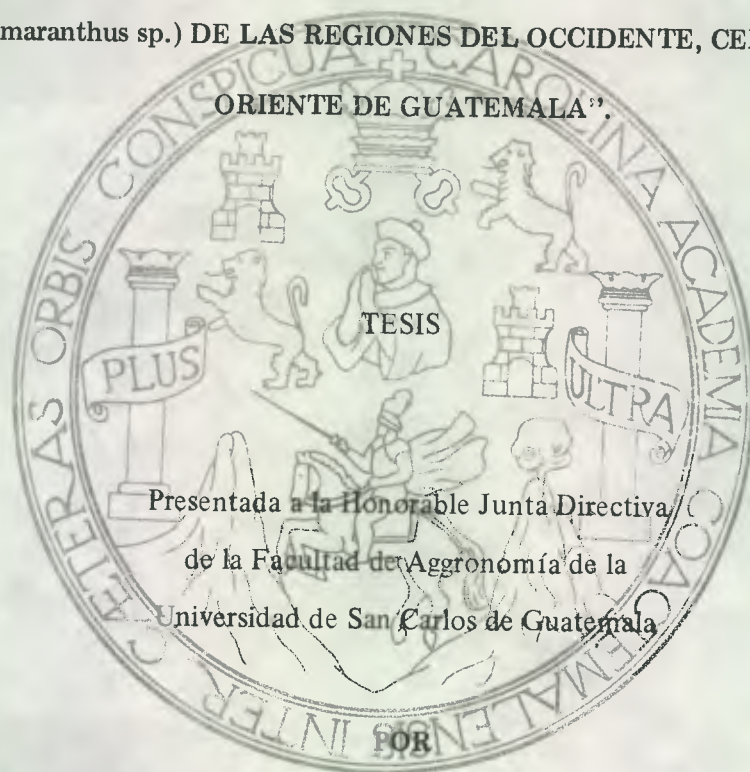


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

“CARACTERIZACION PRELIMINAR DE 16 MUESTRAS DE BLEDO  
(Amaranthus sp.) DE LAS REGIONES DEL OCCIDENTE, CENTRO Y  
ORIENTE DE GUATEMALA”.



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

JORGE ROBELIO JUAREZ GONZALEZ

En el Acto de Investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1,984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

D.L.  
01  
T(778)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César Casteñada S.
VOCAL I	Ing. Agr. Oscar René Leiva.
VOCAL II	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
VOCAL III	Ing. Agr. Rolando Lara A.
VOCAL IV	Prof. Heber Arana Q.
VOCAL V	Prof. Leonel Arturo Gómez L.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez

TRIBUNAL QUE REALIZO  
EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio Saldoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Manuel Martínez
EXAMINADOR	Ing. Agr. Jorge Sandoval.
EXAMINADOR	Ing. Agr. José Miguel Leiva.
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Fernandez P.



Referencia .....
Anexo .....
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1848

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,  
22 de agosto de 1984

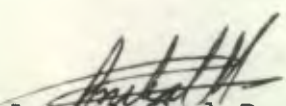
Ingeniero Agrónomo  
César A. Castañeda S.  
Decano Facultad de Agronomía

Ingeniero Castañeda:

Atentamente informo que he concluido el asesoramiento y revisión del documento final, del trabajo de tesis desarrollado por el P.A. Jorge Robelio Juárez González, titulado "CARACTERIZACION PRELIMINAR DE 16 MUESTRAS DE BLEDO (Amaranthus spp) DE LAS REGIONES DEL OCCIDENTE, CENTRO Y ORIENTE DE GUATEMALA".

Considero que este trabajo es un aporte al conocimiento de nuestra flora nativa y base para futuras investigaciones en el tema, por lo que recomiendo su aprobación.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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

ABM/amvg

Guatemala,

21 de Agosto de 1984

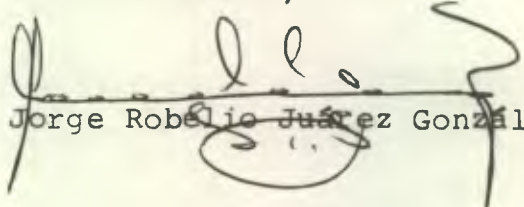
Honorable Junta Directiva,  
Honorable Tribunal Examinador:

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el alto honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"CARACTERIZACION PRELIMINAR DE 16 MUESTRAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) DE LAS REGIONES DE OCCIDENTE, CENTRO Y ORIENTE DE GUATEMALA."

Presentándolo como requisito previo a optar al Título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Deferentemente,



Jorge Robelio Juárez González

JRJG/lzp.

*ACTO Y TESIS QUE DEDICO*

*A DIOS:*

*A MIS QUERIDOS PADRES:*

*Herman Abelino Juárez Archila  
Albertina U. González de Juárez.*

*A MI ESPOSA:*

*Reyna Elida Rodas de Juárez.*

*A MI HIJA:*

*Claudia Elizabeth Juárez Rodas.*

*A MIS HERMANOS:*

*Delfino Ruben.*

*Edelberto Leonel*

*Herman Manfredo*

*Edgar Enrique*

*Willy René.*

*A MIS ABUELITAS:*

*Andrea Archila.*

*Juana P. vda. de González*

*A LA MEMORIA DE MIS ABUELITOS:*

*Salvador González (Q.E.P.D.)*

*Andrés Juárez F. (Q.E.P.D.)*

*A MIS TIOS, PRIMOS Y SOBRINOS*

*A MIS CUÑADAS Y CUÑADO.*

*A MIS SUEGROS*

*A MI FAMILIA EN GENERAL*

*A TODO EL PERSONAL DEL BANCO DE SEMILLAS FORESTALES*

*A MIS AMISTADES EN GENERAL*

*A GUATEMALA*

*A MI TIERRA NATAL: SAN MIGUEL IXTAHUACAN, SAN MARCOS*

*A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*

*A LA FACULTAD DE AGRONOMIA*

*A EL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA*

*A LOS AGRICULTORES DE GUATEMALA.*

## AGRADECIMIENTO.

A mi asesor, Ingeniero Agrónomo: Anibal B. Martínez, por su acertada conducción sugerencias, revisión y corrección del presente trabajo.

Al Ingeniero Agrónomo: Mario Melgar por su ayuda en la interpretación de resultados.

Al P. A. Ernesto Carrillo, por su ayuda y colaboración prestada para la realización del presente trabajo.

Al Doctor, Julio Henao, Director del Centro de Estadística y Computo del CATIE, Turrialba, Costa Rica, por el trabajo de computo y estadística.

Al Ingeniero Forestal: José Efraín Sosa A, por su gran apoyo moral y ayuda desinteresada en la elaboración del presente trabajo.

Al Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía.

Al Instituto Nacional Forestal.

A la Señora Lucy Zelaya, por el gran trabajo mecanográfico realizado.

Y en general a todas aquellas personas que contribuyeron a la realización del presente trabajo.

## CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
IV. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	4
V. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
V.1 Características del Bledo	7
V.2 Caracterización del Bledo	12
V.3 Caracterización de Especies Importantes	13
V.4 Descriptor para el Género Amaranthus por Grubben y Slotten	17
VI. METODOLOGIA	23
VI.1 Localización del Experimento	23
VI.2 Características Climáticas y Edáficas del Lugar	23
VI.3 Materiales Evaluados	24
VI.4 Diseño Experimental	25
VI.5 Datos a Tomar y Claves a Utilizar	26
VI.6 Análisis Estadístico	31
VII. DISCUSION DE RESULTADOS	33
A. Análisis de Varianza	34
B. Comparación Múltiple de Medias DUNCAN	37
C. Análisis DUNCAN	57
D. Análisis de Correlación	72
E. Análisis de Agrupamiento (Cluster Analysis)	75

VIII. CONCLUSIONES	94
IX. RECOMENDACIONES	100
X. BIBLIOGRAFIA	102
XI. APENDICE	104



LISTA DE GRAFICAS

<u>No. de Gráfica</u>		<u>PAGINA:</u>
1	Dendrograma de Cluster para los 16 Materiales	74
2	Dendrograma de Cluster Modificado para los 16 Materiales	82
3	<u>Fotografías de Materiles Estudiados</u>	
3.1	Vista de los Materiales Estudiados	104
3.2	Material No.5 que corresponde a la Especie <u>Amaranthus hybridus</u> L.	104
3.3	Material No.4 que corresponde a la Especie <u>Amaranthus caudatus</u> L.	105
3.4	Material No.16 que manifestó crecimiento indeterminado, presentando características para las Especies: <u>Amaranthus scariosus</u> L. y <u>Amaranthus hybridus</u> L.	105

LISTA DE CUADROS

<u>No. DE CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Abastecimiento Diario Promedio de Hortalizas en Porto Novo (1972 - 1973)	9
2	Contenido de Nutrientes Esenciales por 100 gramos de Productos Comestibles de Tomate, Pepino y Hojas de Bledo y Producción Total Anual de Nutrientes en Kgs. Ha. Basado en 80 Tons / Ha. de Producto Comestible por Año	10
3	Número de Consumidores cuyos Requerimientos de Nutrientes Contribuida por la Parte Hortícola de su Dieta puede ser Satisfecha en una Hectárea de Hortaliza Cosechada Durante un Año	11
4	Resumen Análisis de Varianza	33
5-20	Cuadros de Comparación Múltiple de Medias DUNCAN	37-52
21	Listado de los Tratamientos Diferentes en Cada Una de las Variables en las Pruebas de Comparación Múltiple Medias DUNCAN	53
22	Resumen de la Clasificación Alfabética del Análisis DUNCAN para los 16 Materiales y 29 Variables	56
23	Resultados Matriz de Correlación	63
24	Listado de las Variables Significativas en el Análisis de Correlación	64
25	Agrupación de los Materiales Provenientes de las Diferentes Localidades Determinado por el Análisis Cluster	80
26	Agrupación de Los Materiales Provenientes de las Diferentes Localidades Determinado por el Análisis de Cluster Modificado	81

No. de Cuadro

Página

27	Resumen de Distribución de Especies en los Departamentos de Guatemala en Base a los 16 Materiales Evaluados	92
28	Características Representativas de Especies de Amaranthus Reportadas por Standley y Steyermark	106
29	Distribución de Especies de Amaranthus en los Departamentos de Guatemala, según Standley y Steyermark	111
30	Distribución en el Campo de los 16 Materiales de Bledo ( <u>Amaranthus Spp.</u> )	113
31	Cuadro Utilizado para Toma de Datos de Campo	114
32	Cuadro Resumen de Datos de Campo	115

## RESUMEN:

El *Amaranthus* es una planta con alto contenido nutritivo, creciendo espontáneamente en terrenos cultivados con maíz, frijol, trigo, etc. Por su importancia actual, se inició un estudio de caracterización, cuyos objetivos fueron caracterizar el germoplasma de 16 materiales de bledo (*Amaranthus spp.*) recolectados en 7 departamentos del Occidente, Centro y Oriente del país y evaluar la variabilidad morfológica de los mismos.

El ensayo se realizó en los campos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicados a una altitud de 1,530 metros sobre el nivel del mar, latitud de 14° 35', longitud de 90° 31' 58", con precipitación pluvial promedio de 1250 milímetros anuales y una temperatura promedio de 18° centígrados. Se utilizó el diseño experimental Láttice Cuadruple 4 x 4, en el cual se evaluaron 29 características para cada material, tomándose para el efecto el descriptor diseñado para este género por Grubben y Sloten y de la caracterización de las especies existentes en Guatemala por Standley y Steyermark.

