniculatus L. (en 1963)
Amaranthus sanguineus L. (en 1763)
Amaranthus leucospermus (en 1887) (

En el país: Moco de Chumpe (en Zacapa); cola de zorro (en Cobán); Bledo Extranjero (en cobán) sos (Keckchi); Bledo Rojo. Plantas robustas, erectas, de 1 a 1.5 mts. de altura simples o ramificadas frecuentemente coloreadas, casi todo de color rojo púrpura o rojo pálido. Generalmente cubierta de pelos, con vellocidades cerca de las proximidades de la inflorescencia, hojas con peciolo delgado de 2 a 20 cms. de largo de forma elíptica u ovalada, lanceoladas o rombo-ovalada de 5 a 30 cms. de largo y de 2 a 10 cms. de ancho, en la base aguda y cubierta de pubescencia o sin pubescencia, las flores son monoicas en densos panículos, éstas están compuestas por numerosas y delgadas espigas de 4 a 18 cms. de altura y generalmente de 6 a 8 mm. de espesor; las espigas generalmente son dobles, grandes, o

curvadas, brácteas lanceoladas u ovaladas, son iguales a la mitad de largo de los sépalos, pistilos oblongos de 1.5 mm. de largo, obtusos o redondeados hasta el ápice de los estambres que se encuentran en número de 5 estilo de 3 ramificaciones, conspicuamente utricular, excediendo a los sépalos, semillas de 1 mm. de diámetro, colores que presentan las semillas: negro, blanco-amarillento o rojo. Comúnmente se cultiva en jardines para ornamentación, también se establece como una maleza (10)

5.2 Amaranthus dubius (en 1814)

Sinónimos: Amaranthus tristis (en 1790)

Denominado por los mayos en El Petén: Chixte~~x~~ o Acilixte~~x~~. Plantas robustas y suculentas, generalmente de unos 60 cms. de altura; simple o con muchas ramas lisas o casi, hojas con peciolo~~s~~ de 2 a 9 cm. de longitud, ovaladas o rombo-ovaladas de 4 a 12 cm. de largo y de 2 a 8 cm. de ancho; aguda o redondo del ápice; la punta generalmente recortada, redonda o aguda de la base; glabro o casi liso, flores monoicas, verdes o blanquecinas, principalmente en forma paniculada y a menudo en forma de espículas de 5 a 25 cm. de largo y de 4 a 13 mm. de grosor; bráctea en forma ovalada, agudas escarificadas, puntiagudas, generalmente más cortas que los sépalos, dehiscen~~t~~e en el centro, la semilla de 1 mm. de diámetro, brillante, obscuro, rojo combinado con café o de color negro. Generalmente es utilizado para comer (10)

5.3 Amaranthus hybridus L. (1753)

Sinónimos: Amaranthus hypocondriacus
Amaranthus Chlorostachya

En el país: Ses (keckchi de Cobán) (Huisquilate o Huisquelate. Planta que es robusta, erecta, a veces de 2 mts. de alto, pero generalmente de 1 mt. más o menos; a menudo muy ramificado, proyecta bastante sombra, generalmente con vellocidades esparcidas arriba de los tallos estriados o surcados, las hojas sobre tallos de 9 Cm. de largo o menos que van desde la forma lanceolada a ovalada o rómbica-ovalada, de 5 a 15 Cm. de largo de 2 a 7 Cm. de ancho, aguda, y escasamente redondas del ápice a menudo levemente de tinte manchado de rojo, flores monóicas espiculadas, las espículas paniculadas, la terminal es el doble de largo de las laterales o más cortas, de 6 a 12 mm. de grueso, bracteas el doble del largo, de los sépalos, lanceoladas a ovaladas con punta aguda, los sépalos pistilados en No. de 5, oblongados de 1.5 a 3 mm. de largo, estambres en No. de 5, ramas del estilo 3, utrículo de la pared delgada, las semillas de 1mm. de diámetro con color café con rojo oscuro o negro brillante. Se encuentra frecuentemente y en forma abundante en los campos maiceros, considerándose como una maleza. (10)

5.4 Amaranthus polygonoides L.

No se le conocen sinónimos.

Planta de tallo delgado, ascendente y ensanchado, algunas veces erecto, de 10 a 50 Cm. de largo, bastantes ramas desde la base, vellosos cerca de la inflorescencia; hoja con peciolo de

2.5 Cm. de largo, rómbicas, ovaladas de 1-13 cm. de largo, obtusas, troncos cortos y generalmente recortado del ápice, agudo o acunado de la base y decurrente, disperso pubescente por debajo o glabro, flores monóicas, densas y sensibles. varias flores incrustadas en la axila, brácteas lanceoladas, acuminada, mitad del largo de los sépalos o menos, sépalos pistilados, erectos o redondos del ápice a menudo 3 nervios, escarificados, unidas a la base, estambres de 2 a 3, estilos enramados de 2 a 3, utrículo marcado, semilla de color negro o café oscuro, brillosas de 0.6 mm. de diámetro. (10)

5.5. Amaranthus spinosus

Sinónimos: Quisquelete (Herivado de Nahual que significa Bledo)
 Spiny quelite significa Bledo Macho
 Ixtez (los mayas en el Petén)
 Tsetz, Babzetz (en Quiché)
 Bledo Nigua (en Zacapa)

Plantas fuertes y suculentas, erectas, de 50 a 70 cm. de altura o menos, hojas delgadas, pecioladas, ovaladas o rómbicas ovaladas, lanceoladas de 3 a 12 cm. de largo, agudas de la base, estrechas hacia el ápice, pero la punta obtusa o ligeramente redonda; glabro o tallo pubescente, flores monóicas, pistilos densos, globosos, sensibles principalmente incrustados en las axilas el estambre delgado, erectos o cayéndose, espigas terminales de 3 a 18 cm. de longitud y de 4 a 8 mm. de grosor; brácteas lanceoladas o subovadas, a menudo espinosas, corta de los sépalos, a menudo de 2 a 3 son largas a veces, sépalos pistilados en número de 5, oblongos obtusos o agudos;

1.5 mm. de largo, estambres en número de 5, utrículo casi igual a los sépalos irregular e imperfecta, semillas negras brillosas de 0.7 a 1 mm. de diámetro. Las hojas y esporocitos (brotes) cortos son cocidos y comidos, pero en mínimas cantidades y en menor frecuencia, considerándose las plantas de esta especie como una maleza, encontrándose en terrenos cultivados y en terrenos abandonados. (10)

5.6 Amaranthus scariosus:

Sinónimos: No se le conocen

Plantas robustas de 1 a 1.5 mts. de altura, tallo uniforme, ramificado, glóboso, o pubescente, hojas delgadas, peciolo de 10 cm. de largo, aguda, la punta redonda y la base aguda abruptada, flores monoicas espigadas, las espículas de de 8 a 20 cm. de largo, rectas o caídas formando una larga panícula, brácteas subuladas, lanceoladas, pungente, terminada ligeramente en punta excedente, las flores de 5 sépalos pistiladas, 1 espatulado de 3 mm. de largo redondo en el ápice, a menudo achatado, escarido, una nervadura unida a la base, 5 estambres, estilo con 3 ramificaciones, utrículo muy corto que los sépalos, semillas negras de 0.8 mm. de diámetro. (10)

5.7 Amaranthus viridis:

Sinónimos: Amaranthus gracilis (1804)

Plantas de tallos delgados, erectos o procumbentes, generalmente de 20 a 50 cm. de largo, a menudo posee muchas ramas, glabros y hojas delgadas pecioladas, ovalada o rombica-ovalada de 2 a 8 cm. de longitud, redonda y estrecha en el

ápice y recortada, aguda de la base, flores monoicas y delgadas, terminales a menudo paniculadas, con espículas de 4 a 12 cm. de longitud y de 4 a 8 mm. de grosor. Brácteas ovaladas o lanceoladas, agudas y mucho más cortas que las flores, sépalos en número 3, estilo con 3 ramificaciones, utrículo globoso, fuertemente rugoso; semilla del un mm. de diámetro de color negro o café rojizo. (10)

6. Cultivo del Amaranto:

Las especies de *Amaranthus* son cultivadas en áreas tropicales y subtropicales de Asia, Africa y América Central, como vegetales verdes o para grano. (1)

Aunque el Amaranto fue alimento importante para los nativos de América, su cultivo casi se extinguió durante la colonia. Actualmente, debido al alto valor nutritivo del amaranto, se realizan estudios de investigación en diversas partes del mundo con el objeto de promover su cultivo. En México se han emprendido una serie de estudios que van desde el cultivo de la planta en diversas condiciones climatológicas y edafológicas, hasta investigaciones más específicas, incluyendo las características bromatológicas del tallo, hojas y semillas y su utilización en la dieta humana. Así mismo se pretende modificar de alguna manera los métodos de cultivo tradicionales y la introducción de equipo más adecuado con el fin de reducir los costos de producción. (8)

En cuando a los rendimientos obtenidos, éstos pueden variar de acuerdo al clima, la fertilidad del suelo y la densidad de plantas utilizadas, pero también debe considerarse la edad de las plantas a la cosecha. Plantas jóvenes son más suculentas y la porción cometi

ble es mayor, pero la cosecha realizada en un estado tardío puede dar mayores rendimientos (1) .

7. Composición Química del Amaranto

La composición química del amaranto puede observarse en el siguiente cuadro

CUADRO 1 ANALISIS BROMATOLOGICO DE AMARANTO
(Composición por 100 g de porción comestible)

Valor energético	42	Cal.
Humedad	86	%
Proteína	3.7	g.
Grasa	0.8	g.
Hidratos de Carbono	7.4	g.
Fibra	1.5	g.
Ceniza	2.1	g.
Calcio	313.0	mg.
Fósforo	74.0	mg.
Hierro	5.6	mg.
Vitamina A actividad	1600.0	mcg.
Tiamina	0.05	Mg.
Riboflavina	0.24	mg.
Niacina	1.2	mg.
Acido ascórbico	65.0	mg.

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos.