Para llegar a obtener resultados de la caracterización de los materiales de *Amaranthus*, se realizaron los siguientes análisis de varianza, comparación múltiple de medias, utilizándose DUNCAN, Matriz de Correlaciones y Análisis de Agrupamientos (Cluster Analysis).

En la evaluación de los 16 materiales, se observó alta variabilidad en algunas características, esto debido a la influencia de las condiciones ambientales, por haberse sembrado los materiales en un lugar que tiene diferentes condiciones bajo las cuales ellos crecen en forma silvestre y otras están determinadas por las condiciones genéticas. Así tenemos que las características que presentaron alta variabilidad fueron: Días a emergencia, materiales que presentaron germinación rápida de 7 a 9 días y materiales tardíos que germinaron de 22 a 24 días; Altura de plantas al inicio de floración, con materiales que la iniciaron

al tener alturas de 125.46 cms. y otras al tener 20.47 cms. Peso Foliar, siendo los materiales que pertenecen a la especie Amaranthus caudatus L. los que tuvieron el mayor peso, siendo éste de 6.8287 a 6.1278 grs./planta y los materiales que pertenecen a las especies de Amaranthus scariosus L. y Amaranthus hybridus L. alcanzaron las medias más bajas, siendo éstas de 2.0506 a 1.2022 grs/planta. El peso tuvo relación directa con Area Foliar a los 30 a 45 días de emergencia y a floración, siendo los materiales que pertenecen a la especie de Amaranthus caudatus L. los de mayor area con media de 53.741 a 48.929 cms. cuadrados y los materiales que corresponde a la especie Amaranthus hybridus L. con medias 12.954 y 11.180 cms. cuadrados los de menor área y rendimiento. En cuanto al rendimiento en semilla, los materiales que pertenecen a la especie Amaranthus caudatus L. con medias de 7.7178 y 7.6461 grs/planta, son los de mayor producción, y los materiales que pertenecen a la especie Amaranthus hybridus L. con media de 0.9059 grs/planta son los de menor producción.

Los materiales sometidos a estudio presentaron características taxonómicas diferentes, llegándose a establecer la existencia de 3 especies, siendo éstas: Amaranthus hybridus L., Amaranthus caudatus L. y Amaranthus scariosus L.

## I. INTRODUCCION

En la actualidad, un gran porcentaje de los esfuerzos tecnológicos en la mejoría y utilización de las plantas, están encaminados hacia cultivos introducidos, generalmente ya conocidos, y que no vienen a mejorar notablemente ni la producción ni la calidad nutritiva de las mismas; de allí que en nuestro país seguimos teniendo problemas bastante graves de insuficiencia, tanto de producción neta como nutricional. Por el contrario, se ha dejado en el olvido (intencional o no) a los recursos genéticos existentes en nuestro país y que en la mayoría de los casos vienen a ser de mayor calidad productiva como nutricional, que los cultivos importados. A la vez, los cultivos nativos tienen la ventaja de minimizar los costos por concepto de investigación, ya que éstos existen en forma natural, lo cual disminuye los problemas de adaptación y otros.

Un ejemplo claro es el Bledo o Alegría (Amaranthus Spp.), el cual existe en Guatemala en forma silvestre, considerándose que es utilizado en bajo porcentaje por la población del altiplano de nuestro país como fuente alimenticia y a nivel urbano su consumo es insignificante; lo cual se considera que es debido a que es una planta herbácea que se conserva fresca muy poco tiempo por sufrir rápidamente el proceso de deshidratación; por otro lado, es considerada también como una maleza, lo que provoca su destrucción, y lo más fundamental de su poco consumo es el desconocimiento que se tiene por parte de la población urbana y rural del contenido nutritivo de dicha planta.

Por el contrario, se tienen conocimientos de que en otros países es objeto de trabajos de mejoramiento genético por el valor proteínico de las hojas y semillas de la misma. En Guatemala se tiene conocimiento que se han hecho algunos trabajos de investigación, principalmente en lo que concierne al análisis nutricional, no así en lo que respecta a la caracterización agronómica; dichos trabajos han sido realizados por el Instituto Nutricional de Centro América y Panamá (INCAP), de cuyos resultados se hace referencia en la revisión bibliográfica.

II. FORMULACION DE HIPOTESIS

La hipótesis bajo la cual se procedió a realizar el estudio, es la siguiente: " Todas las entradas de Bledo (Amaranthus Spp. ) sometidos a estudio, son iguales en sus características botánicas y agronómicas"

III. OBJETIVOS

1. Caracterizar 16 entradas de Bledo (Amaranthus Spp.), recolectadas en Departamentos de Occidente, Centro y Oriente del país.
2. Evaluar la variabilidad morfológica de las 16 entradas recolectadas en el país.



#### IV. DEFINICION DEL PROBLEMA

La conservación del germoplasma es urgente, sobre todo por la actitud de la población, con respecto a los cultivos foráneos. Por el simple hecho de consumirse productos importados, los consumidores consideran que éstos les dan un mayor prestigio, desplazando y despreciando los cultivares nativos de nuestro país; además, hay que agregar que una considerable proporción de nuestra población no hace uso de nuestros cultivares por el desconocimiento que tienen de ellos, todo esto coadyuvado por el poco o casi ningún impulso tecnológico y divulgativo que se da de la parte institucional a nuestros recursos.

Analizada la situación anteriormente expuesta, se considera que los pasos a seguir como técnico nacional, sea la conservación y utilización de nuestros recursos, en beneficio de toda la población guatemalteca. Considerándose que la más beneficiada con todos estos estudios sobre nuestros cultivares, especialmente del bledo que a corto plazo se utilizaría como cultivo altamente comercial, será nuestra población.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

En hortalizas se ha probado en diferentes lugares de los trópicos, que la adopción de las hortalizas foráneas o europeas, no implica mejora de la calidad o cantidad de vitaminas que suplen las hortalizas nativas. Pero desde la conquista, el prestigio de los cultivos foráneos está asociado con las clases dominantes, reforzado con la propaganda comercial y por las campañas de extensión agrícola y de nutrición. Contrasta esto con el interés que hay en otras partes del mundo por cultivos que se abandonan en esta región. La "Alegría o Bledo" (Amaranthus Spp.), cuyo cultivo está muy reducido en México y Guatemala, es objeto de trabajo de mejoramiento en Australia y California, por el valor en proteínas de las hojas y de las semillas, comparables a los mejores cereales y hortalizas. (4)

Las hortalizas constituyen fuentes importantes de vitaminas y minerales, como también aportan proteína suplementaria a la dieta básica de grandes sectores de la población latinoamericana. La importancia de un material como alimento, además de su consumo, está en relación directa con el contenido de nutrientes, a la disponibilidad biológica de los mismos y a su contribución para corregir las deficiencias nutricionales de la dieta diaria del niño y del adulto. La dieta básica de la población latinoamericana consiste en arroz, maíz y frijol, dieta deficiente en vitaminas, minerales y en ciertos aminoácidos, en particular "Lisina". Los resultados analíticos realizados en el BLEDO (Amaranthus Spp.), MACUY (Solanum Spp.), CHIPILIN (Crotalaria Spp.), BERRO (Nasturtium officinale), indican que estas verduras son fuentes ricas en LISINA, con valores de 341 a 547 mg./gN, que pueden suplir la deficiencia en este aminoácido de la dieta basal. Sin embargo, son deficientes en aminoácidos azufrados, con valores que varían entre 42 y 92 Mg./gN.

El índice de eficiencia proteínica (IEP) del BLEDO (Amaranthus Spp.), CHIPILIN (Crotalaria Spp.) y MACUY (Solanum Spp.) varía de 0.41 a 1.05. La suplementación con el aminoácido Metionina, logró elevar los valores de IEP a 1.88 para el Bledo y 2.46 para el Chipilín. La adición de 5% de diferentes verduras deshidratadas, a una dieta de maíz (90%) y de frijol (10%), mejoró el crecimiento de los animales en experimentación, indicando así el efecto beneficioso del aporte de nutrientes de estos materiales.

(5)

V-1 CARACTERISTICAS DEL BLEDO

A. LOS AMARANTHUS SON EXCELENTES HORTALIZAS POR LAS SIGUIENTES RAZONES:

1. 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 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 y apropiados para 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 cual es inherente con una productividad alta y una buena composición nutricional, los Amaranthus reaccionan favorablemente a los abonos verdes; además prosperan bien en tierras fertilizadas con basura o desecho de ciudades; ya sea que estén en estado fresco o parcialmente descompuesto.
5. Debido a los bajos costos de producción y a la alta productividad, el Amaranthus es una de las hortalizas de hojas verdes oscuras más baratas en los mercados tropicales y es a menudo descrita como una hortaliza de "hombre pobre".
6. Es una hortaliza de alto contenido de micronutrientes esenciales, de allí su excelente valor nutritivo; las hojas son buena fuente de: CAROTENO, HIERRO, CALCIO, VITAMINA C, ACIDO FOLICO y otros MICRONUTRIENTES; tam-

bién sus hojas contienen niveles de OXALATO Y NITRATO, similares a otras hortalizas verdes. (5)

B. AMARANTHUS COMO HORTALIZA

El reporte del IBRGR: "Hortalizas Tropicales y sus Recursos Genéticos, sobre Consumo Diario por Persona de Hortalizas y Foliares":

Latino América	5 gramos
Sureste de Asia	15 gramos
Africa	21 gramos

CUADRO 1

ABASTECIMIENTO DIARIO PROMEDIO DE HORTALIZAS  
EN PORTO NOVO, 1972 / 1973  
AFRICA DEL OESTE

<u>HORTALIZAS NO FOLIARES</u>	<u>Grs./Persona/Día</u>	<u>%</u>
Total: .....	<u>64.9</u>	<u>100</u>
Tomate	24.8	38
Chile Picante	14.1	22
Okra	13.3	20
Cebolla	10.3	16
Ayotes, berengena	2.4	4
<u>HORTALIZAS FOLIARES</u>		
Total: .....	<u>56.9</u>	<u>100</u>
<u>Amaranthus cruentus</u>	18.8	33
<u>Celosía argentea</u>	15.4	27
<u>Corchorus alitorius</u>	10.8	19
<u>Vernonia amygdalina</u>	6.8	12
<u>Solanum acthoiopicum</u>	2.9	5
<u>Basella cawpea</u> , etc.	2.3	4

CUADRO 2

CONTENIDO DE NUTRIENTES ESENCIALES POR 100 GRAMOS DE PRODUCTOS COMESTIBLES DE TOMATE, PEPINO Y HOJAS DE BLEDO Y PRODUCCION TOTAL ANUAL DE NUTRIENTES EN KGS./HA, BASADO EN 80 TONS./HA. DE PRODUCTO COMESTIBLE / AÑO

	TOMATE		PEPINO		AMARANTHUS	
	Contenido Kg./Ha.		Contenido Kg./Ha.		Contenido Kg. /Ha.	
Materia Seca	6.5 Mg.	5200	4.9 Gr.	3920	16.0 Gr.	12800
Caróteno	0.5 Mg.	0.4	Traza		5.7 Mg.	4.6
Hierro	0.6 Mg.	0.5	0.5 Mg.	0.4	8.9 Mg.	7.1
Calcio	10 Mg.	8	13 Mg.	10	410 Mg.	330
Vitamina C	26 Mg.	21	16 Mg.	13	64 Mg.	51
Proteína	1 Gr.	800	0.8 Mg.	640	4.6 Gr.	3680

CUADRO 3

NUMERO DE CONSUMIDORES CUYOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES CONTRIBUIDA  
POR LA PARTE HORTICOLA DE SU DIETA PUEDE SER SATISFECHA CON UNA HA.  
DE HORTALIZAS COSECHADAS DURANTE UN AÑO

FAO/WHO Requerimiento		Contribución Vegetales/Año	No. de Consumidores/Ha./Año			
P. Día	P. Año		Tomate	Pepino	Amaranthus	
Caróteno	1.5 Mg.	0.5 gr.	0.5 Grs.	800	100	9200
Hierro	9.0 Mg.	3 gr.	1.7 Grs.	290	240	4180
Calcio	500.0 Mg.	183 gr.	61.0 Grs.	130	160	5410
Vit. C	30 Mg.	11 gr.	11.0 Grs.	1910	1180	4640
Proteína	37.0 Gr.	13.5 Kg	2.7 Kgs.	300	240	1360



C. AMARANTHUS PARA GRANO

La semilla de Amaranthus Spp. tiene una importancia para los habitantes de América. Es utilizado como cultivo comercial en monocultivo en el Sur-Este de Asia y América Latina. En monocultivo produce de 2 a 3 toneladas de semilla por Ha. en un período de 3 a 4 meses, con un contenido de proteína de 15 a 16%, Lisina 5%, Aminoácido con Azufre 4.4%. El problema que presenta es de su semilla muy pequeña, teniendo que 1000 semillas pesan 0.6 Grs. El contenido de nutrientes (calorías, proteínas, vitaminas, minerales) en la semilla de Amaranthus está dentro de los rangos de aquellos niveles de nutrientes en cereales, tales como el trigo.

LEUCINA es el aminoácido limitante, pero otros cereales pueden llegar a suplir este aminoácido en dietas a base de Amaranthus. ( 5 )

V-2 CARACTERIZACION DEL BLEDO

Es una hierba anual, recta o postrada, lisa o pubescente, generalmente ramificada, con hojas alternas, pecioladas, el cual es entero u ondulado, frecuentemente puntiagudas, flores pequeñas, monóicas, dioicas o polígamas, bracteoladas y bibracteoladas, aglomeradas, el conjunto de flores se encuentra en forma de cabeza compacta axilar; espigadas o paniculadas; sépalos en número de 5 o raramente de 1 a 3, membranosos, iguales o desiguales, algunas veces endurecidos de la base después de la antesis, normalmente de 5 estambres, de filamentos filiformes o subulado; antera oblonga o línea oblonga de 4 células, ovario ovulado compacto, separable a manera de cápsula o abriéndose irregularmente, membranosos o coriáceos, algunas veces de 2 a 3 dentaduras en el ápice, semillas rectas, comprimidas, lisas. (12)

V-3 CARACTERIZACION DE ESPECIES IMPORTANTES

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); Ses (Keckchí); 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 delgados de 2 a 20 Cms. de largo de forma elíptica u ovalada, lanceolada o rombo-ovalada de 5 a 30 Cms. de largo y de 2 a 10 Cms. de ancho, en la base aguda, 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 o la mitad del 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-amarillentas o rojas. Comunmente se cultiva en jardines para ornamentación, también se establece como una maleza. (12)

2. Amaranthus dubius (en 1814)

Sinónimos: Amaranthus tristis ( en 1790)

Denominado por los mayas en El Petén: Chic-ixtez o Acilixtez.

Plantas robustas y suculentas, generalmente de unos 60 Cms. de altura; simple o con muchas ramas lisas o casi lisas; hojas con peciolos de 2 a 9 cms. de longitud, ovaladas o rombo-ovaladas, de 4 a 12 cms. de largo y de 2 a 8 cms. de ancho; aguda o redonda 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 cms. de largo y de 4 a 13 mms. de grosor; bráctea en forma ovalada, agudas escarificadas, puntiagudas, generalmente más cortas que los sépalos, estambres en número de 5, con estilo enramado en No. de 3, generalmente utriculados, que generalmente excede de los sépalos, dehiscente 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. (12)

3. Amaranthus hybridus L. (1753)

Sinónimos: Amaranthus hypocondriacus  
Amaranthus chlorostachya

En el país: Ses (Keckchí de Cobán); Huisquilete o Huisquilete.  
Plantas que son robustas, erectas, 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 cms. de largo o menos que van desde la forma lanceolada a ovalada o rómbica-ovalada, de 5 a 15 cms. de largo y de 2 a 7 cms. de ancho, agudas y escasamente redondas del ápice, a menudo levemente de tinte manchado de rojo, flores monóicas espiculadas, las espículas paniculadas, la terminal es el doble del largo de las laterales o más cortas, de 6 a 12 mm. de grueso, brácteas 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 1 mm. de diámetro con color café con rojo obscuro o negro brillante. Se encuentra frecuentemente y en forma abundante en los campos maiceros, considerándose como una maleza. ( 12 )

4. Amaranthus polygonoides L.

No se le conocen sinónimos.

Planta de tallo delgado, ascendente y ensanchado, algunas veces erecto, de 10 a 50 cms. de largo, bastantes ramas desde la base, vellosos cerca de la inflorescencia; hojas con peciolo de 2.5 cms. de largo, rómbicas, ovaladas, de 1-3 cms. de largo, obtusas, troncos cortos y generalmente recortado del ápice, agudo o acuñado de la base y decurrente, disperso pubescente por debajo o glabro, flores monóicas, densas y sésiles, 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, semillas de color negro o café obscuro, brillosas de 0.6 mm. de diámetro. ( 12 )

5. Amaranthus spinosus

Sinónimos: Huisquelite (Derivado de Nahuatl que significa ble-  
do)

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 cms. de altura o menos, hojas delgadas, pecioladas, ovaladas o rómbicas ovaladas, lanceoladas de 3 a 12 cms. 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 cms. de longitud y de 4 a 8 mms. de grosor, brácteas lanceoladas o subuladas, a menudo espinosa, 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, considéranse las plantas de esta especie como una maleza, encontrándose en terrenos cultivados y en terrenos abandonados. ( 12)

6. Amaranthus scariosus

Sinónimos: No se le conocen.

Plantas robustas de 1 a 1.5 mts. de altura, tallo uniforme, ramificado, globoso, o pubescente, hojas delgadas, peciolo de 10 cms. de largo, aguda, la punta redonda y la base aguda a abrupta, flores monóicas espigadas, las espículas de 8 a 20 cms. de largo, rectas o caídas formando una larga panícula, brácteas subuladas, lanceoladas, pungente, terminada ligeramente en punta excedente, las flores de 5 sépalos pisticilados, 1 espatulado de 3 mm. de largo, redondo en el ápice, a menudo achatado, escarioso, una nervadura unida a la base, 5 estambres, estilo con 3 ramificaciones, utrículo muy corto que los sépalos, semillas negras de 0.8 mms. de diámetro. (12)

7. Amaranthus viridis

Sinónimos: Amaranthus gracilis (1804)

Planta de tallos delgados, erecta o procumbente, generalmente de 20 a 50 cms. de largo, a menudo posee muchas ramas, glabros y hojas delgadas pecioladas, ovalada o rómbica-ovalada de 2 a 8 cms. de longitud, redonda y estrechada en el ápice y recortada, aguda de la

base, flores monóicas y delgadas, terminales, a menudo paniculadas, con espículas de 4 a 12 cms. 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 de 3, estilo con 3 ramificaciones, utrículo globoso, fuertemente rugoso; semilla de 1 mm. de diámetro de color negro o café rojizo. (12 )

V-4

DESCRIPTOR POR GRUBBEN Y SLOTEN PARA EL GENERO AMARANTHUS

1. GENERAL

- 1.1 Sitio de caracterización y evaluación preliminar.
- 1.2 Año de caracterización y evaluación preliminar.
- 1.3 Evaluador, nombre y dirección.

2. CARACTERIZACION

- 2.1 Caracteres planta, tallo, hoja, raíz.
  - 2.1.1 Hábito de crecimiento
    - 1 Erecto
    - 2 Postrado
  - 2.1.2 Altura planta en floración, en cms.
  - 2.1.3 Índice de ramificación (si el hábito es erecto)
    - 1 Sin ramas (no ramificación)
    - 2 Pocas(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.
  - 2.1.4 Longitud media de las ramas laterales basales, en cm.
  - 2.1.5 Longitud media de las ramas laterales del ápice.
  - 2.1.6 Pubescencia del tallo.
    - 0 Nada
    - 3 Escaso (bajo)

- 7 Abundante
- 2.1.7 Pigmentación del tallo, al emerger, a floración, a cosecha.
  - 1 Verde
  - 2 Púrpura o rosado
- 2.1.8 Espinas en las axilas de las hojas
  - 0 Ausente
  - Presente
- 2.1.9 Longitud de hoja, medido en cms. sobre la 6a. u 8a. hoja.
- 2.1.10 Ancho de hoja, medido en cms. sobre la 6a. y 8a. hoja.
- 2.1.11 Pubescencia de la hoja.
  - 0 Nada
  - 3 Escaso
  - 7 Abundante
- 2.1.12 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)
- 2.1.13 Forma de la Hoja
  - 1 Lanceolada
  - 2 Elíptica

- 3 Cuñeada
- 4 Obovada
- 5 Ovada
- 6 Rómbica
- 7 Ovalada
- 8 Otros (especificar)
- 2.1.14 Margen de la hoja
  - 1 Entero
  - 2 Crenado
  - 3 Ondulado
  - 4 Otro (especificar)
- 2.1.15 Prominencia de las venas de la hoja
  - 1 Liso
  - 2 Rugoso (venas prominentes)
- 2.1.16 Pigmentación del peciolo
  - 1 Verde
  - 2 Verde obscuro
  - 3 Púrpura
  - 4 Púrpura obscuro
- 2.1.17 Tipo de Raíz
  - 1 Pivotante
  - 2 Carnosa
- 2.2 Caracteres de inflorescencia
  - 2.2.1 Longitud del pedúnculo de la inflorescencia **terminal** en cms.
  - 2.2.2 Longitud de las inflorescencias **terminales laterales**
  - 2.2.3 Forma de la inflorescencia terminal
    - 1 Espiga
    - 2 Panículas con ramas cortas
    - 3 Panículas con ramas largas
    - 4 Glomérulos
    - 5 Otras (especificar)



- 2.2.4 Posición de la inflorescencia terminal
- 2.2.5 Presencia de la inflorescencia axilar
  - 0 Ausente
  - Presente
- 2.2.6 Longitud de la inflorescencia axilar en cms.
- 2.2.7 Tipo de sexo
  - 1 Monoica
  - 2 Dioica
  - 3 Polígama
- 2.2.8 Índice de densidad de inflorescencia
  - 3 Laxa
  - 5 Intermedio
  - 7 Densa
- 2.2.9 Color inflorescencia
  - 1 Amarillo
  - 2 Verde
  - 3 Rosado
  - 4 Rojo
  - 5 Otros (especificar)
- 2.3 Caracteres de las semillas
  - 2.3.1 Color de la semilla (utilizando Tabla Munsell)
    - 1 Amarillo pálido
    - 2 Rosado
    - 3 Rojo
    - 4 Café
    - 5 Negro
  - 2.3.2 Tipo de cubierta de semilla
    - 1 Translúcida
    - 2 Opaca
  - 2.3.3 Forma de la semilla
    - 1 Redonda
    - 2 Elipsoidal, u ovoide