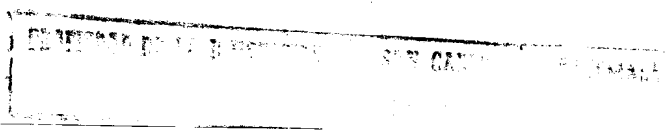
INCAP

8. Valor Nutritivo del Amaranto

CUADRO 2 PORCENTAJE DE REQUERIMIENTOS DIARIOS
(FAO/OMS) DE NUTRIENTES PROVEIDOS POR
100 g. DE HOJAS VEGETALES e.g. AMARANTO

Nutrientes	cantidad	% de requerimientos	
		Embarazo Lactancia	Niños 1 - 3 años
Macronutrientes			
proteína	4.5	11%	28%
Minerales			
Cálcio	350.0 mg.	32	77
Hierro	4.3 mg.	48	57
Vitaminas			
Carotenos	6.0 mg.	200	400
Tiamina	0.3 mg.	25	50
Ribofla ina	0.3 mg.	18	37
Niacina	1.3 mg.	8	14
Acido Ascórbico	70.0 mg.	230	350
Acido Fólico	85.0 mg.	24	85

Fuente: Oomen, H,A.P.C. y Grubben, G.J.H. Tropical leaf
vegetables in human nutrition. Amsterdam, 1978.



9. Clasificación Taxonómica del Amaranto.

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobiontoa
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Caryophyllidae
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Género	Amaranthus
(10)	

10. Caracterización Morfológica

La caracterización de los materiales considerados como potenciales Fitogenéticos en un banco de germoplasma juega un papel muy importante, puesto que permite la selección y posterior utilización de los materiales en programas de mejoramiento genéticos o de otra naturaleza (6).

De acuerdo con el Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), la caracterización consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que pueden ser fácilmente vistas y que son expresadas, en todos los ambientes (6).

Morera (7), citando a Chang, indica que una descripción sistemática puede ser la base para:

- a. Caracterizar cultivares o líneas genéticas de interés nacional o regional.
- b. Diferenciar entre entradas con nombres semejantes o idénticos. Incluyendo la determinación de duplicados.

- c. Identificar entradas con características deseables.
- d. Clasificar cultivares comerciales, basados en criterios relevantes.
- e. Desarrollar afinidades entre o dentro de características y entre grupos geográficos de entradas.
- f. Estimar el grado de variación dentro de una colección de variedades.

Morera (7), citando a Engels, recomienda que para aumentar el valor relativo de una descripción se incluyan tanto y junto con los datos morfológicos, agronómicos, etc. Datos acerca de las prácticas culturales, condiciones climáticas y de suelo, fecha de siembra y otros. Además asegura que es fundamental que toda la colección que se va a describir crezca bajo condiciones uniformes de manera que las diferencias registradas sean típicas de las variedades bajo esas circunstancias. La información generada y debidamente almacenada en el proceso de caracterización, sirve para localizar fácilmente cualquier dato acumulado, establecer correlaciones y determinar los grados de diferencia entre las características de los cultivares.

Enríquez citado por Arce (7), asegura que para hacer una descripción de cultivares es preciso conocer las características útiles para describir la variación de cada característica dentro de un mismo cultivar así como el tamaño apropiado de la muestra que se debe tomar para estimar correctamente la característica.

11. Observación de Características y Toma de Datos

Según Astoga y Seidexitz, citado por Arce (7), un descriptor es el nombre que se le da a una característica, o bien, es la denominación asignada a un fenómeno que se presenta en una determinada planta, el cual quiere medir. Además, en el contenido de los descriptores y sus respectivos estados se debe reconocer lo siguiente:

- a. Los descriptores son nociones para llamar a las características, para evaluar la diversidad genética. Por lo tanto, resulta ilógico hablar de una evaluación de descriptores.
- b. El descriptor se compone de uno o más términos, pero si estos términos se refieren a una característica evaluable en un momento determinado.

Los descriptores se deben presentar en forma correcta utilizando para ello los genotipos partitivos y las preposiciones necesarias a fin de darles un sentido gramatical estricto (7).

Según Engl, una característica es un atributo de un organismo y es el producto de la interacción de uno o más genes con el ambiente. A su vez las características se dividen en cualitativas y cuantitativas (7).

A cada característica se le asigna una escala de valores que se conoce con el nombre de grados de la característica. Así, el descriptor se realiza una característica cuantitativa como longitud del fruto o el rendimiento, el del descriptor se debe expresar en la unidad medida, o bien, la medida puede codificarse para almacenarse y facilitar los datos. De esta manera la longitud del fruto puede clasificarse de acuerdo con una escala.

Cuando el descriptor se refiere a una característica, es un trabajo largo y laborioso, dado que hay que considerar todas las posibles aplicaciones futuras. De ahí que previamente a la elaboración de las listas de características, sea necesario consultar la literatura, la opinión de expertos y estudiar la variabilidad existente en el campo. Seguidamente, cada característica debe ser sometida a prueba con el propósito de conservar si suministra la información deseada (7).

Según Engels, citado por Arce (7), la elaboración de listas de características por cultivo o grupos relacionados son importantes porque ayudan a uniformar y estandarizar la caracterización, facilitan y posibilitan la caracterización y además permiten intensificar el intercambio de datos entre instituciones nacionales e internacionales.

La toma de datos para el manejo electrónico, requiere de un conocimiento detallado de los requisitos establecidos por las secciones de documentación.

Durante la recolección activa de datos, es decir, durante la caracterización, siempre se tiene que decidir en que forma se requieren registrar los datos, puesto que estos pueden presentar como medidas reales o como estados clasificados. Las medidas reales en general no causan problemas si el órgano por medir está bien definido y el equipo es adecuado mientras que la clasificación de la expresión fenotípica de características cualitativas es mucho más difícil y subjetiva (7).

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 Descripción del área donde se llevó a cabo la investigación.

El área de experimentación se ubicó en el municipio de San Miguel Petapa del departamento de Guatemala con las siguientes condiciones: 14° 30' 36", latitud y 90° 33' 37" de longitud, altura sobre el nivel del mar en metros de 1,285, precipitación media anual de 1,079.4 mm., temperatura media anual de 18.7 °C, aumentando en los meses de marzo a mayo para descender entre noviembre y febrero. Corresponde a la serie de suelos de Guatemala. Son profundos bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas, debidamente cementados, en un clima húmedo seco. El suelo superficial, a una profundidad alrededor de 25 cm., es franco arcilloso, café muy oscuro con un contenido alrededor de 4% de materia orgánica. Estructura granular bien desarrollada. Reacción mediana y ligeramente ácida (9).

V.2 Material Experimental

Los materiales provinieron de las expediciones de recolección efectuadas durante 1983 y 1984 conjuntamente con el ICTA y Facultad de Agronomía, con el apoyo del CIRF, el cuadro 3 describe el tratamiento, número de colecta así como el sitio de colecta y la altitud en metros sobre el nivel del mar y coordenadas, la figura 1 muestra las localidades de recolección de germo plasma.

CUADRO No. 3 DATOS DE PASAPORTE MAS IMPORTANTES

No. COLECTA	LUGAR DE PROCEDENCIA	m.s.n.m.	COORDENADAS
48	Jutiapa, Jutiapa	895	14° 17' N 89° 53'
373	Fca. Toltec, Coop. La Palma, Sayax. Petén	120	16° 35' N 90° 25' 0
638	Pachalun, Santiago Sac., Sacatepéquez	2040	14° 38' N 90° 40' 0
659	San José Chirijuyú, Tecpán, Chimaltenango	2200	14° 45' N 90° 58' 0
707	San José Poaquil, Chimaltenango	1950	14° 49' N 90° 54' 0
817	Chipiactal, Patzún, Chimaltenango	2440	14° 49' N 90° 00' 0
820	Panamaché, Chichicastenango, Quiché	2300	14° 42' N 91° 04' 0
870	Cuyuta, Masagua, Escuintla	40	14° 05' N 90° 51' 0
1062	Tajumulco, San Marcos	2020	15° 04' N 91° 55' 0
1054	Tajumulco, San Marcos	2020	15° 04' N 91° 55' 0
1068	La Libertad, Tacaná, San Marcos	2580	15° 15' N 92° 04' 0
1078	Vega del Salitre, Sipacapa, San Marcos	1650	15° 13' N 91° 38' 0
1090	Nva. Catarina Jacaltenango, Huehuetenango	900	15° 46' N 91° 48' 0
1097	Potrero Viejo San Andrés Semetabaj, Sololá	2040	14° 34' N 91° 10' 0
1127	La Florida, Barillas, Huehuetenango	1500	15° 28' N 91° 19' 0
1137	Sosí, Cuilco, Huehuetenango	1080	15° 54' N 91° 57' 0
1149	Sta. Elena, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz	1040	15° 23' N 90° 39' 0
1188	El Molino, San Rafael La Independencia Huehuetenango	2100	15° 41' N 91° 33' 0
1194	Aguacatán, Huehuetenango	1650	15° 21' N 90° 20' 0
1200	El Terreno 2.4, Huehuetenango	1900	15° 20' N 91° 28' 0
1201	El Terreno 2.4, Huehuetenango	1900	15° 20' N 91° 28' 0
1213	Cheguecana, San Sebastián, Huehuetenango	1800	15° 23' N 91° 36' 0
1216	Bella Vista, Ixtahuacán, Huehuetenango	1850	15° 25' N 91° 45' 0
1227	Km. 317 Carr. Panamericana, Huehuetenango	1050	15° 38' N 91° 52' 0
1235	San Antonio Palopó, Sololá	1650	14° 32' N 91° 08' 0
1236	San Antonio Palopó, Sololá	1650	14° 32' N 91° 08' 0
1245	San Juan Acul, Nebaj, Quiché	1900	15° 25' N 91° 12' 0
1246	San Juan Acul, Nebaj, Quiché	1900	15° 25' N 91° 12' 0
1248	Santa Abelina, Cotzal, Quiché	1400	15° 28' N 91° 13' 0
1255	San Pedro La Laguna, Sololá	1625	14° 32' N 91° 16' 0
1259	Shecol, Cojolás, Quetzaltenango	2500	14° 56' N 91° 37' 0

FUENTE: Archivo del Programa Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Fitogenéticos de Guatemala.