3. EVALUACION PRELIMINAR

3.1 Rango de Germinación

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

3.2 Días a floración, No. de días desde la siembra hasta la aparición del 50% de las plantas con inflorescencia.

3.3 Semillas, diseminadas en el campo

- 1 Baja
- 2 Intermedio (10-50%)
- 3 Alta (mayor de 50%)

4. EVALUACION AGRONOMICA ADICIONAL

4.1 Velocidad de crecimiento de planta

4.2 Rendimiento de hoja: en gramos/planta a las seis semanas después de siembra

4.3 Porcentaje de materia seca de hoja

4.4 Rendimiento de semilla/planta en gramos

4.5 Peso de 1,000 semillas en gramos

4.6 Porcentaje de cruzamiento

4.7 Sensibilidad al fotoperíodo

- 1 Días cortos
- 2 Día neutral

4.8 Porcentaje de proteína, contenido en la semilla

4.9 Porcentaje de mineral contenido en la materia seca

4.10 Porcentaje de oxalatos contenido en la materia seca

4.11 Valor nutricional de hoja

5. DESCRIPTOR DE STRESS

Estas son expresadas en escala del 1 al 9

- 1 Muy resistente
- 3 Resistente

- 5 Intermedio
- 7 Susceptible
- 9 Muy susceptible
- 5.1 Reacción a enfermedades
- 5.2 Reacción a plagas de insectos
- 5.3 Reacción a nematodos
- 5.4 Reacción a sequía
- 5.5 Reacción a salinidad
- 5.6 Reacción a bajas temperaturas

VI. METODOLOGIA

1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO:

Se realizó una recolección de semillas de los diversos materiales que crecen espontáneamente en el Occidente, Centro y Oriente del país, procediéndose a seleccionar 16 materiales en base a la disponibilidad de semilla. Estos materiales se sembraron en los campos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

2. CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y EDAFICAS DEL LUGAR:

Los campos de experimentación de la Facultad de Agronomía se encuentran ubicados en los terrenos de la Universidad de San Carlos, Zona 12, de la Ciudad Capital. Encontrándose dichos terrenos bajo las siguientes condiciones:

A. Climáticas:

Altitud:	1,580 Mts. s.n.m.
Latitud:	14° 35'
Longitud:	90° 31' 58"
Precipitación Pluvial:	1250 mm. anuales
Temperatura:	18° centígrados promedio.

B. Edáficas:

Encuétrase en la Serie Guatemala, material madre, lo constituye ceniza volcánica de color claro; relieve casi plano, drenaje interno bueno, color café muy obscuro. Suelo superficial, textura franco arcillosa friable, espesor aproximado de 30 a 50 cms. Subsuelo café rojizo, textura arcillosa, espesor de 50 a 100 cms., drenaje lento. (11)

3. Materiales Evaluados:

<u>No.</u>	<u>Material</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Altitud</u> <u>m. s. n. m.</u>
1	23203	Aldea Sacsuy, Municipio de Sn. Juan Sac., Depto. de Guatemala	1845
2	23207	Aldea Sacsuy, Municipio de Sn. Juan Sac., Depto. de Guatemala	1845
3	23201	Municipio de Sn. Raymundo, Departamento de Guatemala	1585
4	23200	Municipio de Sn. Raymundo, Departamento de Guatemala	1585
5	Bárcena	Aldea Bárcena, Municipio de Villa Nueva, Depto. de Guatemala	1480
6	23207	Municipio de San Miguel Ixt., Depto. de San Marcos	2042
7	23208	Municipio de San Miguel Ixt., Depto. de San Marcos	2042
8	23209	Municipio de San Miguel Ixt., Depto. de San Marcos	2042
9	23210	Municipio de San Miguel Ixt., Depto. de San Marcos	2042
10	331	Aldea El Tempisque, Municipio de Jalpatagua, Depto. de Jutiapa	500
11	315	Aldea El Cohetero, Municipio de Jutiapa	1190
12	356	Municipio de San Andrés Itzapa, Depto. de Chimaltenangó	1850
13	311	Aldea El Sillón, Depto. de Jutiapa	1220
14	217	Aldea Jampú, Depto. de Zacapa	190
15	298	Municipio de Monjas, Depto. de Jalapa	961
16	214	Barrio Sn. Jorge, Municipio de Sn. Jacinto, Depto. de Chiquimula	490

La codificación usada para identificar los materiales: Se tomó como base los lineamientos requeridos para ello de la siguiente Revisión Bibliográfica:

GRUBBEN, J.H. Hand van Sloten D.H.  
Genetic Resources of Amaranthus;  
IBPGR Secretariat, Roma, 1981.

4. DISEÑO EXPERIMENTAL

En base a la cantidad de materiales seleccionados, características a evaluar y disponibilidad de terreno, se utilizó el Diseño "LATICE CUADRUPLE 4x4", con repeticiones de 4 y las siguientes dimensiones:

- a. Ancho de parcela, 2 metros; largo: 2 metros.
- b. Distancia entre surcos: 0.50 Mts.
- c. Número de surcos por parcela: 4.
- d. Distancia entre bloques, 1 Mt.
- e. Distancia entre repeticiones, 2 metros.
- f. Distancia de siembra: 0.20 Mts. entre postura.
- g. Número de parcelas por repetición, 16.
- h. Número total de parcelas, 64.

Se utilizó un total de 432 metros cuadrados para las 4 repeticiones y un total de 88 metros cuadrados para las calles, utilizándose un total de 520 metros cuadrados (Ver cuadro adjunto)

5. DATOS TOMADOS Y CLAVES UTILIZADAS

5.1 Días a Emergencia:

Se tomó como base cuando la plantación tuvo el 50% de germinación, tomando las plantas centrales.

5.2 Color del Tallo:

Esta característica se tomó en 2 fases de la planta:

5.2.1 A los 30-45 días después de la germinación.

5.2.2 Al momento de la floración.

Para ello se utilizaron las siguientes claves:

1. verde;
3. rosado;
5. rojo;
7. listado (rojo y verde);
9. amarillo.

5.3 Color de la Nervadura de las Hojas:

Se utilizó la siguiente clave:

1. blanco;
3. verde;
5. rosado;
7. rojo.

5.4 Color de las Hojas:

Se tomó en dos fases de crecimiento de la planta:

5.4.1 A los 30-45 días de emergencia;

5.4.2 Al momento de floración

Para ello se utilizó la siguiente clave:

1. verde;
3. roja o morada;
5. manchada (rojo y verde)

5.5 Forma de la Hoja:

Se determinó en base a la siguiente clave:

1. Ovalada;
3. Abovada;
5. Elíptica;
7. Oblonga;
9. Lanceolada.

5.6 Número de Hojas:

Se realizó en dos fases de crecimiento de la planta.

5.6.1 A los 30-45 días de germinación.

5.6.2 Al momento de floración.

5.7 Area Foliar:

Se realizó en dos fases de crecimiento.

5.7.1 A los 30-45 días de germinación.

5.7.2 Al momento de floración.

Para ello se procedió de la siguiente manera:

- a. Medición del largo de la hoja;
- b. Medición de 3 anchos distribuidos de la siguiente manera:
  - b.1 ancho medio;
  - b.2 ancho apical;
  - b.3 ancho basal.

Multiplicando largo por ancho promedio obtuvimos el Area tomando 5 hojas por planta.

- c. El mismo procedimiento se realizó al momento de floración, tomando 10 hojas distribuidas en toda la planta.
- d. Se obtuvo las áreas en centímetros cuadrados.

5.8 Peso Foliar:

Dato requerido para un período.

5.8.1 A los 30-45 días de emergencia

Se procedió a pesar el grupo de hojas de cada planta y obtener el peso en gramos.



5.9 Altura de las Plantas:

Se realizó en dos fases de crecimiento:

5.9.1 A los 30-45 días de emergencia.

5.9.2 Al momento de floración.

Se procedió a medir de la base del tallo hasta donde se encuentra la emergencia de las últimas hojas apicales para el primer caso y se midió hasta la base de la inflorescencia para el segundo caso. Se obtuvieron las alturas en cms.

5.10 Días de Floración:

Cuando existió el 50% de inflorescencia en las plantas centrales.

5.11 Color de Inflorescencia:

Se tomó como base la siguiente clave:

1. verde;
3. rojo;
5. café;
7. amarillo;
9. listado (rojo-verde)

5.12 Tamaño de Inflorescencia:

Se realizó la medición partiendo de la base del ápice de inflorescencia, obteniéndose datos en centímetros.

5.13 Posición de Inflorescencia:

Se determinó en base a la siguiente clave:

1. terminal;
3. terminal-axilar;
5. axilar.

5.14 Número de Inflorescencia:

Se realizó por conteo.

5.15 Tipo de Inflorescencia:

Se determinó en base a la siguiente clave:

1. espiga;
  3. glumarulos;
  5. otros.
- 5.16 Características de la Flor: Se realizó en base a la siguiente clave:
1. pistiladas;
  3. estaminadas;
  5. hermafrodita.
- 5.17 Días de Madurez Fisiológica:  
Cuando se consideró ya formada la semilla y realizando prueba con la uña, ésta penetró.
- 5.18 Días de Cosecha:  
Cuando la semilla estuvo completamente dura.
- 5.19 Forma de la Semilla:  
Se determinó en base a la siguiente clave:
1. discoide;
  3. otras formas.
- 5.20 Color de la Semilla: Se determinó en base a la siguiente clave:
1. blanca;
  3. ámbar;
  5. café;
  7. negro.
- 5.21 Brillo de la Semilla:  
Se determinó en base a la siguiente clave:
1. opaca;
  3. semi-opaca;
  5. brillante.
- 5.22 Tamaño de la Semilla:  
Se tomaron 10 semillas de las cuales se tomaron las características anteriores y se midió su diámetro en milímetros y su longitud en milímetros.

5.23 Número de Semillas:

Se realizó el recuento de semillas que hay en 0.5 Grms. que se tomaron para el efecto.

5.24 Rendimiento:

Se tomaron los datos de 8 plantas evaluadas por entrada en cada repetición y posteriormente se convirtió, obteniéndose los datos de parcela.

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6.1 Análisis de Varianza: Del diseño Látice Cuádruple 4 x 4.

6.2 Prueba de comparación múltiple de medias DUNCAN.

6.3 Matriz de Correlaciones.

6.4 Análisis de Agrupamiento (Cluster Analysis): Utilizando los datos de las 64 parcelas observadas y la media de las variables en los 16 tratamientos. Mediante el Proceso de CLUSTER se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos, basados en el Algoritmo de Johnston.

Esta técnica principia formando un grupo por cada observación en el análisis. Los 2 grupos más cercanos son combinados en uno solo, entonces y así sucesivamente, hasta un límite de valores de agrupación. La métrica es Euclidiana.

Si  $X_i$  denota el  $i$ -ésimo vector de observación, la distancia entre 2 observaciones puede ser escrita:

$$d(X_i, X_j) = (X_i - X_j)^2$$

La distancia entre dos grupos se define como la distancia máxima entre una observación en un grupo y otra observación en otro grupo.

El Análisis de Cluster nos rinde las estadísticas siguientes:

- a. Resumen del análisis, llevado a cabo. Para cada caso imprime el número de grupos, la distancia máxima entre 2 observaciones en un grupo (llamado el diámetro máximo de un grupo), el número de distancias dentro del grupo (estos son todos menores que el diámetro mínimo), el número total de distancias (menor que el diámetro máximo) y la proporción de las 2 últimas cantidades.