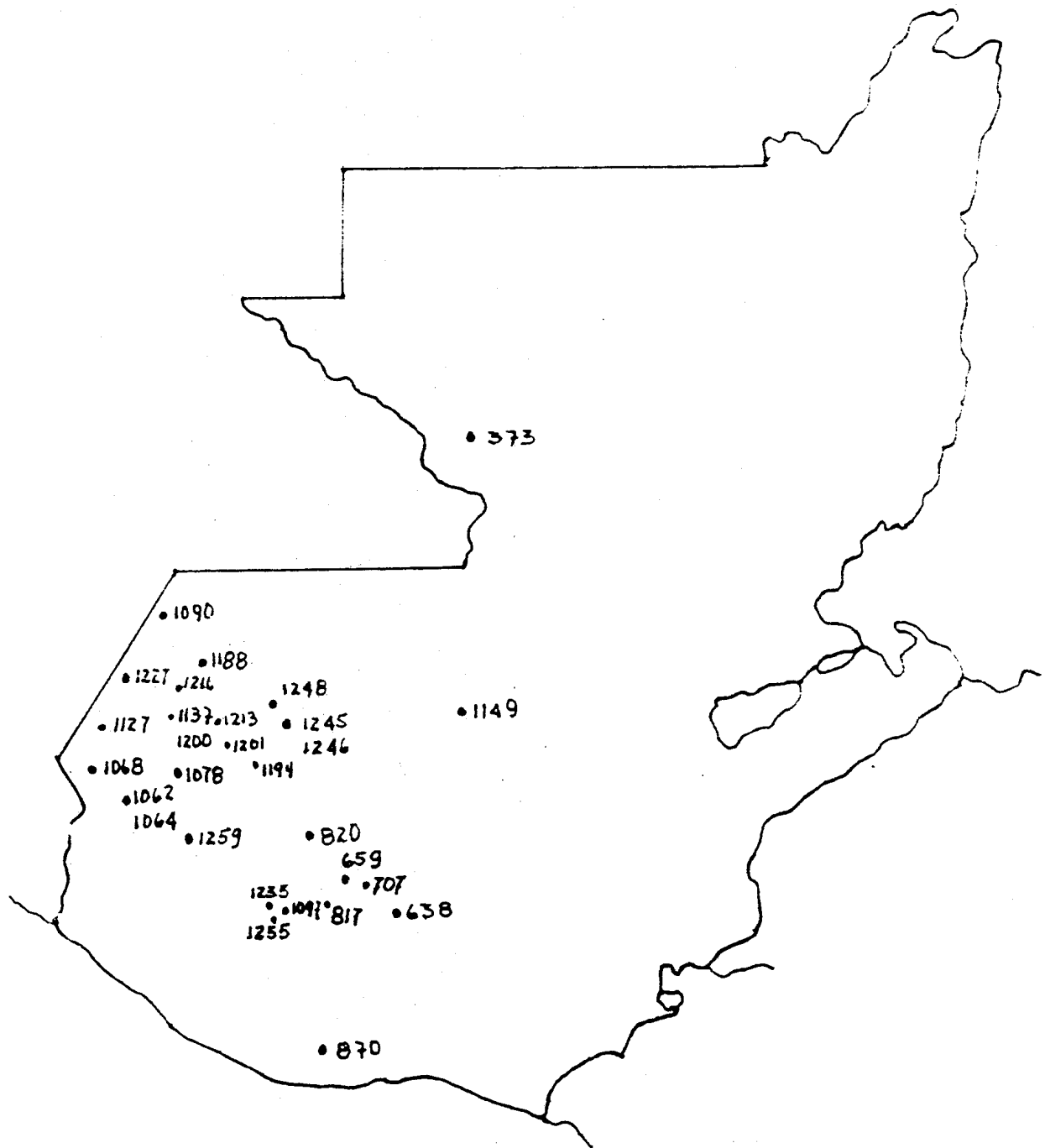


FIGURA 1. Ubicación de las localidades de recolección de germoplasma de (Amaranthus spp.) realizadas por el proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala en el período 1982 - 1985.

V.3 Metodología experimental

La ubicación de los diferentes materiales en el área experimental fue de acuerdo al orden de número de colecta, en forma ascendente sembrando dos surcos de cada material a una distancia de 0.80 m en cada tablón y a una distancia entre planta de 0.40 m., dejando dos plantas en cada postura, para luego caracterizar 10 plantas de cada material.

V.4 Toma de datos:

V.4.1 Registro de información: Se utilizó el descriptor estándar del C.I.R.F. (Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos) para el género *Amaranthus* spp. Para cumplir con el objetivo general se caracterizaron 10 plantas.

V.4.2 Análisis Bromatológico: Para cumplir con el objetivo general, para efectuar dicho análisis en hoja, se procedió a hacer un corte a los 40 días tomando 10 plantas de cada material, se tomó el peso bruto y posteriormente se secaron; luego fueron conducidas al laboratorio del INCAP en donde se efectuó el análisis, lo mismo procedió con la semilla, en donde se efectuó el análisis de Nitrógeno, proteína y fibra cruda.

V.5 Análisis de la información:

Para el análisis estadístico a las variables cuantitativas contenidas en el descriptor, se les sometió a los siguientes análisis: Media aritmética, desviación estándar, coeficientes de variación. Las variables cualitativas se les enumeró de acuerdo a la moda para expresar la variabilidad.

Para cumplir con el objetivo específico número uno se tomó como matriz la caracterización obtenida de 10 plantas por materia (Análisis de grupos) hasta llegar a la elaboración del fenograma.

Para cumplir con el objetivo número dos específico, la identificación de las especies se efectuó en el herbario de la Facultad de Agronomía, utilizando claves dicotómicas de la Flora de Guatemala. Se utilizó para esta determinación las influencias de cada uno de los cultivares, ya que según la Flora de Guatemala las principales especies se determinan por su flor.

V.6 Manejo del Experimento:

El período de conducción fue de seis meses (segundo semestre de 1986). La siembra se efectuó en el mes de julio y la cosecha en el mes de enero.

La caracterización se efectuó a todo lo largo del cultivo. De enero a marzo de 1987 se realizó el análisis bromatológico de hoja, semilla e identificación de las especies.

El proceso de datos se realizó en el Centro de Estadística y Cómputo de la Facultad de Agronomía, USAC.

V.6.1 Preparación del terreno:

Se efectuó dos pasos de aradura y rotavator en forma mecánica, luego en forma manual, utilizando azadón, se efectuó la elaboración de 30 tablones, de 8 metros de largo por un metro de ancho y un metro entre tablón; entre las mesas a 50 cm. se sembró un surco de sorgo, que sirvió como barrera de protección y así evitar el entrecruzamiento. La figura 2 muestra el trazo de los ta

18.00 mt.

1149	373
1188	638
1194	659
1200	707
1201	817
1213	820
1216	870
1227	1062
1235	1064
1236	1068
1245	1078
1246	1090
1248	1097
1255	1127
1259	1137

30 mt.

FIGURA 2. Plano del área que se utilizó en el ensayo de caracterización morfológica y bromatológica de 30 cultivares nativos de bledo (Amaranthus spp.) en el municipio de San Miguel Petapa, Guatemala.

blones ocupando un área de 540 m².

V.6.2 Siembra:

Esta fué efectuada sobre los tablones, en dos surcos, a una distancia entre postura de 40 cm. y entre surcos de 80 cm., fecha de siembra se efectuó el 26 de julio de 1986.

V.6.3 Raleo y Límpia:

Se procedió a efectuar el raleo a los 15 días en forma manual para dejar finalmente dos plantas por postura y además se efectuó la única límpia realizada.

VI RESULTADOS Y DISCUSION

VI.1 Aspectos generales sobre variabilidad morfológica y bromatológica.

En base al descriptor del CIRF para el género Amaranthus, se observó que 9 caracteres se manifestaron constantes para los 30 materiales estudiados. En el cuadro numero-cuatro se presentan dichos caracteres con sus respectivos estados.

CUADRO No. 4 CARACTERES CONSTANTES DE Amaranthus MA
NIFESTADOS DURANTE LA CARACTERIZACION.

C A R A C T E R	ESTADO
Hábito de crecimiento	Erecto
Espinas en la axilas de las hojas	Ausente
Pubescencia de la hoja	Escasa
Prominancia de las venas en las hojas	Rugoso
Tipo de raíz	Pivotante
Presencia de la inflorescencia axilar	Presente
Forma de la semilla	Elipsoidal
Cubierta de la semilla	Opaca
Rango de germinación	Lento

Del total de 31 caracter se eligieron 18 para elaborar el dendrograma, de ellos 15 son cuantitativos y 3 cualitativos con una secuencia evolutiva. El cuadro número 5 presenta los caracteres no constantes con sus respectivos rangos. El cuadro No. 6 presenta los resultados de la caracterización morfológica cualitativa para los 30 materiales estudiados y el cuadro 7 los resultados de las variables cuantitativas.

CUADRO No. 5 CARACTERES QUE PRESENTARON VARIACION CON SU RESPECTIVO RANGO MANIFESTADAS DURANTE LA CARACTERIZARON.

C A R A C T E R E S	R A N G O
CUANTITATIVOS	
Altura de planta en floración	73 - 272 cm
Longitud media de las ramas laterales basales	15 - 240 cm
Angulo de ramas	10 - 80 grados
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja	7 - 33 cm
Ancho de hojas, sobre la 6a. u 8a. hoja	5 - 18 cm
Longitud de las inflorescencias terminales laterales	3 - 25 cm
Longitud de la inflorescencia axilar	10.34 - 79.35 cm
Número de inflorescencias axilares	4 - 45
Longitud de la inflorescencia terminal	6 - 43.5 cm
Ciámetro de la inflorescencia terminal	3.4 - 39.6 cm
Días a floración desde la siembra	80 - 90
Rendimiento de hoja	386.75 - 5893.75 Kg/Ha
Rendimiento de semilla	43.75 - 3368.75 Kg/ha
Proteína en hoja	24.44 - 31.29 %
Fibra cruda en hoja	10.20 - 15.05 %
Nitrógeno en semilla	2.14 - 2.61 %
Proteína en semilla	13.35 - 16.32 %
CUALITATIVOS	
Pubescencia del tallo ...	Nada 20%, escaso 43.3%, abundante 36.6%
Pubescencia de la hoja ..	Nada 20%, escaso 43.3%, abundante 36.6%
Indice de densidad de la inflorescencia ...	Laxa 36.6%, intermedia 30%, densa 33.3%

CUADRO 7 Caracterización Morfológica de 30 cultivares de Bledo
(*Amaranthus ssp.*) establecidos en el municipio de San Miguel Petapa, Guatemala.

Entrada	CARACTERES PLANTA					CARACTERES INFLORESCENCIA					EVALUACION ADICIONAL		
	Altura de planta en floración en cm.	Longitud media de las ramas laterales en cm.	Angulo de ramas en grados.	Longitud de hojas sobre la 6a u 8a. hoja en cm.	Ancho de hojas en cm.	Longitud de las inflorescencias terminales laterales en cm.	Longitud de la inflorescencia axilar en cm.	Número de inflorescencias axilares en cm.	Largo de la inflorescencia terminal en cm.	Diámetro de la inflorescencia terminal en cm.	Días a floración desde la siembra.	Rendimiento de hoja en Kg/Ha.	Rendimiento de semilla en Kg/Ha.
373	140.0	127.5	34.0	16.85	10.4	15.5	51.1	27	26.5	7.3	80	368.75	531.25
638	163.6	142.3	38.3	15.4	9.5	9.6	33.7	41	20.7	6.5	82	2878.13	353.12
659	172.5	133.6	41.9	15.7	9.4	10.0	27.4	21	19.2	4.7	82	2921.87	87.5
707	179.5	113.0	37.4	22.5	9.3	13.8	35.8	27	28.8	15.3	85	2953.12	1247.0
817	128.8	102.6	30.0	11.2	7.0	4.5	4.6	16	6.0	3.3	85	1756.25	43.75
820	208.9	125.4	35.0	20.3	9.8	17.4	23.7	27	29.1	16.1	85	775.0	1062.5
870	197.2	110.0	37.5	11.4	7.5	15.3	19.0	26	30.5	8.7	80	375.0	1062.5
1062	158.0	97.6	53.0	10.0	6.3	8.5	13.2	26	10.5	3.4	80	1637.5	265.62
1064	231.1	89.4	39.5	26.2	13.5	8.5	20.1	27	31.9	9.2	99	3018.75	618.75
1068	138.6	111.0	38.5	12.7	7.4	8.8	7.1	11	9.8	3.3	85	2875.0	87.5
1078	205.8	79.3	41.0	27.5	14.4	17.1	10.9	29	25.7	16.0	90	5893.75	1062.5
1090	238.5	80.4	35.5	28.6	14.9	12.6	15.3	28	27.4	18.0	90	4471.57	1328.12
1097	198.2	135.2	39.5	15.9	9.7	14.5	30.2	4	18.8	6.6	82	4025.0	618.75
1127	172.3	88.8	37.5	21.0	11.3	15.5	13.4	31	25.5	17.0	90	2868.75	2215.62
1137	184.3	151.4	42.0	18.8	11.4	6.2	46.8	45	24.7	11.4	82	2931.25	1862.5
1149	100.9	141.6	40.5	10.7	8.6	6.0	45.3	25	18.7	19.7	80	1609.37	1062.5
1193	253.3	78.9	36.5	29.6	12.5	5.9	41.4	24	43.5	32.0	83	2962.5	2123.12
1194	117.8	128.8	51.1	12.2	7.8	8.2	22.0	16	30.2	9.0	85	1437.5	440.62
1200	237.6	0.0	44.5	27.9	11.0	10.2	29.3	24	43.7	25.3	83	1609.37	2396.87
1201	213.2	108.1	36.0	14.0	9.2	4.4	29.1	19	20.5	11.4	80	2903.12	440.62
1213	238.7	37.0	32.5	26.4	13.3	20.5	41.4	21	31.5	21.8	83	2909.37	3368.75
1216	207.5	0.0	35.0	24.3	13.1	16.4	34.3	22	30.4	22.4	83	2975.0	1150.0
1227	243.3	161.2	34.0	25.0	13.4	15.3	29.3	21	34.8	39.6	83	3003.12	1062.5
1235	117.5	0.0	54.0	12.7	7.0	9.5	26.6	30	25.1	14.6	80	1637.5	618.75
1236	100.1	150.6	51.0	11.1	6.9	8.7	26.2	29	35.2	16.8	80	3018.75	709.37
1245	153.7	107.7	64.0	15.3	8.3	6.4	13.2	28	17.5	5.6	80	2909.37	884.37
1246	204.9	132.6	48.0	12.5	7.3	7.5	3.7	21	15.5	6.2	80	2903.12	531.25
1248	151.9	96.1	44.5	14.2	7.2	6.3	15.8	33	14.1	8.7	80	2990.62	818.75
1255	156.9	92.8	44.5	12.5	7.5	5.9	16.9	28	18.1	5.6	80	2675.0	709.37
1259	122.9	66.1	58.5	12.6	6.4	8.1	14.6	14	15.8	3.8	80	2800.0	531.25

FUENTE: INVESTIGACION DEL AUTOR

les 870, 1062, 1068, 1248, 1255, y 1259 con un valor de 5 cm. de ancho y la más ancha con 18 cm., correspondiente a la entrada 1090.

Para la pigmentación de la hoja; cuatro entradas presentaron área basal pigmentada (707, 820, 1068 y 1127), seis entradas con una banda en V (1064, 1078, 1090, 1188, 1213, 1216), doce entradas con verde normal, (638, 659, 1062, 1097, 1149, 1194, 1201, 1227, 1235, 1245, 1246 y 1259); seis con verde oscuro; y una entrada (1200) con color rojo. Predominando entre todos los cultivares los de color verde normal.

Nueve materiales presentaron forma elíptica de la hoja cuatro con forma ovabada, y 18 con forma ovada, predominando esta en toda la población.

Respecto a margen de la hoja; 15 entradas presentaron margen entero; 6 margen crenado y 9 margen ondulado. Para la prominencia de las venas de las hojas; 29 presentaron venas lisas y 1 presentó vena rugosa (1149).

Diecisiete entradas presentaron pigmentación verde en el peciolo; una con verde oscuro; 11 color púrpura y una color púrpura oscuro. La longitud de inflorescencias terminales laterales varió desde 3 cm. correspondiendo a tres cultivares (1201, 1248, 1259), hasta 25 cm., entradas (1078, 1213) desde 4.4 hasta 20.5 cm., las entradas (1201 y 1213). Para la forma de la inflorescencia terminal; 15 entradas con ramas cortas y 15 entradas con ramas largas; 19 entradas presentaron inflorescencias de posición erecta y 11 de posición caudada.

La longitud de inflorescencia axilar varió desde 10.34 hasta 79.35 cm.; las medias variaron desde

4.6 hasta 51.1 cm.; 11 cultivares presentaron color de inflorescencia verde, 5 cultivares presentaron color de inflorescencia verde, 5 cultivares presentaron características de color rosado y 4 presentaron color rojo.

Para color de la semilla, todas las entradas fueron de rojo y café existiendo una combinación.

Las entradas (373, 870, 1062, 1149, 1201, 1235, 1236, 1245, 1246, 1248, 1255 y 1259) tuvieron 80 días a floración y 90 días los materiales (1078, 1090, 1064 y 1127). El menor largo de la inflorescencia terminal lo manifestó la entrada 707 con 6 cm, y la mayor entrada 1200 con 43.7 cm. Los materiales 817 y 1068 presentaron la menor media de inflorescencia terminal mientras que el material 1227 presentó la mayor media con 39.6 cm. El menor rendimiento en hoja lo presentó la entrada (373) correspondiente a la Finca Toltec, Cooperativa la Palma, Sayajché, Petén con 378.75 Kg/Ha.; mientras que la mayor (1078) de la Vega El Salitre, Sipacapa, San Marcos con 5893.75 Kg/Ha.

El menor rendimiento en semilla lo presentó el material de Chipiacul, Patzún, Chimaltenango (817) con 43.75 Kg/Ha., y el mayor de Cheguacana, San Sebastián, Huehuetenango (1213) con 3368.75 Kg/Ha.

El mayor % de proteína de semilla lo presentó el material 1248 con un promedio de 16.32% y el menor de 13.35% correspondiente al material 1097.

El mayor % de proteína en hoja lo presentó el material (1188) de El Molino, San Rafael la Independencia, Huehuetenango con 31.29% y el material de San Antonio Palopó, Sololá (1236) fue el menor con 24.44 de promedio.

El material 707 de San José Poaquil, Chimalte-nango, presentó el mayor % de fibra cruda en hoja con 15.05% y el menor lo presentó el material 1064 de Tajumulco, San Marcos, con 10.20%.

La resumen de la variabilidad bromatológica en-contrada en los materiales estudiados se presenta en el cuadro 8; la diferencia estadística se es-tableció por medio del análisis de varianza para un diseño completamente al azar, teniendo 30 tratamien-tos y dos repeticiones, para luego aplicarle la prue-ba de Tukey, el orden en grupos de los más sobresa-lientes y los de menor valor en cada uno de los aná-lisis se observa en los cuadros: No. 9, 10, 11 y 12.

Para el análisis de proteína en semilla se esta-bleció, que los cultivares se encuentran divididos en 10 grupos diferentes, así los cultivares 1246, 1068, 1227 son los más sobresalientes con 16.32, 16.31 y 16.13 por ciento respectivamente; mientras que los cultivares 1259, 1255, 1097 son los de menor valor con 13.63, 13.50, y 13.35% en su orden.

Para el análisis de nitrógeno en semilla, la prueba de Tukey estableció que los cultivares 1068, 1246, y 1227 son significativamente de valor mayor con 2.61, 2.61, y 2.58 respectivamente; por lo tan-to contienen más nitrógeno que los demás. Los mate-riales 1259, 1255 y 1097 son los que poseen el valor más bajo con 2.18, 2.16 y 2.14 % respectivamente.

Para el análisis de proteína en hoja, la prueba de Tukey estableció una diferenciación entre todos los materiales presentándose 10 grupos y el valor más alto fue de la entrada 1188 correspondiendo a 31.29% y el valor más bajo corresponde al material 1236 con un valor de 24.44% respectivamente.

Para el análisis de fibra cruda en hoja, se formaron 8 grupos, la cual se estableció por medio de la prueba de Tukey, que el material más alto fue el 707 con 15.05 mientras que el más bajo 1064 con un valor de 10.20%.

CUADRO No. 8 ANALISIS BROMATOLOGICO DE 30 CULTIVARES DE BLEDO (*Amaranthus spp.*), ESTABLECIDOS EN SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA. 1987.

ANALISIS ENTRADA	PROTEINA HOJA %	FIBRA CRUDA HOJA %	NITROGENO SEMILLA %	PROTEINA SEMILLA %
373	27.58	11.57	2.55	1.594
638	26.59	11.50	2.51	15.66
659	25.37	11.31	2.35	14.68
707	26.49	15.05	2.52	15.78
817	27.53	12.39	2.52	15.75
820	26.38	14.99	2.45	15.28
870	28.71	12.51	2.22	13.88
1062	27.80	12.48	2.34	14.63
1064	28.28	10.20	2.26	14.10
1068	27.52	12.07	2.61	16.31
1078	25.11	13.16	2.51	15.67
1090	27.33	10.57	2.46	15.35
1097	27.75	11.41	2.14	13.35
1127	26.68	10.66	2.53	15.81
1137	26.11	11.23	2.51	15.69
1149	28.92	11.30	2.41	15.07
1188	31.29	10.41	2.21	13.79
1194	26.13	11.74	2.35	14.66
1200	27.25	11.65	2.50	15.66
1201	27.57	11.17	2.33	14.56
1213	25.06	11.83	2.27	14.18
1216	25.40	12.78	2.35	14.69
1227	28.19	12.43	2.58	16.13
1235	27.22	10.89	2.39	14.94
1236	24.44	10.77	2.52	15.72
1245	27.39	12.59	2.53	15.79
1246	28.40	13.13	2.61	16.32
1248	28.71	11.39	2.39	14.94
1255	28.77	10.82	2.16	13.50
1259	28.69	10.29	2.18	13.63

FUENTE: Investigación del autor.