- b. Imprime un dendrograma.
- c. El procedimiento imprime el mínimo, el promedio y el máximo de las distancias dentro y entre grupos.
- d. Y un listado de observaciones dentro de cada grupo y los medios de las variables dentro de cada grupo (1).

VIII DISCUSION DE RESULTADOS

**CUADRO 3**  
**RESUMEN DE ANALISIS DE VARIANZA**

No.	NOMBRE DE VARIABLE	VALOR Fe	PR F	NIVEL SIGNIFICANCIA	MEDIA	C.V.	STD DEV	RANGO MINIMO	RANGO MAXIMO
V1	Días a Emergencia	156.55	0.0001	**	13.78125000	18.9490	6.79156287	6.0000	30.000
V5	Area Foliar a Floración	19.94	0.0001	**	27.04802532	57.2833	20.14118756	3.0900	109.5800
V6	Peso Foliar	3.49	0.0001	**	3.57192969	131.3021	4.90719303	0.2200	94.3600
V7	Altura Planta 30-45 días	12.35	0.0001	**	23.37500000	43.2904	13.44675575	1.0000	82.0000
V11	Altura Planta a Floración	55.52	0.0001	**	73.042260652	28.5155	38.16607045	8.0000	187.0000
V14	Forma de la Hoja	799.33	0.0001	**	2.77453027	5.7759	2.72891279	1.0000	7.0000
V15	Días a Floración	10.83	0.0001	**	87.06265664	35.8820	39.20591925	37.0000	522.0000
V16	Tamaño de Inflorescencia	20.98	0.0001	**	20.74686717	31.3058	9.14311581	6.0000	83.0000
V18	Posición de Inflorescencia	15.29	0.0001	**	2.76942356	26.6497	0.88933797	1.0000	5.0000
V20	Numero de Inflorescencia	14.76	0.0001	**	8.00000000	64.3170	6.48841246	1.0000	54.0000
V21	Días a madurez fisiológica	2.70	0.0197	*	109.35353535	66.0345	57.43383978	64.0000	801.0000
V22	Días a cosecha	14.16	0.0001	**	99.79674797	5.3545	9.39214823	91.0000	125.0000
V23	Tamaño de Semillas	1.18	0.3335	NS	1.22723577	8.8098	0.09869061	1.0400	1.5800
V24	Número de Semillas	1.81	0.1686	NS	2650.22764228	31.1665	833.31501545	1210.0000	6720.0000
V25	Rendimiento	4.18	0.0144	*	4.94154472	99.2858	5.89571754	0.1100	34.5200
V27	Color de Semilla	1.14	0.3504	NS	6.88617886	7.9151	0.46523838	5.0000	7.0000

A. ANALISIS DE VARIANZA

Para los 16 materiales estudiados, se evaluaron 29 variables; 16 de ellas cuantificables y 13 no cuantificables. 13 de las variables cuantificables y 3 variables no cuantificables se sometieron a análisis estadístico.

Para los materiales No. 2, 3, 4 y 5 la evaluación fue completa, siendo las variables: - días a emergencia, - Color del Tallo a los 30-45 días de emergencia y a Floración, - color de la nervadura de hojas, - color de hojas a los 30-45 días y a floración, - peso foliar a los 30-45 días, - altura de planta a los 30-45 días y a floración, - días a floración, - color de inflorescencia, - tamaño de inflorescencia, - posición, - número y tipo de inflorescencia, - características de la flor, - días a madurez fisiológica, - días a cosecha, - forma de semilla, - color, - brillo y tamaño de semilla, - número de semillas y rendimiento.

En los materiales No. 1, 11 y 12, se llegó a evaluar hasta la variable relacionada con características de la flor, debido a que presentaron formación de un polvillo de color café oscuro en cada piccidio, en lugar de formación de semilla.

Los materiales No. 10, 14 y 16 se evaluaron hasta la variable altura de plantas a los 30-45 días de emergencia; manifestando los 2 primeros un pequeño crecimiento sin lograr su desarrollo total y el tercero manifestó un crecimiento indeterminado, por lo que impidió la evaluación de las demás variables; por lo tanto, las variables que se evaluaron para todos los cultivares fueron las siguientes:- días a emergencia, - color del tallo a los 30-45 días de emergencia, - forma de hojas, - color de la nervadura de las hojas, - color de hojas a los 30-45 días de emergencia, - número de hojas a los 30-45 días de emergencia, - area foliar a 30-45 días, - peso foliar a 30-45 días y - altura de planta a 30-45 días de emergencia.



Según el análisis de varianza para las 16 variables analizadas (Ver Cuadro No.4), hay 3 variables que son NO SIGNIFICATIVAS: Tamaño de la semilla, número de semillas y color de semillas.

- 1o. Para "Tamaño de Semilla": El valor de FC (1.18) es pequeño y el CV (8.81%) es relativamente bajo; por lo tanto, existe poca diferencia entre y dentro de los cultivares que llegaron a producción, lo que posiblemente demuestra que es una característica estable para la especie con poca variación genética.
- 2o. Para "Número de Semillas": El valor de FC (1.81) es pequeño, el valor CV (31.16%) relativamente alto y con una media alta (2650.22), lo que indica que no existe diferencia dentro, pero sí entre los cultivares cosechados, posiblemente habiendo más influencia ambiental sobre esta característica.
- 3o. En la variable "Color de Semillas": el valor de FC (1.14) es bajo y el valor de CV (7.915%) es relativamente bajo, complementado con el valor bajo de la media (6.886) en este caso no existe diferencia dentro y entre cultivares cosechados.

Para estas 3 variables no existe diferencia entre y dentro de los cultivares, hay uniformidad genética en los mismos y poca influencia ambiental.

En lo que se refiere al resto de variables, 2 SON SIGNIFICATIVAS y 11 ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS. De las primeras, la variable DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA con valor de FC (2.70) pequeño, el valor de CV (66.03%) relativamente alto, y una alta media (104.3535), muestra poca variación dentro de los materiales, pero gran diferencia entre ellos, concluyéndose que esa diferencia se debe a la acción del ambiente sobre materiales genéticamente uniformes. Para RENDIMIENTO, observamos que el valor de FC (4.18) es pequeño, pero con un valor de CV (99.28%) sumamente alto, determina la existencia de poca diferencia dentro y alta entre materiales cosechados, lo que indica alguna interacción del ambiente y genotipo sobre dichas características.

Respecto al grupo de variables ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS, tenemos: Peso Foliar con valor de FC (3.49) bajo, un alto valor de CV(131.30%) y un bajo valor de la media (3.5719), indica alta variación entre cultivares, poca dentro de los materiales determinado por acción genética. Días a Emergencia y días a cosecha, con un alto valor de FC (156.55 y 14.16) y un valor relativamente bajo para CV (18.49 y 5.35), indica que existe alta variación dentro de materiales y poca variación entre ellos, esta misma relación tiene la variable "Altura de Planta a Floración" con valores de FC (55.52) y CV (28.52%), esta variación dentro de cultivares se debe a una alta influencia ambiental y que en los cultivares hay mucha heterogeneidad.

Para las variables: Area foliar a floración con valores de FC (19.94) y CV (57.28%), días a floración con valores de FC (10.83) y CV (87.06%), Altura de Planta a los 30-45 días de emergencia con valores de FC (12.35) y CV (43.29%); Tamaño de inflorescencia con valores de FC (20.98) y CV (31.31 %); Posición de inflorescencia con valores de FC (15.29) y CV (26.65%) y Número de inflorescencia con valores de FC (14.76) y CV (64.32%), que expresan valores medios, se determina la existencia de una variability normal dentro y entre cultivares evaluados, lo que indica posiblemente que estas características están determinadas por un tipo de herencia cuantitativa.

CUADRO 5

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE DIAS A EMERGENCIA

ALPHA: 0.05

DF: 337

MSE: 6.81949

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	24.625	32	7
A			
A	23.750	16	10
B	22.333	24	8
B			
B	22.000	24	9
B			
B	21.688	32	1
C	15.969	32	14
C			
D C	14.688	32	15
D C			
D C	14.563	32	11
D C			
D	14.406	32	13
E	9.094	32	4
E			
E	8.938	32	2
E			
F E	8.375	32	3
F E			
F E	7.625	32	6
F E			
F	7.250	32	5
F			
F	7.250	32	16
F			
F	7.125	32	12

CUADRO 6

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE AREA FOLIAR A FLORACION

ALPHA: 0.05

DF: 259

MSE: 234

UNIDAD DE MEDIDA: CMS. CUADRADOS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	59.741	32	4
B	48.929	32	3
B			
B	44.102	32	2
C	31.431	32	7
C			
C	30.436	24	9
C			
D C	25.979	24	8
D C			
D C E	23.702	32	11
D C E			
D F E	19.628	32	12
D F E			
D F E	19.323	32	1
D F E			
D F E	15.192	32	6
D F E			
D F E	13.489	31	13
D F E			
D F E	12.954	32	15
D F E			
D F E	11.180	32	5

CUADRO 7

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PESO FOLIAR

ALPHA: 0.05

DF : 337

MSE: 22.8246

UNIDAD DE MEDIDA: GRAMOS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	6.8287	32	3
A			
A	6.3544	32	4
A			
A	6.1278	32	2
A			
A	5.4853	32	11
A			
A	5.4506	32	16
A			
B	3.0975	24	9
B			
B	2.8934	32	13
B			
B	2.8250	32	15
B			
B	2.6775	32	7
B			
B	2.6725	32	1
B			
B	2.5944	16	10
B			
B	2.5704	24	8
B			
C	2.4137	32	14
C			
C	2.0506	32	12
C			
C	2.0484	32	6
C			
C	1.2022	32	5

CUADRO 8

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: ALTURA DE PLANTA 30-45 DIAS.

UNIDAD DE MEDICION: CENTIMETROS

ALPHA: 0.05

DF: 337

MSE: 102.397

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
	37.333	24	8
	35.188	32	4
	31.625	24	9
	31.250	32	3
	30.250	16	10
	29.594	32	16
	27.063	32	2
	26.438	32	7
	26.031	32	1
	20.469	32	5
	16.313	32	11
	15.688	32	13
	15.281	32	15
	14.313	32	12
	13.156	32	14
	13.000	32	6

CUADRO 9

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: ALTURA DE PLANTA A FLORACION

ALPHA: 0.05

DF: 259

MSE: 433.824

UNIDAD DE MEDIDA: CENTIMETROS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	125.46	24	9
B	112.29	24	8
B			
B	110.97	32	7
C	93.22	32	1
C			
C	86.53	32	12
C			
C	85.41	32	11
C			
C	83.84	32	6
D	72.19	32	15
D			
D	67.55	31	13
E	50.50	32	4
F	33.38	32	3
F			
G	30.50	32	2
G			
G	20.47	32	5

CUADRO 10

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: FORMA DE LA HOJA

ALPHA: 0.05

DF: 336

MSE: 0.0256817

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	7.0000	32	7
A			
A	7.0000	31	2
A			
A	7.0000	32	3
A			
A	7.0000	24	9
B	6.6667	24	8
C	1.0000	32	5
C			
C	1.0000	32	4
C			
C	1.0000	32	1
C			
C	1.0000	32	6
C			
C	1.0000	16	10
C			
C	1.0000	32	11
C			
C	1.0000	32	12
C			
C	1.0000	32	13
C			
C	1.0000	32	14
C			
C	1.0000	32	15
C			
C	1.0000	32	16



CUADRO 11

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: DIAS A FLORACION

ALPHA: 0.05

DF: 259

MSE: 975.929

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	112.31	32	6
A			
A	112.25	24	9
A			
B A	105.78	32	7
B A			
B A C	102.81	32	12
B A C			
B A C	102.28	32	11
B A C			
B A C	101.21	24	8
B A C			
B A C	100.81	31	13
B A C			
B C	92.06	32	1
B C			
B C	86.63	32	15
B C	63.97	32	2
D			
D	57.84	32	4
D			
D	55.72	32	5
D			
D	48.41	32	3

CUADRO 12

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: TAMAÑO DE INFLORESCENCIA

ALPHA: 0.05

DF: 259

MSE: 42.1848

UNIDAD DE MEDIDA: CENTIMETROS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	31.281	32	4
A			
A	30.594	32	3
A			
A	28.750	32	2
B	24.333	24	8
B			
C B	23.125	32	7
C B			
C B D	21.719	32	6
C D			
C D	20.583	24	9
C D			
E D	19.129	31	13
E			
F E	16.219	32	12
F			
F G	15.219	32	1
F G			
F G	14.500	32	15
F G			
F G	13.250	32	5
F G			
G	11.813	32	11

CUADRO 13

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: POSICION DE INFLORESCENCIA.

ALPHA: 0.05

DF: 139

MSE: 0.544709

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	3.5000	32	5
B A	3.1875	32	6
B C	3.0833	24	8
B C	3.0645	31	13
B C	3.0000	32	15
B C	3.0000	24	9
B C	3.0000	32	11
B C	2.9375	32	7
B C	2.9375	32	1
C	2.6875	32	12
D	2.1250	32	2
D	2.1250	32	3
E	1.5000	32	4

CUADRO 14

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: NUMERO DE INFLORESCENCIA

ALPHA: 0.05

DF: 258

MSE: 29.8874

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	17.125	24	8
B	11.563	32	7
B	11.478	23	9
B	11.094	32	1
B	9.969	32	15
B	9.031	32	5
B	8.938	32	11
B	8.500	32	6
B	8.484	31	13
C	5.281	32	12
C	5.281	32	3
C	5.281	32	3
D	4.500	32	2
D	4.500	32	2
D	2.250	32	4

CUADRO 15

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS PARA LA VARIABLE: DIAS A MADUREZ  
FISIOLOGICA

ALPHA: 0.05

DF: 78

MSE: 4748.5

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	140.64	25	12
A			
A	140.05	19	11
A			
B A	127.29	31	1
B A			
B A C	100.97	31	3
B C			
B C	94.14	28	4
C			
C	76.41	32	2
C			
C	72.75	32	5

CUADRO 16

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: DIAS A COSECHA

ALPHA: 0.05

DF: 28

MSE: 28.5539

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	112.86	28	4
B	99.55	31	3
C	94.28	32	5
C			
C	94.13	32	2

CUADRO No. 17

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: TAMAÑO DE SEMILLA

ALPHA: 0.05

DF: 28

MSE: .0116892

UNIDAD DE MEDIDA: MILIMETROS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	1.2547	32	2
A			
A	1.2468	31	3
A	1.2047	32	5
A			
A	1.2000	28	4

CUADRO 18

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: NUMERO DE SEMILLAS

ALPHA: 0.05

DF: 28

MSE: 682248

UNIDAD DE MEDIDA: CANTIDAD EN 0.5 GRAMOS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	3272.8	32	2
B	2683.9	31	3
B			
C B	2423.1	32	5
C			
C	2161.1	28	4



CUADRO 19

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: RENDIMIENTO.

ALPHA: 0.05

DF: 28

MSE: 24.0713

UNIDAD DE MEDIDA: GRAMOS

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	7.7178	32	2
A			
A	7.6461	31	3
B	3.3864	28	4
B	0.9059	32	5

CUADRO 20

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE: COLOR DE SEMILLA

ALPHA: 0.05

DF: 28

MSE: 0.297078

GRUPO	MEDIA	N	MATERIAL
A	7.0000	32	5
A			
A	6.8750	32	2
A			
A	6.8710	31	3
A			
A	6.7857	28	4

CUADRO No. 21

LISTADO GENERAL DE LOS TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIABLES,  
EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN.

V 1. DIAS A EMERGENCIA

7 ::	A todo el grupo, excepto el 10										
8 ::	14,	15,	11,	13,	4,	2,	3,	6,	5,	16,	12.
14 ::				13,	4,	2,	3,	6,	5,	16,	12.
15 ::					4,	2,	3,	6,	5,	16,	12.
4 ::									5,	16,	12.

V 5. AREA FOLIAR A FLORACION

4 ::	3,	2,	7,	9,	8,	11,	12,	1,	6,	13,	15,	5.
3 ::			7,	9,	8,	11,	12,	1,	6,	13,	15,	5.
7 ::							12,	1,	6,	13,	15,	5.
8 ::									6,	13,	15,	5.
11 ::										13,	15,	5.

V 6. PESO FOLIAR

3 ::	9,	13,	15,	7,	1,	10,	8,	14,	12,	6,	5.
11 ::								14,	12,	6,	5.

V 7. ALTURA DE LA PLANTA 30-45 DIAS DESPUES DE EMERGENCIA

8 ::	A todo el grupo, excepto el 4.										
4 ::	2,	7,	1,	5,	11,	13,	15,	12,	14,	6.	
9 ::				5,	11,	13,	15,	12,	14,	6.	
5 ::								12,	14,	6.	

V 11. ALTURA DE PLANTA A FLORACION

9 ::	A todo el grupo.										
8 ::	A todo el grupo, a excepción del 7.										
1 ::	15,	13,	4,	3,	2,	5.					
15 ::			4,	3,	2,	5.					
4 ::				3,	2,	5.					
3 ::						5.					



CUADRO 21 (Cont.)

V 24. NUMERO DE SEMILLAS

2 :: 3, 5, 4.

3 :: 4.

V 25. RENDIMIENTO

2 :: 4, 5.

V 26. COLOR DE LA SEMILLA

5 :: 2, 3, 4.

CUADRO No. 22

RESUMEN DE LA CLASIFICACION ALFABETICA DEL ANALISIS DUNCAN PARA 16 MATERIALES Y 16 VARIABLES

<i>B</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>27</i>
<i>A</i>																
01	<i>B</i>	<i>DEF</i>	<i>BC</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>BC</i>	<i>FG</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>	<i>AB</i>					
02	<i>E</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>FG</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>CD</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
03	<i>EF</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>BC</i>	<i>F</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>ABC</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
04	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>AB</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>BC</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
05	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>G</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>FG</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>	<i>A</i>
06	<i>EF</i>	<i>EF</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>BCD</i>	<i>AB</i>	<i>B</i>						
07	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>BC</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>						
08	<i>B</i>	<i>CD</i>	<i>BC</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>ABC</i>	<i>B</i>	<i>BC</i>	<i>A</i>						
09	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>BC</i>	<i>BC</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>CD</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>						
10	<i>A</i>		<i>BC</i>	<i>BC</i>		<i>C</i>										
11	<i>CD</i>	<i>CDE</i>	<i>AB</i>	<i>DE</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>ABC</i>	<i>G</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>	<i>A</i>					
12	<i>F</i>	<i>DEF</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>ABC</i>	<i>EF</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>A</i>					
13	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>BC</i>	<i>DE</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>ABC</i>	<i>ED</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>						
14	<i>C</i>		<i>C</i>	<i>E</i>		<i>C</i>										
15	<i>CD</i>	<i>F</i>	<i>BC</i>	<i>DE</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>FG</i>	<i>BC</i>	<i>B</i>					
16	<i>F</i>		<i>AB</i>	<i>BC</i>		<i>C</i>										

*A* = TRATAMIENTOS

*B* = VARIABLES

B. ANALISIS DUNCAN

De las 28 variables evaluadas, 16 de ellas fueron sometidas a una comparación de medias en base a la Prueba DUNCAN, con el fin de identificar la magnitud de su variación y determinar cuáles son los materiales representativos dentro de los rangos establecidos.

Se obtuvieron 6 grupos para DIAS A EMERGENCIA, cuya media superior (24.625) correspondió al Material No.7, procedente del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.), los valores inmediatos son: (23.750) correspondiéndole al material No. 10, procedente de la Aldea El Tempisque del Municipio de Jalpatagua, Jutiapa (500 m.s.n.m.); siguiéndole las medias (22.333 y 22.000) cuyos valores le corresponden a los Materiales No. 8 y No. 9, procedentes del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, o sea que estos cultivos tardaron mucho para germinar. El último grupo que representa a los de rápida germinación, corresponden a los materiales: No.5 procedente de Aldea Bárcena, Villa Nueva, Guatemala (1,585 m.s.n.m.) con una media de: (7.250). El material No.16 con un valor (7.250) procedente del Barrio San Jorge del Municipio de San Jacinto, Chiquimula (490 m.s.n.m.) y el Material No. 12 procedente de San Andres Itzapa, Chimaltenango (1,850 m.s.n.m.) con una media de (7.125). Con la distribución del resto de cultivos en los 5 grupos conformados, nos demuestra que es una característica que se expresó, dependiendo del ambiente original.

Para la variable AREA FOLIAR A FLORACION, se obtuvieron 6 grupos de los cuales sobresale la media (59.741) del Material No.4 procedente del Municipio de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), siguiéndole los Materiales No.3, con una media (44.102) procedente de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, Guatemala (1,845 m.s.n.m.), siendo estos materiales los que demostraron un crecimiento foliar similar. Como dominantes mínimos tenemos los Materiales No. 5, con una media (11 180) procedente de Aldea Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala,

(1,480 m.s.n.m.), No.15 con una media (12,954) procedente del Municipio de Monjas, Jalapa (961 m.s.n.m.) y el Material No. 13 con una media de (13.489) procedente de la Aldea El Sillón, Jutiapa (1220 m.s.n.m.). Para el resto de materiales, por el poco traslape que se observa en los grupos determina que esta característica responde más a expresión fenotípica del genotipo que del ambiente.

En PESO FOLIAR se obtuvieron 3 grupos; de los cuales la media superior (6.8287) corresponde al Material No.3, procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), siguiéndole las medias (6.3544) del Material No. 4 procedente de San Raymundo y la media (6.1278) del Material No. 2 procedente de la Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepequez, Guatemala (1,845 m.s.n.m.). Teniendo como dominantes mínimos los materiales No.5 con una media (1.2022) procedente de Aldea Bárcena, Villa Nueva; siguiéndole el Material No. 6 con media (2.0484) procedente del Municipio de Sn. Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.), observándose que en base al valor de las medias de cada uno de los materiales, éstos guardan relación con la distribución observada para la variable de Area Foliar. Mientras que para el resto de tratamientos en donde existe interacción de grupos, éstos se consideran similares, sin grandes diferencias.

En lo que se refiere a la variable ALTURA DE PLANTA 30-45 DIAS A EMERGENCIA, se obtuvieron 5 grupos, de los cuales la media superior es (37.333) que corresponde al Material No. 8 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.), apareciendo nuevamente el Material No. 4 con media de (35.188) procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.) y como dominantes mínimos los Materiales No.6 con una media (13.0000), procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos y el No. 14 con media (13.156), procedente de la Aldea Jampú, Zacapa (190 m.s.n.m.). Para el resto de cultivares se observa que hay leve interacción entre grupos.