CUADRO No. 9 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY,
PARA EL ANALISIS % DE PROTEINA EN SEMILLA
EXPRESADO EN GRAMOS
ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRO MEDIO	F CALCULADA	F TABULADA 5%	1%
Tratamiento	29	44.528	1.535	13.099	0.000	
Error	30	3.516	0.117			
Total	59	48.044				

Coeficiente de Variación: 2.2755%

PRUEBA DE TUKEY

COLECTA No.	PROMEDIO	IDENTIFICACION
1246	16.32	A
1068	16.31	AB
1227	16.13	ABC
373	15.94	ABCD
1197	15.81	ABCDE
1245	15.79	ABCDEF
707	15.78	ABCDEFG
817	15.75	ABCDEFGH
1236	15.72	ABCDEFGHI
1137	15.69	ABCDEFGHIJ
1078	15.67	ABCDEFGHIJK
638	15.66	ABCDEFGHIJKL
1200	15.66	ABCDEFGHIJKLM
1090	15.35	ABCDEFGHIJKLMN
820	15.28	ABCDEFGHIJKLMNO
1149	15.07	CDEFGHIJKLMNOP
1235	14.94	CDEFGHIJKLMNOPQ
1248	14.94	CDEFGHIJKLMNOPQR
1216	14.69	EFGHIJKLMNOPQRS
659	14.68	EFGHIJKLMNOPQRST
1194	14.66	EFGHIJKLMNOPQRSTU
1062	14.63	EFGHIJKLMNOPQRSTUV
1201	14.56	HIJKLMNOPQRSTUVW
1213	14.18	NOPQRSTUVWX
1064	14.10	OPQRSTUVWXY
870	13.88	PQRSTUVWXYZ
1188	13.79	QRSTUVWXYZC
1259	13.63	STUVWXYZ/
1255	13.50	STUVWXYZC/)
1097	13.35	XYZC/):

Tratamientos con igual letra, son estadísticamente iguales

CUADRO No. 10 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY, PARA
EL ANALISIS % DE NITROGENO EN SEMILLA,
EXPRESADO EN gr.

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRO MEDIO	F CALCULADA	F TABULADA 5% 1%
Tratamiento	29	1.143	0.039	13.052	0.0000
Error	30	0.090	0.003		
Total	59	1.234			

Coefficiente de variación: 2.2835%

PRUEBA DE TUKEY

COLECTA No.	PROMEDIO	IDENTIFICACION
1068	2.61	A
1246	2.61	AB
1227	2.58	ABC
373	2.55	ABCD
1127	2.53	ABCDE
1245	2.53	ABCDEF
1236	2.52	ABCDEFGF
817	2.52	ABCDEFGH
707	2.52	ABCDEFGHI
638	2.51	ABCDEFGHIJ
1078	2.51	ABCDEFGHIJK
1137	2.51	ABCDEFGHIJKL
1200	2.50	ABCDEFGHIJKLM
1090	2.46	ABCDEFGHIJKLMN
820	2.45	ABCDEFGHIJKLMNO
1149	2.41	CDEFGHIJKLMNOP
1248	2.39	CDEFGHIJKLMNOPQ
1235	2.39	CDEFGHIJKLMNOPQR
1194	2.35	EFGHIJKLMNOPQRS
659	2.35	EFGHIJKLMNOPQRST
1216	2.35	EFGHIJKLMNOPQRSTU
1062	2.34	EFGHIJKLMNOPQRSTUV
1201	2.33	GHIJKLMNOPQRSTUVW
1213	2.27	NOPQRSTUVWXYZ
1064	2.26	OPQRSTUVWXYZ
870	2.22	PQRSTUVWXYZ
1188	2.21	QRSTUVWXYZ!
1259	2.18	STUVWXYZ!&
1255	2.16	STUVWXYZ!&?
1097	2.14	WXY

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales

CUADRO No. 11 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY, PARA
EL ANALISIS % DE PROTEINA EN HOJA, EXPRESADO
EN gr.

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TABULADA 5%	F TABULADA 1%
Tratamiento	29	121.475	4.188	10.863		
Error	30	11.566	0.386			
Total	59	133.023				

Coefficiente de Variación: 2.281 %

PRUEBA DE TUKEY

COLECTA No.	PROMEDIO	IDENTIFICACION
1188	31.29	A
1149	28.92	B
1255	28.77	BC
1248	28.71	BCD
870	28.71	BCDE
1259	28.69	BCDEF
1246	28.40	BCDEFG
1227	28.19	BCDEFGH
1262	27.80	BCDEFGHI
1097	27.75	BCDEFGHIJ
373	27.58	BCDEFGHIJK
1201	27.57	BCDEFGHIJKL
817	27.53	BCDEFGHIJKLM
1268	27.52	BCDEFGHIJKLMN
1245	27.39	BCDEFGHIJKLMNO
1290	27.33	BCDEFGHIJKLMNOP
1200	27.25	BCDEFGHIJKLMNOPQ
1235	27.22	BCDEFGHIJKLMNOPQR
1127	26.68	CDEFGHIJKLMNOPQRS
638	26.59	CDEFGHIJKLMNOPQRST
707	25.49	GHIJKLMNOPQRSTU
820	26.38	GHIJKLMNOPQRSTUV
1064	26.28	GHIJKLMNOPQRSTUVW
1194	26.13	HIJKLMNOPQRSTUVWX
1137	26.11	HIJKLMNOPQRSTUVWXY
1216	25.40	KLMNOPQRSTUVWXYZ
659	25.37	MNOPQRSTUVWXYZi
1078	25.11	QRSTUVWXYZiñ
1213	25.06	QRSTUVWXYZiñ?
1236	24.44	TUVWXYZiñ?!

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales

CUADRO No. 12 ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY, PARA
EL ANALISIS % DE FIBRA CRUDA EN HOJA, EXPRESA-
DO EN gr.

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TABULADA 5%	F TABULADA 1%
Tratamiento	29	83.641	2.884	11.260		
Error	30	7.684	0.256			
Total	59	91.326				

Coefficiente de Variación: 4.2837 %

PRUEBA DE TUKEY

COLECTA No.	PROMEDIO	IDENTIFICACION
707	15.05	A
820	14.99	AB
1078	13.16	C
1246	13.13	CD
1216	12.78	CDE
1245	12.59	CDEF
870	12.51	CDEFG
1062	12.48	CDEFGH
1227	12.43	CDEFGHI
817	12.39	CDEFGHIJ
1068	12.07	CDEFGHIJK
1213	11.83	CDEFGHIJKL
1194	11.74	CDEFGHIJKLM
1200	11.65	CDEFGHIJKLMN
638	11.60	CDEFGHIJKLMNO
373	11.57	CDEFGHIJKLMNOP
1097	11.41	CDEFGHIJKLMNOPQ
1248	11.39	CDEFGHIJKLMNOPQR
659	11.31	CDEFGHIJKLMNOPQRS
1149	11.30	EFGHIJKLMNOPQRST
1137	11.23	EFGHIJKLMNOPQRSTU
1201	11.17	EFGHIJKLMNOPQRSTUV
1235	10.89	FGHIJKLMNOPQRSTUVW
1255	10.82	FGHIJKLMNOPQRSTUVWX
1236	10.77	FGHIJKLMNOPQRSTUVWXY
1127	10.66	GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
1190	10.57	IJKLMNOPQRSTUVWXYZi
1188	10.41	KLMNOPQRSTUVWXYZiñ
1259	10.29	KLMNOPQRSTUVWXYZiñ?
1064	10.20	LMNOPQRSTUVWXYZiñ?!

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

VI.2 Correlaciones significativas de caracteres cuantitativos de 30 materiales de bledo (Amaranthus spp.)

Para determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas y buscar sus aplicaciones agronómicas, se realizaron las correlaciones tomando como significativas los valores iguales o mayores de 0.50 (cuadro 13) y en base a este se describieron las principales correlaciones

Podemos decir que las hojas mientras más grandes sean (largo, ancho) presentan correlación con la altura de la planta en floración, es decir a hojas más grandes, las plantas serán más altas, lo que demuestra la dependencia en cuanto a desarrollo de la planta; el largo y diámetro de la inflorescencia terminal también presentaron leve correlación positiva, al igual que la producción de semilla con respecto a la altura de planta en floración. Esto se ve afirmado en la entrada 1231 que manifestó un diámetro de 21.8 y 31.8 cm., cuya producción de semilla fue de 3368.75 Kg/Ha y teniendo una altura de planta de 238.7 cm., procedente de Cheguecana, San Sebastián, Huehuetenango y correspondiente a Amaranthus hybridus, en contra posición con la entrada 1068 que manifestó un diámetro de 3.3 y 9.8 cm., cuya producción fue de 87.5 Kg/Ha, de semilla al igual que la entrada 659, ambos localizados, la primera (1068) en la Libertad Tacaná, San Marcos, correspondiente a Amaranthus hybridus, y 659 a Amaranthus hybridus, localizadas en San José Chiricuyú, Tecpán, Chimaltenango. Para fines agronómicos en cuanto a producción de semilla la entrada 1213 fue la mayor productora de semilla.

Las características ancho de hoja fue la que presentó mayor correlación con la longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja o sea fue aquí en donde se

CUADRO No. 13 VARIABLES Y SU COEFICIENTE DE CORRELACION
OBTENIDOS EN LA CARACTERIZACION DE 30 MATE-
RIALES DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) EN SAN
MIGUEL PETAPA, GUATEMALA.

V A R I A B L E S	COEF.
Altura de la planta en floración/longitud de hoja sobre la 6a. u 8a. hoja.	0.8011
Altura de la planta en floración/ancho de hoja	0.7501
Altura de la planta en floración/largo de la inflorescencia terminal	0.5219
Altura de la planta en floración/diámetro de la inflorescencia terminal	0.5331
Altura de la planta en floración/producción de semilla	0.5341
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja/ancho de la hoja	0.9164
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja/largo de la inflorescencia terminal	0.6812
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja/diámetro de la inflorescencia terminal	0.6848
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja/días a floración desde la siembra	0.6242
Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja/producción de semillas	0.6657
Ancho de hojas/longitud de las inflorescencias terminales	0.5243
Ancho de hojas/largo de la inflorescencias terminales	0.4736
Ancho de hojas/diámetro de la inflorescencia terminal	0.6255
Ancho de hojas/días a floración desde la siembra	0.6422
Ancho de hojas/producción de semilla	0.5698
Longitud de la inflorescencia axilar/largo de la inflorescencia terminal	0.5000
Largo de la inflorescencia terminal/diámetro de la inflorescencia terminal	0.7614
Largo de la inflorescencia terminal/producción de semilla	0.6297
Diámetro de la inflorescencia terminal/producción de semilla	0.6409

encontraron las hojas más anchas; el largo y el diámetro también tienen relación pero en menor escala, los días a floración y producción de semilla también se correlacionaron con esta característica de longitud de hojas pero existe una baja relación.

La caracterización de hojas en cuanto a largo se presentó en la entrada 1188 Amaranthus hybridus, con un largo de 29.6 cm. promedio, provenientes de El Molino, San Rafael La Independencia (Huehuetenango, a una altura de 2100 m.s.n.m., mientras que el menos largo se encontró en el material 1062 correspondiente a Amaranthus hybridus, con un largo promedio de 10 cm., recolectado en San Marcos (Tajumulco), a una altura de 2020 m.s.n.m., por lo que podemos decir que a mayor largo mayor ancho de hojas y se cumple esta mayor correlación.

El ancho de la hoja resultó correlacionarse a las características del fruto como; Longitud de inflorescencia terminal lateral, largo de inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia terminal, días a floración y producción de semilla. Según la tendencia de la correlación mientras más ancha es la hoja mayor es el número de días de floración desde la siembra. La entrada con mayor ancho de hoja la presentó la 1090 Amaranthus hybridus con 14.9 cm., que a la vez fue la que presentó mayor número de días (90 días), afirmándose esta correlación.

Con lo que respecta a producción de semilla también existe correlación con el ancho de hoja.

Entre las correlaciones que se efectuaron en cuanto a largo de la inflorescencia terminal, se ve que correlacionaron lógicamente diámetro y producción, por la siguiente tendencia. A mayor diámetro

de la florescencia mayor largo, (25.3 - 43.7) cm. entrada 1200.

A mayor largo de inflorescencia mayor producción de semilla manifestando la entrada 1200 el segundo lugar más alto de entre los materiales correspondiendo a la especie Amaranthus caudatus, provenientes de el Terreno Zona 4 Huehuetenango a una altura de 1900 m.s.n.m. por lo que se recomienda con fines de producción de semilla este material y para terminar a mayor diámetro de la inflorescencia, mayor va hacer la producción de semilla.

VI.3 Interpretación del fenograma

Al efectuar el análisis Cluster y obtener el fenograma (figura 1) el cuál se establecieron relaciones de similitud entre los materiales, comparándolos todos tratando de dar respuesta al agrupamiento manifestado que se espera coincida en la estructura natural desconocida en la población; se encontró lo siguiente: Encontramos dos núcleos 1200 y 1227 correspondientes a Amaranthus caudatus, recolectado a una altura de 1900 m.s.n.m. y 1050 m.s.n.m. en Huehuetenango, así como también los materiales 1216, 1213, 1188, 1127, 1090, 1078 y 1064 de la especie Amaranthus hybridus, provenientes de Huehuetenango y San Marcos (los dos últimos), todos recolectados en un rango de altitud de 900 a 2100 m.s.n.m.

El segundo núcleo esta formado por las entradas 1246, 1245, 1248 y 820 provenientes de el Quiché; 1259 de Quetzaltenango; 1255, 1097, 1236 de Sololá; 1062, 1068 de San Marcos; 1201 de Huehuetenango; 707, 659 de Chimaltenango y el 638 de Sacatepequez; colectados en un rango de 950 m.s.n.m. a 2580 m.s.n.m; todos pertenecientes a la especie Amaranthus hybridus. Tambien agrupó a los materiales 817 de Chimal-

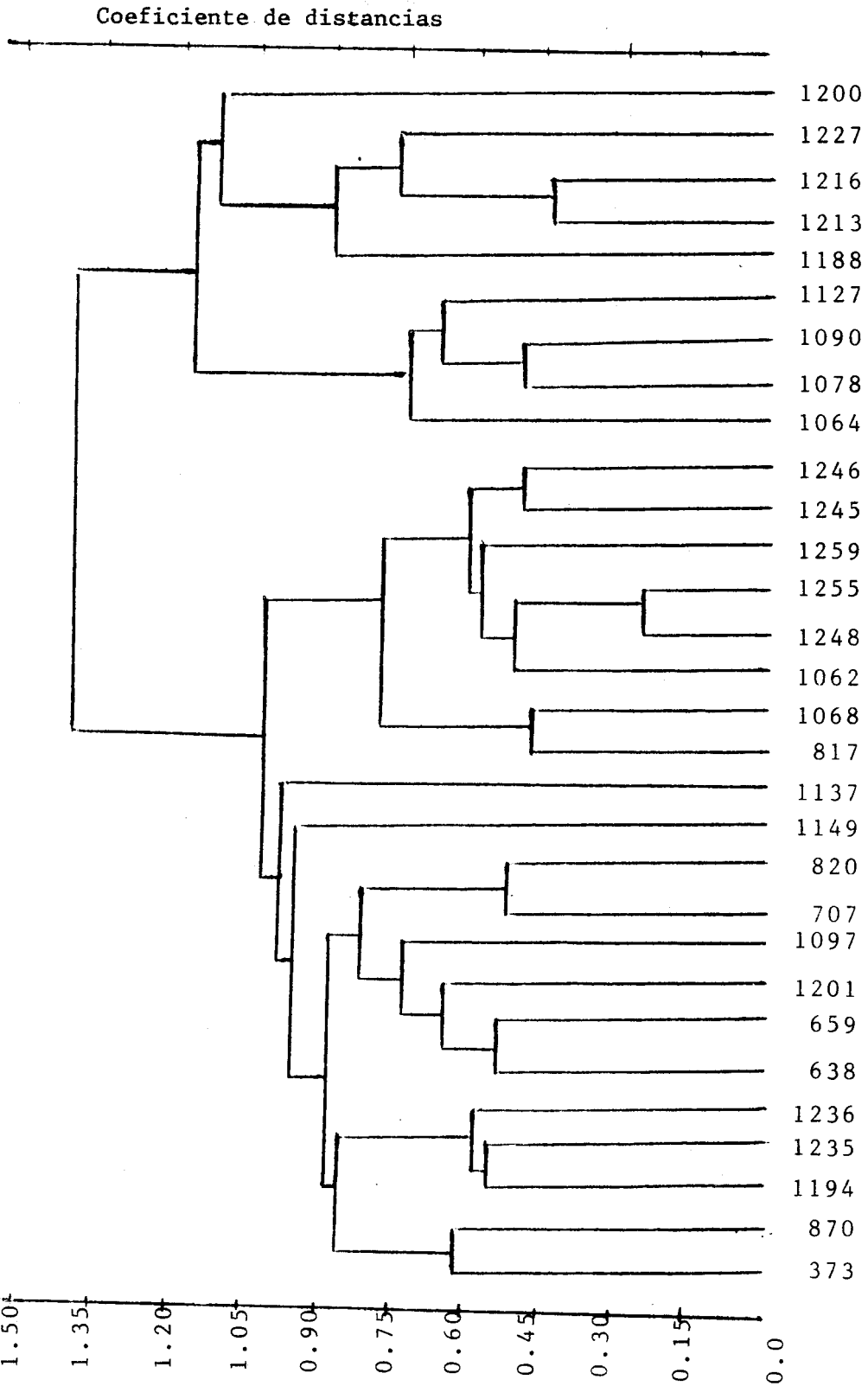


FIGURA 3. Fenograma de 30 materiales de Bledo (*Amaranthus* spp.) caracterizados en el municipio de San Miguel Petapa, Guatemala, 1986.

tenango y 1194 de Huehuetenango a 2440 y 1650 m.s.n.m. respectivamente, que pertenecen a la especie Amaranthus caudatus y los materiales 870 y 373 de Escuintla y Petén de la especie de Amaranthus dubius.

Las diferencias entre estos grandes núcleos, estriba en que el primero posee características de tallos ramificados a todo lo largo, hojas grandes, inflorescencias mayores de 25 cm., diámetros mayores de 10 cm., presenta a los materiales mayores de dos metros de altura, plantas robustas, productoras de hojas y semillas procedentes la mayoría del departamento de Huehuetenango excepto el 1078 y 1068 procedentes de San Marcos, con alturas mayores de 900 m.s.n.m.

En el segundo núcleo encontramos características como: menores alturas, producción de hoja, plantas ramificadas desde la base a todo lo largo del tallo, hojas pequeñas, inflorescencias comprimidas, producen más semilla pero no tienen los valores más altos.

El primer gran núcleo se divide en dos subnúcleos el primero lo integran los materiales 1200, procedente de Huehuetenango; al 1213; el 1216 y el 1188 procedentes del departamento de Huehuetenango. Estos se encuentran asociados en cuanto a la altura de planta, ancho de hojas, es decir en casi todas características del núcleo.

El segundo subnúcleo formado por los materiales 1127 (1500 m.s.n.m.), el 1090 a (900 m.s.n.m.) recolectados en Huehuetenango; el material 1078 (1650 m.s.n.m.) recolectados en San Marcos.

El primer subnúcleo se diferencia del segundo en que los materiales fueron recolectados en el departamento de Huehuetenango y se encuentran a mayor altura sobre el nivel del mar.

El primer subnúcleo forma dos grupos; el primero incluye únicamente el material 1200 su característica primordial es su coloración roja (tallos y hojas), y es el único que representa la especie Amaranthus caudatus, de este subgrupo.

El segundo formado por los materiales 1227, 1216, 1213 y 1188 se diferencian en la especie del grupo uno que presentan a Amaranthus hybridus, excepto el 1227 que es Amaranthus caudatus. Y su coloración de tallos y hojas son verdes.

El grupo 2 forma dos subgrupos, el primero formado por los materiales 1227, 1216 y 1213. El segundo formado por el material 1188.

Ambos guardando similitud en todas sus variables menos en la altura manifestada por el material 1188 con una altura mayor de 253.3 cm.

El subgrupo 1 se formó por 2 conjuntos, el primero formado por el material 1216 y el segundo por el material 1216 y 1213. Ambos conjuntos manifestarán similitud, diferenciándose únicamente en la especie y en la altura de planta.

El conjunto dos se dividió en dos, el primero formado por el material 1216 y el segundo por el material 1213 presentando ambos mayor similitud formando un núcleo perteneciendo al mismo departamento y con altura de 1850 y 1800 m.s.n.m.

El subnúcleo dos se encuentra formado por dos grupos: el primero se encuentra formado por los materiales 1127, 1090 y 1078 correspondiendo a Amaranthus hybridus.