Para ALTURA DE PLANTA A FLORACION, se obtuvieron 7 grupos en los cuales no se observa interacción para la mayoría de ellos, obteniéndose



bastante diferencia entre los cultivares, determinado por las condiciones ambientales y la media superior (125.46) le corresponde nueva mente al Material No. 9 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos; siguiéndole el Material No.8 con media (112.29) y No. 7 con media (110.97), los cuales son de la misma procedencia. Con dominantes mínimos tenemos el Material No.5 con media (20.47) procedente de Bárcena, Villa Nueva (1,585 m.s.n.m.).

Para la variable FORMA DE LA HOJA, se obtuvieron 3 grupos, lo cual ha ce que exista alta diferencia entre ellas; tenemos que las medias por grupo conservan el mismo valor, la media con un valor de (7.0000, forma oblonga) le corresponde a los siguientes Materiales No.7, procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos; No.2 procedente de San Raymundo, Guatemala (No.9 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, con media de 6.6667, forma oblonga y forma elíptica), Material No.8 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (con media de 1.0000, forma Aovada) se encuentra el resto de cultivares.

Para la variable DIAS A FLORACION de los cultivares que llegaron a esta fase, se obtuvieron 4 grupos muy traslapados, teniendo que las medias superiores (112.31) corresponden a los Materiales No.6 procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.) y el Cultivar No.9 con media (112.25) de la misma procedencia; las medias míni mas se observan en los Cultivares No.3 (48.41) procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), el No.5 con media de (55.72) procedente de Bárcena, Villa Nueva, (1,480 m.s.n.m.) y el No.4 (57.84) procedente de San Raymundo, Guatemala. En esta variable las medias más ba jas son los materiales no precoces y los materiales con altos valores, son los más tardíos.

Para TAMAÑO DE INFLORESCENCIA, se obtuvieron 7 grupos, entre los cuales la media que sobresale es (31.281) que pertenece al Material No. 4 procedente de San Raymundo, Guatemala, siguiéndole el Cultivar No.3 con media de (30.594) de la misma procedencia; siendo estos materiales los

que produjeron las mayores inflorescencias. Las medias mínimas corresponden al Cultivar No.11 (11.853), procedente de Aldea El Cohetero, Jutiapa (1,190 m.s.n.m.); para el resto de materiales existe interacción entre grupos, manifestando una diferencia poco significativa entre ellos.

Para la variable POSICION DE INFLORESCENCIA, se obtuvieron 5 grupos, observándose que la media superior (3.5000, terminal axilar) correspondiéndole al Material No.5 procedente de Bárcena, Villa Nueva (1,480 m.s.n.m.), el cual se diferencia de los otros materiales entre los cuales se observa interacción determinando la existencia de poca diferencia entre ellos, con dominancia mínima está la media (2.1250, terminal y terminal axilar) que le corresponde a los Materiales No.2, procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez y No.3, procedente de San Raymundo, con media (1.5000, terminal y terminal axilar), el Material No.4, procedente de San Raymundo.

En NUMERO DE INFLORESCENCIAS se obtuvieron 4 grupos. En este caso la media superior (17.125) es para el Material No.8, procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.); la media mínima corresponde a (2.250) del Cultivar No.4 procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), observándose variación continua en el resto de cultivos.

Para la variable DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA, en materiales que llegaron a esta fase, se presentan tres grupos, la media superior (140.64) corresponde al Cultivar No.12, procedente de San Andrés Itzapa, Chimaltenango (1,850 m.s.n.m.) y (140.05) del Material No.11, procedente de Aldea El Cohetero, Jutiapa (1,190 m.s.n.m.). Las medias mínimas corresponden a (72.75) del Material No.5, procedente de Bárcena, Villa Nueva (1,480 m.s.n.m.) y (76.41) del Material No.2, procedente de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez (1,845 m.s.n.m.). En este caso, sólo los cultivos de los Grupos A y C pueden considerarse diferentes.

Para DIAS A COSECHA, tenemos 3 grupos de los cuales la media superior (112.86) corresponde al Material No.4, procedente de San Raymundo, y (94.13) le corresponde al Material No.2, procedente de la Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez y la media (94.28) del Material No.5 procedente de Bárcena, Villa Nueva, Guatemala.

Para la variable TAMAÑO DE SEMILLA, se presenta únicamente un grupo, lo que manifiesta la uniformidad de los materiales para esta característica.

En lo que se refiere a la variable NUMERO DE SEMILLAS, se presentaron 3 grupos de los cuales la media superior (3272.8) le corresponde al material No.2, procedente de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, Guatemala (1,845 m.s.n.m.) y la media mínima (2161.1) del Material No.4, procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), determinándose que sí existe diferencia entre los materiales que llegaron a producción.

Para la variable RENDIMIENTO, se presentaron 2 grupos, teniendo que la media superior es (7.7178), que corresponde al Material No.2, procedente de la Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, siguiéndole la media (7.6461) del Material No.3, procedente de San Raymundo; y la media mínima (0.9059) que corresponde al Material No.5, procedente de Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. Observándose alta diferencia entre los materiales evaluados que llegaron a esta fase.

Para la variable COLOR DE SEMILLA, se presentó un grupo, determinando con esto que para esta variable no existe diferencia entre los materiales que llegaron a formación de grano.

De los 16 materiales evaluados, en base a las medias determinadas en este análisis para cada uno de ellos, tenemos que los materiales que sobresalen por las características expresadas son los siguientes:

El Material No.7 procedente de San Miguel Ixtahuacán tiene una media de 24.625 para DIAS A EMERGENCIA, siendo uno de los materiales más tardíos para germinar, alto crecimiento, al inicio de floración, con una media

de 110.97 cms. y un área foliar considerablemente alta con media de 31.431 centímetros cuadrados.

El Material No. 8 de la misma procedencia que el anterior, expresa una media de 22.333 para días a emergencia, considerándose como tardío, tiene alto crecimiento con una media de 112.29 centímetros al momento de floración, y presenta un área foliar media de 25.979 centímetros cuadrados.

El Material No.12 procedente de San Andrés Itzapa es uno de los más rápidos para germinar, tiene una media de 7.125 días a emergencia, baja área foliar con media de 19.628 centímetros cuadrados y altura media al momento de floración de 86.53 centímetros, alcanza su madurez fisiológica tardíamente a los 140 días.

El Material No. 5 es uno de los más rápidos para germinar con media de 7.250 días a emergencia, pero con área foliar, teniendo una media de 11.80 centímetros cuadrados, así mismo una menor altura al inicio de la floración, siendo el material más precoz con una media de 94.13 para días a cosecha y con una media de 0.9059 gramos por planta, siendo uno de los materiales menos rendidores.

Los materiales No.3 y No.4 tuvieron una germinación temprana con medias de 9.094 y 8.375 días a emergencia, constituyéndose en los más rendidores en área foliar con medias para cada uno de 59.741 y 48.929 centímetros cuadrados y en lo que se refiere a la producción de grano difieren, el material No.3 es el más rendidor con media de 7.6461 gramos por planta y el No.4 con un rendimiento bajo, con media de 3.3864 gramos por planta.



CUADRO 24  
LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS  
EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 1. DIAS A EMERGENCIA

V 2. Número de hojas 30-45 días de emergencia	0.13916 (0.002) **
V 3. Número de hojas a floración	0.46281 (0.000) **
V 5. Area foliar a floración	-0.16443 (0.001) **
V 6. Peso foliar	-0.175461(0.000) **
V 8. Color de Tallo 30-45 días de emergencia	-0.226678(0.000) **
V 9. Color de tallo a floración	-0.35314 (0.000) **
V 10. Color de nervadura de hojas	0.12078 (0.008) **
V 11. Altura de planta a floración	0.50702 (0.000) **
V 12. Color de hojas 30-45 días de emergencia	-0.14844 (0.001) **
V 14. Forma de hoja	0.27765 (0.000) **
V 15. Días a floración	0.31795 (0.000) **
V 16. Tamaño de inflorescencia	-0.13232 (0.008) **
V 17. Color de inflorescencia	0.16381 (0.001) **
V 19. Tipo de inflorescencia	-0.12938 (0.009) **
V 20. Número de inflorescencia	0.30019 (0.000) **
V 21. Días a madurez fisiológica	0.25609 (0.002) **
V 25. Rendimiento	-0.27868 (0.001) **

V 2. NUMERO DE HOJAS 30-45 DIAS DE EMERGENCIA

V 3. Número de hojas a floración	0.38329 (0.000) **
V 4. Area foliar 30-45 días de emergencia	0.44535 (0.000) **
V 5. Area foliar a floración	0.33161 (0.000) **
V 6. Peso foliar	0.20395 (0.000) **
V 7. Altura de planta 30-45 días de emergencia	0.69361 (0.000) **
V 9. Color del tallo a floración	-0.26484 (0.000) **
V 10. Color de Nervadura de hojas	0.10149 (0.026) *
V 11. Altura de planta a floración	0.43053 (0.000) **
V 12. Color de hojas 30-45 días a emergencia	0.11035 (0.015) *

CUADRO 24 (Cont.)

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS  
EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 13.	Color de hojas a floración	0.16370 (0.000)	**
V 14.	Forma de la hoja	0.27369 (0.000)	**
V 16.	Tamaño de inflorescencia	0.24465 (0.000)	**
V 19.	Tipo de inflorescencia	0.22136 (0.000)	**
V 20.	Días a Floración	0.38745 (0.000)	**
V 25.	Rendimiento	0.44878 (0.000)	**
V 3.	<u>NUMERO DE HOJAS A FLORACION</u>		
V 7.	Altura de planta 30-45 días de emergencia	0.13948 (0.005)	**
V 8.	Color del tallo 30-45 días de emergencia	-0.44715 (0.000)	**
V 9.	Color del tallo a floración	-0.49289 (0.000)	**
V 10.	Color de nervadura de hojas	0.10149 (0.026)	*
V 11.	Altura de planta a floración	0.43053 (0.000)	**
V 12.	Color de hojas 30-45 días de emergencia	0.11035 (0.015)	*
V 13.	Color de hojas a floración	0.16370 (0.000)	**
V 14.	Forma de la hoja	0.12508 (0.012)	*
V 15.	Días a floración	0.35671 (0.000)	**
V 18.	Posición de inflorescencia	0.18392 (0.000)	**
V 19.	Tipo de inflorescencia	-0.18861 (0.000)	**
V 20.	Número de inflorescencia	0.32457 (0.000)	**
V 21.	Días a madurez fisiológica	0.46440 (0.000)	**
V 22.	Días a cosecha	0.33616 (0.000)	**
V 25.	Rendimiento	0.28419 (0.001)	**
V 27.	Color de semilla	-0.26450 (0.003)	**
V 4.	<u>AREA FOLIAR 30-45 DIAS A EMERGENCIA</u>		
V 5.	Area foliar a floración	0.88962 (0.000)	**
V 6.	Peso foliar	0.43517 (0.000)	**
V 7.	Altura de planta 30-45 días emergencia	0.66618 (0.000)	**
V 9.	Color de tallo a floración	-0.27595 (0.000)	**