El segundo grupo formado únicamente por el material 1064, correspondiente a Amaranthus hybridus, estos materiales se diferencian únicamente en que el

material 1064 se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar.

El grupo uno se formó de dos subgrupos: el primero formado únicamente por el material 1127 y el grupo dos por los materiales 1078 y 1090 los cuales presentan similitud en la mayoría de variables.

Se diferencian en que el material 1127 es mayor productor de semilla (2215.62 Kg/Ha) y los otros presentan mayor producción en hoja (5893.78 y 4471.86 Kg/Ha.), ambos presentan alturas mayores de dos metros.

El subgrupo dos se formó de dos conjuntos; el primero formado por el material 1090 Amaranthus hybridus, presenta altura mayor de dos metros, los días de floración son de 90, igual el % de proteína con el conjunto dos (1078), en producción con este en hoja poseen los dos más altos valores de producción de hoja en Kg/Ha. Sus diferencias son las mismas uno localizado en San Marcos (1078), a una altura sobre el nivel del mar de 1650 y el otro, localizado en Huehuetenango (1090) a una altura de 900 m.s.n.m.

Núcleo dos: este se encuentra formado por dos subnúcleos; el primero se encuentra formado por los materiales 1246, 1245, 1259, 1255, 1248, 1062, 1068 y 817. El segundo formado por los materiales 1137, 1149, 820, 707, 1097, 1201, 659, 638, 1236, 1235, 1194, 870 y 373.

Estos subnúcleos se encuentran muy relacionados en cuanto a algunas variables, sus principales diferencias consisten en que son mayores productores los materiales del subnúcleo en semilla, algunas de sus características consisten en número de días a floración (80), su ancho de hoja es de 7 a 8 cm., el % de proteínas en hoja está entre un rango de 27 a 28%.

El subnúcleo uno se formó por dos grupos; el primero formado por los materiales 1246, 1245, 1259, 1255 y 1062; y el grupo dos formado por los materiales 817 y 1068. Ambos son similares en sus características, exceptuándose en que el grupo uno tiene materiales mayores productores de semilla.

El grupo uno se dividió en dos subgrupos; el primero formado por los materiales 1246 y 1245 ambos correspondientes a Amaranthus hybridus, ambos productores de semilla y hoja. El segundo formado por los materiales 1259, 1255, 1248 y 1062 todos pertenecientes a Amaranthus hybridus de diferentes localidades ambos materiales se caracterizan por florecer a los 80 días.

El subgrupo dos se dividió en dos conjuntos, el primero formado por el material 1259 correspondiente a Amaranthus hybridus, el segundo formado por los materiales 1255, 1248 y 1062 correspondientes a Amaranthus hybridus. La diferencia que se da en estos conjuntos es que el primero (1259) se encuentra localizado a una mayor altura de 2500 m.s.n.m. que los demás.

El conjunto dos se formó de sus subconjuntos; el primero se dividió en dos elementos, el elemento uno formado por el material 1255 y 1248 correspondiente a Amaranthus hybridus, ambos presentan el mayor grado de similitud, en las características, días a floración de 80, en % de proteína en semilla, % de proteína en hoja con 28 %, en producción de hoja y semilla casi similares, el segundo elemento formado únicamente por el material 1062 correspondiente a Amaranthus hybridus, algunas de las características que lo hacen diferenciar es que posee menores valores de proteína y producción de hoja y semilla.

El grupo dos se dividió en dos subgrupos; el primero formado por el material 1068 correspondiente a Amaranthus hybridus, el segundo formado por el material 817 correspondiente a Amaranthus caudatus, sin similares en las siguientes características; igual número de días a floración (85), igual % de proteína en hoja (27 %), en la producción de semilla bajo para las dos; su diferencia se marca en las especies.

Subnúcleo dos; el otro componente del núcleo dos, este subnúcleo se formó de dos grupos; el primero formado únicamente por el material 1137 correspondiente a Amaranthus hybridus. El segundo formado por dos subgrupos; el primero formado únicamente por el material 1149 correspondiente a Amaranthus hybridus, presenta menos altura (100.9 cm.), y se encuentra a una altura menor sobre el nivel del mar de 1040., el subgrupo dos formado por los materiales 820 correspondiente a Amaranthus hybridus, el 707 correspondiente a Amaranthus hybridus, lo mismo que el 1097, 1201, 659, 638, 1236 y 1235, los materiales 1194 correspondiente a Amaranthus caudatus, y el 870 y 373 correspondientes a Amaranthus dubius.

Estos subgrupos se diferencian en que el material del primero se encuentra a menos altura (1040 m.s.n.m.), y posee menor altura en cuanto a longitud de planta, esto lo hace que sean similares exceptuando al material 1138 que su producción de hoja es diferente a todo el resto, sus inflorescencias aparecieron en menor tiempo (82 días).

El grupo dos se formó por dos conjuntos, el primero formado por los materiales 820, 707, 1097, 1201, 659 y 638, el segundo formado por los materiales 1236, 1235, 1194, 870 y 373. Estos componentes están asociados, manifiestan una gran similitud en la

mayoría de variables observadas, encontrándose diferencias en altura de planta, rendimiento de semillas y hojas y especies diferentes que pertenecen a Amaranthus hybridus, (820, 707, 1097, 1201, 659, 638, 1236, 1235) a Amaranthus caudatus, (1194) y a Amaranthus dubius, (870 y 373).

El conjunto uno se formó por dos subconjuntos; el primero por los materiales 820 correspondiente a Amaranthus hybridus, el 707 formado por Amaranthus hybridus, estos materiales están formando un solo núcleo manifestando similitud en la mayoría de sus variables exceptuando en la producción de hoja.

El segundo subconjunto formado por los materiales 1201, 659, 638 correspondientes a Amaranthus hybridus,. De estos materiales se presenta un núcleo con los materiales 638 y 659 que se diferencian en la producción de semilla y mayor % de proteína en semilla y hoja, para el material 638; pero a ambos los superan en producción el material 1200.

El conjunto dos formado por dos subconjuntos, el primero formado por los materiales 1236 y 1235 correspondientes a Amaranthus hybridus, el material 1194 correspondiente a Amaranthus caudatus. Dentro de este subconjunto se da otro núcleo formado por los materiales 1235 y 1194, presentando similares características, diferenciándose claramente en la especie, uno correspondiente a Amaranthus hybridus (1235) y a Amaranthus caudatus (1194), esto hace también que este núcleo sea similar con el material 1236 que se encuentra a una misma altura de 1650 m.s.n.m, y la diferencia es que este material es mayor productor en hoja y semilla y mayor productor en % de proteína en semilla.

El subconjunto dos forma un núcleo con los materiales 870 correspondiente a Amaranthus dubius, el

material 373 correspondiente a Amaranthus dubius,. Ambos son similares, en cuanto pertenecen a la misma especie, altura de planta que es la característica que los hacen diferentes y producción de semilla, se diferencian del subconjunto uno en que estos se encuentran a menor altura en metros sobre el nivel del mar.

En forma global, el grado de similitud de los materiales presentaron variabilidad genética entre los materiales debido a que ninguno presentó un distanciamiento de cero, por lo que todos los materiales presentan características diferentes, también podemos decir que se atribuyen a estos las diferentes especies que presentaron los cultivares, además no damos cuenta que los cultivares más desarrollados se presentaron provienen del departamento de Huehuetenango, la mayoría de estos A. hybridus, pertenecen a la especie, o sea que han sido más manejados por el hombre esto correspondió al primer núcleo y el segundo núcleo se presentaron materiales de tipo maní, han sido menos investigados por el hombre. Estas diferencias que se manifestaron hacen que la variabilidad de la especie se enriquezca, o sea se está dando un ocotipo porque se han adaptado a la región en donde las características del ambiente juegan un papel importante.

El cuadro 14 muestra las especies presentes en los diferentes materiales genéticos caracterizados, observándose que a la especie A. dubius pertenecen aquellos materiales procedentes de baja altitud sobre el nivel del mar y con características de alta temperatura y humedad. En las partes más altas del país, como son el altiplano central y altiplano occidental predominan las especies A. dubius y A. hybridus.

CUADRO 14 LISTADO DE 30 ESPECIES DE BLEDO (*Amaranthus*), DETERMINADAS EN LA CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA ESTABLECIDA EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PE TAPA, GUATEMALA, 1987.

ENTRADA	ESPECIE	DEPARTAMENTO
373	<u><i>Amaranthus dubius</i></u>	Petén
638	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Sacatepéquez
659	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Chimaltenango
707	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Chimaltenango
817	<u><i>Amaranthus caudatus</i></u>	Chimaltenango
820	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Quiché
870	<u><i>Amaranthus dubius</i></u>	Escuintla
1062	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	San Marcos
1064	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	San Marcos
1068	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	San Marcos
1078	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	San Marcos
1090	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1097	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Sololá
1127	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1137	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1149	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Alta Verapaz
1188	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1194	<u><i>Amaranthus caudatus</i></u>	Huehuetenango
1200	<u><i>Amaranthus caudatus</i></u>	Huehuetenango
1201	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1213	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1216	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Huehuetenango
1227	<u><i>Amaranthus caudatus</i></u>	Huehuetenango
1235	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Sololá
1236	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Sololá
1245	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Quiché
1246	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Quiché
1248	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Quiché
1255	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Sololá
1259	<u><i>Amaranthus hybridus</i></u> L.	Quetzaltenango

FUENTE: Investigación del Autor.

VII CONCLUSIONES

1. Existe variabilidad en las características agromorfológicas y bromatológicas de los 30 materiales estudiados, sin embargo 29.03% de los caracteres observados y/o medidos se manifestaron como constantes; los cuales son probablemente características constantes del género que dependen muy poco del ambiente, estas son: Hábito de crecimiento, pubescencia de la hoja, tipo de raíz, tipo de seco, presencia de la inflorescencia axilar y tipo de cubierta de semilla.

2. De acuerdo al análisis bromatológico se tuvo que la hoja cortada a los 40 días presentó alto contenido de proteína (31.29 % - 10.20 %), así como de fibra cruda de (15.05 % - 10.20 %).

Referente al análisis de semilla presentó alto contenido de proteína (16.32 - 13.25 %), estos se consideran altos con respecto a las fuentes tradicionales como lo son las hortalizas introducidas. Al finalizar este estudio, se logró obtener suficiente cantidad de semilla de los 30 materiales, rejuveneciendo de esta manera el germoplasma de *Amaranthus*.

3. Se estableció que existe asociación entre las variables cuantitativas, por la forma manifestada de las características referentes a altura de la planta en floración, longitud de hojas, ancho, largo de la inflorescencia terminal, diámetro de inflorescencia y producción de semilla; alcanzan tamaños más grandes, y son mayores productores de semilla debido a que sin embargo, tienen el inconveniente de ser materiales más tardíos.

4. El análisis de grupos definió la existencia de los grupos de cultivares morfológicamente distantes. El primero de ellos, constituido por aquellos materiales

de forma de tallos ramificados a todo lo largo, hojas grandes, inflorescencias mayores de 25 cm. de largo, diámetros mayores de 10 cm., presentan además materiales con alturas de 2 metros, plantas robustas productoras de semilla y hojas, recolectadas a alturas que van de 900 a 2020 metros sobre el nivel del mar.

En el segundo grupo, tenemos materiales menores de 2 metros de altura, menos rendidores en hoja, poca producción de semilla y van de alturas desde 40 a 2,580 m.s.n.m.

5. De los 30 materiales determinados el 80% de estos correspondió a la especie Amaranthus hybridus, provenientes de los departamentos de Sacatepéquez, Chimalteango, San Marcos, Huehuetenango, Sololá y El Quiché, con rangos de altura desde los 638 a 2,580 m.s.n.m., correspondiendo el menor rango de altura al material 638 (Sacatepéquez) y 1068 (San Marcos).

El 13.3 % correspondió a la especie Amaranthus caudatus, recolectados en los departamentos de Chimaltenango (820) y Huehuetenango (1194, 1200 y 1227), con una altura de 2440, 1650, 1900 y 1050 m.s.n.m.

Los materiales 373 recolectados en el Petén y 870 en Escuintla, correspondieron a la especie Amaranthus dubius, con un porcentaje de 6.6% y con un rango de altura de 120 - 40 m.s.n.m.

VIII RECOMENDACIONES

1. Para fines de mejoramiento seleccionar los materiales: 1078, 1090, 1064, 1097, 1216, 1227, y 1236, por ser los materiales que poseen tallos ramificados a todo lo largo, hojas grandes, inflorescencias mayores de 25 cm. de largo, diámetros mayores de 10 cm., y por poseer plantas robustas y mayores productoras de hojas y semillas.
2. Para fines de producción de semilla los materiales: 1213, 1200, 1188, 1127, 1090, 1078, 820, 707 y 1216, debido a que presentaron un rango que se mantuvo constante de acuerdo a la producción de semillas.
3. Realizar diferentes evaluaciones con los mejores materiales de esta caracterización, para mejorar más este tipo de estudios.
4. Promover el cultivo del amaranto a nivel familiar para contribuir a la dieta alimenticia de la población en general.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO VILLATORO, M.A. 1985. Evaluación del rendimiento y composición química del amaranto (Amaranthus hypochondriacus L.), en tres diferentes épocas de corte. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 48 p.
2. GONZALEZ S., M.; AZURDIA P., C.A. 1985. Los recursos genéticos de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Comunicación Social. p. 3-8.
3. GRUBBEN G., S.H.; SLOTEN, D.H. VAN. 1981. Genetic resources of amaranthus. Roma, FAO. 57 p.
4. JUAREZ GONZALEZ, J.R. 1984. Caracterización preliminar de 16 muestras de bledo (Amaranthus spp.) de las regiones de occidente, centro y oriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 5-6.
5. LEON, J. 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas en América Central. Turrialba, C.R., CATIE. p. 129.
6. MORERA, J.A. 1981. Descripción sistemática de la colección Panamá de pejibaye (Bactris gasipaes H. B. K.) del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.
7. SANCHEZ, M. 1980. Potencial agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. 238 p.
8. SIMMONS, CH.; TARANO, J.; PINTO, J. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducción por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
9. STANDLEY, C.P.; STEYEMARK, J.A. 1946. Flora de Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, pt. 3, p. 143-157.
10. SUMAR, K. 1983. El pequeño gigante. El Amaranto y su Potencial, Boletín (Gua.) no. 3:4.
11. VIETMEYER, N. 1982. Nueva gloria del amaranto. Ceres (Italia) 15(5): 43-46.



X. A P E N D I C E

DESCRIPTOR

1. General
 - 1.1 Sitio de caracterización y evaluación preliminar.
 - 1.2 Año de caracterización y evaluación preliminar
 - 1.3 Evaluador

2. Características de la planta
 - 2.1 Hábito de crecimiento
 - 1 Erecto
 - 2 Postrado

 - 2.2 Altura de la planta en floración
 - 2.3 Índice de ramificación si el hábito es erecto
 - 1 Sin ramas (o ramificación)
 - 2 Pocas o algunas ramas, todas cerca de la base del tallo
 - 3 Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo
 - 4 Ramas todas a lo largo del tallo

 - 2.4 Longitud media de las ramas laterales basales en centímetros.
 - 2.5 Longitud media de las ramas laterales del ápice
 - 2.6 Angulo de ramas
 - 2.7 Pubescencia del tallo
 - 0 Nada
 - 3 Escaso (bajo)
 - 7 Abundante

 - 2.8 Pigmentación del tallo al emerger, a floración a cosecha
 - 1 Verde
 - 2 Púrpura o rosado

 - 2.9 Espinas en las axilas de las hojas
 - 0 Ausente
 - 1 Presente

- 2.10 Longitud de hojas medido en cm., sobre la 6a. u
8a. hoja.
- 2.11 Ancho de hoja, medido en cm., sobre la 6a. u
8a. hoja
- 2.12 Pubescencia de la hoja
- 0 Nada
 - 3 Escaso
 - 7 Abundante
- 2.13 Pigmentación de la hoja
- 1 Lámina enteramente púrpura o rosada
 - 2 Area basal pigmentada
 - 3 Parte central
 - 4 Dos bandas, rayas en forma de V
 - 5 Una banda en forma de V
 - 6 Margen y vena pigmentada
 - 7 Una banda verde claro o clorótica sobre
verde normal
 - 8 Verde normal
 - 9 Verde obscuro
 - 10 Otro (especificar)
- 2.14 Forma de la hoja
- 1 Elíptica
 - 2 Lanceolada
 - 3 Cuneada
 - 4 Obovada
 - 5 Ovada
 - 6 Rómbica
 - 7 Ovalada
 - 8 Otros (especificar)
- 2.15 Margen de la hoja
- 1 Entero
 - 2 Crenado
 - 3 Ondulado
 - 4 Otro (especificar)

- 2.16 Prominencias de las venas de las hojas
 - 1 Liso
 - 2 Rugoso (venas prominentes)
- 2.17 Pigmentación del pecíolo
 - 1 Verde
 - 2 Verde oscuro
 - 3 Púrpura
 - 4 Púrpura oscuro
- 3. Características de Raíz
 - 3.1 Tipo de raíz
 - 1 Pivotante
 - 2 Carnosa
- 4. Características de inflorescencia
 - 4.1 Longitud del pedúnculo de la inflorescencia ter
minal en cm.
 - 4.2 Longitud de las inflorescencias terminales late
rales
 - 4.3 Forma de la inflorescencia terminal
 - 1 Espiga
 - 2 Panículas con ramas coras
 - 3 Panículas con ramas largas
 - 4 Gloméridos
 - 5 Otras (especificar)
 - 4.4 Posición de la inflorescencia terminal
 - 4.5 Presencia de la inflorescencia axilar
 - 0 Ausente
 - 4 Presente
 - 4.6 Longitud de la inflorescencia axilar en cm.
 - 4.7 Tipo de sexo
 - 1 Monóicas
 - 2 Dióica
 - 3 Polígama

4.8 Índice de densidad de la inflorescencia

- 3 Laxa
- 5 Intermedia
- 7 Densa

4.9 Color de la inflorescencia

- 1 Amarillo
- 2 Verde
- 3 Rosado
- 4 Rojo
- 5 Otros (especificar)

5. Características de las semillas

5.1 Color de la semilla (utilizando table Munsell)

- 1 Amarillo pálido
- 2 Rosado
- 3 Rojo
- 4 Café
- 5 Negro

5.2 Tipo de cubierta de la semilla

- 1 Translúcida
- 2 Opaca

5.3 Forma de la semilla

- 1 Redonda
- 2 Elipsoidal, u ovoide

6. Evaluación Preliminar

6.1 Rango de germinación

- 1 Rápido (menor de 2 días)
- 2 Lento (2 - 7 días)
- 3 Muy lenta (mayor de 7 días)
- 4 Irregular

7. Días a floración, número de días desde la siembra hasta la aparición del 50% de las plantas con inflorescencias.

8. Evaluación Agronómica Adicional
 - 8.1 Rendimiento de semilla/planta en gramos
 - 8.2 Valor nutricional de hojas.

CUADRO No. 15. MATRIZ DE CORRELACIONES DE VARIABLES CUANTITATIVAS DE 30 MATERIALES DE BLEDO (*Amaranthus* sp.) ESTABLECIDOS EN SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, 1986.

PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	-0.18														
3	-0.47	-0.07													
4	0.80	-0.37	-0.43												
5	.75	-.20	-.49	.91											
6	.39	-.15	-.41	.48	.52										
7	.12	.05	-.31	.26	.33	.19									
8	-.00	-.04	.04	.13	.16	-.05	.24								
9	.52	-.26	-.20	.68	.57	.39	.49	.18							
10	.53	-.23	-.34	.68	.62	.35	.42	.09	.76						
11	.37	-.13	-.39	.62	.64	.35	-.24	.02	.22	.20					
12	-.12	.17	.07	.03	.04	-.11	.29	-.07	.10	.18	.17				
13	.05	.06	.04	-.15	-.24	-.42	-.05	-.17	-.13	.05	-.34	-.27			
14	.31	.02	-.01	.42	.47	.06	-.20	-.00	-.03	.12	.43	.02	-.22		
15	.53	-.39	-.25	.66	.56	.42	.40	.23	.62	.64	.23	-.05	-.07	0.09	

REFERENCIAS

- | | |
|---|--|
| 1: Altura de planta en floración | 8: Número de inflorescencia axilar |
| 2: Longitud media de ramas laterales | 9: Largo de la inflorescencia terminal |
| 3: Angulo de ramas | 10: Diámetro de la inflorescencia |
| 4: Longitud de hojas sobre la 6a. u 8a. hoja | 11: Días a floración desde la siembra |
| 5: Ancho de hoja | 12: % de proteínas en semillas |
| 6: Longitud de las inflorescencias terminales laterales | 13: % de proteína en hojas |
| 7: Longitud de inflorescencia axilar | 14: Rendimiento de hojas en Kg/Ha |
| | 15: Rendimiento de semilla Kg/Ha |

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

"IMPRIMASE"




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