## CUADRO 24 (Cont.)

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS  
EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 10. Color de nervadura de hojas	0.11803 (0.009) **
V 11. Altura de planta a floración	0.15423 (0.002) **
V 12. Color de hojas 30-45 días emergencia	0.31159 (0.000) **
V 13. Color de hojas a floración	0.26800 (0.000) **
V 14. Forma de la hoja	0.31858 (0.000) **
V 15. Días a floración	-0.20521 (0.000) **
V 16. Tamaño de inflorescencia	0.43857 (0.000) **
V 17. Color de inflorescencia	0.11005 (0.027) **
V 18. Posición de inflorescencia	-0.14365 (0.004) **
V 19. Tipo de inflorescencia	0.23004 (0.000) **
V 22. Días a cosecha	0.24351 (0.006) **
V 23. Tamaño de semilla	0.18755 (0.037) *
V 25. Rendimiento	0.49649 (0.000) **
V 5. <u>AREA FOLIAR A FLORACION</u>	
V 6. Peso foliar	0.81369 (0.000) **
V 7. Altura de planta 30-45 días emergencia	0.56463 (0.000) **
V 8. Color del tallo 30-45 días emergencia	-0.12757 (0.011) *
V 10. Color de nervadura de las hojas	0.13790 (0.006) **
V 12. Color de hojas 30-45 días emergencia	0.52702 (0.000) **
V 13. Color de hojas a floración	0.36843 (0.000) **
V 14. Forma de la hoja	0.38159 (0.000) **
V 15. Días a floración	-0.31773 (0.000) **
V 16. Tamaño de inflorescencia	0.52715 (0.000) **
V 17. Color de inflorescencia	-0.27643 (0.000) **
V 18. Posición de inflorescencia	-0.27432 (0.000) **
V 19. Tipo de inflorescencia	0.28046 (0.000) **
V 20. Número de inflorescencia	-0.12647 (0.012) *
V 22. Días a cosecha	0.28691 (0.001) **



CUADRO 24 (Cont.)  
LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS  
EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 23.	Tamaño de semilla	0.17989 (0.048) *
V 25.	Rendimiento	0.47358 (0.000) **
V 6. <u>PESO FOLIAR</u>		
V 7.	Altura de planta 30-45 días emergencia	0.28708 (0.000) **
V 10.	Color nervadura de las hojas	0.18737 (0.000) **
V 12.	Color de hojas 30-45 días emergencia	0.12343 (0.006) **
V 14.	Forma de hoja	0.09230 (0.043) **
V 15.	Días a floración	-0.12622 (0.011) *
V 16.	Tamaño de inflorescencia	0.16280 (0.001) **
V 22.	Días a cosecha	0.18779 (0.038) *
V 23.	Tamaño de semilla	0.20861 (0.021) *
V 25.	Rendimiento	0.57065 (0.000) **
V 7. <u>ALTURA DE PLANTA 30-45 DIAS A EMERGENCIA</u>		
V 9.	Color de tallo a floración	-0.28272 (0.000) **
V 11.	Altura de planta a floración	0.25282 (0.000) **
V 12.	Color de hojas 30-45 días emergencia	0.28990 (0.000) **
V 13.	Color de hojas a floración	0.35289 (0.000) **
V 14.	Forma de hoja	0.34248 (0.000) **
V 15.	Días a floración	-0.24927 (0.000) **
V 16.	Tamaño de inflorescencia	0.37375 (0.000) **
V 17.	Color de inflorescencia	-0.17102 (0.000) **
V 19.	Tipo de inflorescencia	0.24049 (0.000) **
V 20.	Número de inflorescencia	0.29565 (0.000) **
V 21.	Días a madurez fisiológica	-0.20047 (0.004) **
V 25.	Rendimiento	0.45050 (0.000) **
V 8. <u>COLOR DEL TALLO 30-45 DIAS DE EMERGENCIA</u>		
V 9.	Color de tallo a floración	0.41904 (0.000) **
V 10.	Color de nervadura de las hojas	0.29305 (0.000) **
V 11.	Altura de planta a floración	-0.31214 (0.000) **

## CUADRO 24 (cont.)

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 13.	Color de hojas a floración	-0.11879 (0.013) *
V 14.	Forma de hojas	-0.13373 (0.003) **
V 15.	Días a floración	-0.16892 (0.000) **
V 16.	Tamaño de inflorescencia	-0.26958 (0.000) **
V 19.	Tipo de inflorescencia	0.33982 (0.000) **
V 20.	Número de inflorescencia	-0.15629 (0.001) **
V 22.	Días a cosecha	-0.75802 (0.000) **
V 24.	Número de semillas	0.31998 (0.00) **
V 9. <u>COLOR DEL TALLO A FLORACION</u>		
V 10.	Color de nervadura de las hojas	0.1104 (0.022) *
V 11.	Altura de planta a floración	-0.31214 (0.000) **
V 14.	Forma de las hojas	-0.09658 (0.044) *
V 15.	Días a floración	-0.13201 (0.008) **
V 16.	Tamaño de inflorescencia	-0.10520 (0.035) *
V 19.	Tipo de inflorescencia	0.15894 (0.001) **
V 20.	Número de inflorescencia	-0.23228 (0.000) **
V 21.	Días a madurez fisiológica	-0.14803 (0.037) *
V 22.	Días a cosecha	-0.75373 (0.000) **
V 24.	Número de semillas	0.31633 (0.000) **
V 10. <u>COLOR DE NERVADURAS DE LAS HOJAS</u>		
V 18.	Posición de la inflorescencia	-0.13153 (0.008) **
V 22.	Días a cosecha	0.35238 (0.000) **
V 25.	Rendimiento	0.41125 (0.000) **

CUADRO 24 (Cont.)LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN EL ANALISIS DE CORRELACIONV 11. ALTURA DE PLANTA A FLORACION

V 12.	Color de hojas 30-45 días de emergencia	-0.42458 (0.000) **
V 13.	Color de hojas a floración	-0.29004 (0.000) **
V 15.	Días a floración	0.47334 (0.000) **
V 17.	Color de inflorescencia	0.12306 (0.013) *
V 18.	Posición de inflorescencia	0.22014 (0.000) **
V 19.	Tipo de inflorescencia	-0.22624 (0.000) **
V 20.	Número de inflorescencia	0.41696 (0.000) **
V 21.	Días a madurez fisiológica	0.38347 (0.000) **
V 22.	Días a cosecha	0.35551 (0.000) **
V 25.	Rendimiento	0.32504 (0.000) **

V 12. COLOR DE HOJAS 30-45 DIAS A EMERGENCIA

V 13.	Color de hojas a floración	0.81406 (0.000) **
V 14.	Forma de la hoja	0.56506 (0.000) **
V 15.	Días a floración	-0.39724 (0.000) **
V 16.	Tamaño de inflorescencia	0.42933 (0.000) **
V 17.	Color de inflorescencia	-0.49866 (0.000) **
V 18.	Posición de inflorescencia	-0.29452 (0.000) **
V 19.	Tipo de inflorescencia	0.21260 (0.000) **
V 20.	Número de inflorescencias	-0.22143 (0.000) **
V 21.	Días a madurez fisiológica	-0.41736 (0.000) **

V 13. COLOR DE HOJAS A FLORACION

V 14.	Forma de la hoja	0.37755 (0.000) **
V 15.	Días a floración	-0.27256 (0.000) **

## CUADRO 24 (Cont.)

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 16. Tamaño de inflorescencia	0.36691 (0.000) **
V 17. Color de inflorescencia	-0.54258 (0.000) **
V 18. Posición de inflorescencia	-0.15462 (0.001) **
V 19. Tipo de inflorescencia	0.19056 (0.000) **
V 21. Días a madurez fisiológica	-0.39759 (0.000) **
V 22. Días a cosecha	-0.68202 (0.000) **
V 24. Número de semillas	0.31302 (0.000) **
V 14. <u>FORMA DE LA HOJA</u>	
V 15. Días a floración	-0.12054 (0.016) *
V 16. Tamaño de inflorescencia	0.41615 (0.000) **
V 17. Color de inflorescencia	-0.33905 (0.000) **
V 18. Posición de inflorescencia	-0.13090 (0.008) **
V 19. Tipo de inflorescencia	0.17326 (0.000) **
V 20. Número de inflorescencia	0.11575 (0.021) *
V 21. Días a madurez fisiológica	-0.18647 (0.008) **
V 22. Días a cosecha	-0.32723 (0.000) **
V 23. Tamaño de la semilla	0.24554 (0.006) **
V 24. Número de semillas	0.40978 (0.000) **
V 25. Rendimiento	0.48510 (0.000) **
V 15. <u>DIAS A FLORACION</u>	
V 16. Tamaño de inflorescencia	-0.25949 (0.000) **
V 17. Color de inflorescencia	-0.15049 (0.002) **
V 18. Posición de inflorescencia	0.11254 (0.024) **
V 19. Tipo de inflorescencia	-0.20281 (0.000) **
V 21. Días a madurez fisiológica	0.18789 (0.008) **
V 16. <u>TAMAÑO DE INFLORESCENCIA</u>	
V 17. Color de inflorescencia	-0.10399 (0.037) **
V 18. Posición de inflorescencia	-0.26675 (0.000) **
V 19. Tipo de inflorescencia	0.25157 (0.000) **

## CUADRO 24 (Cont.)

LISTADO DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN EL ANALISIS DE CORRELACION

V 20. Número de inflorescencia	-0.13443(0.007) **
V 21. Días a madurez fisiológica	-0.15338(0.031) *
V 22. Días a cosecha	0.26080(0.003) **
V 25. Rendimiento	0.44175(0.000) **
<u>V 17. COLOR DE INFLORESCENCIA</u>	
V 18. Posición de inflorescencia	0.16900 (0.000) **
V 19. Tipo de inflorescencia	-0.19661 (0.000) **
V 20. Número de inflorescencia	0.13202 (0.008) **
V 22. Días a cosecha	0.29855 (0.000) **
V 24. Número de semillas	0.20259 (0.024) *
V 25. Rendimiento	0.34987 (0.000) **
<u>V 18. POSICION DE INFLORESCENCIA</u>	
V 19. Tipo de inflorescencia	-0.30721 (0.000) **
V 20. Número de inflorescencia	0.40113 (0.000) **
V 22. Días a cosecha	-0.43739 (0.000) **
<u>V 19. TIPO DE INFLORESCENCIA</u>	
V 20. Número de inflorescencia	-0.15966 (0.001) **
<u>V 20. NUMERO DE INFLORESCENCIA</u>	
V 22. Días a cosecha	-0.39963 (0.000) **
V 25. Rendimiento	0.30122 (0.000) **
<u>V 21. DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA</u>	
V 22. Días a cosecha	0.19236 (0.033) *
<u>V 22. DIAS A COSECHA</u>	
V 24. Número de semillas	-0.23568 (0.008) **
<u>V 23. TAMAÑO DE LA SEMILLA</u>	
V 25. Rendimiento	0.21793 (0.015) *

C. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

Se obtuvo una matriz de correlación para las 28 variables, presentándose en el Cuadro No. 24 un resumen de los coeficientes de correlación para las correlaciones analizadas; entre paréntesis tenemos el nivel de significancia y a la par de cada uno de ellos la presentación de uno o dos asteriscos que representan si son significativas o altamente significativas.

Días a emergencia es una variable que guarda correlación para la mayoría de materiales en altura de planta a floración, los materiales que llegaron a producción y tuvieron una germinación temprana (7 a 10 días) llegaron a tener una altura baja al momento de iniciar la floración (20.47 a 50.58 cms.) a excepción de los cultivares 6 y 12 que llegaron a alcanzar alturas un poco mayores (80.78 a 86.83 cms.). Para los materiales que tuvieron una germinación tardía (16 a 28 días), la altura fue mayor (67.68 a 125.46 cms.).

En lo que respecta al número de hojas a los 30-45 días de emergencia, guarda correlación positiva con altura de planta a la misma época; en menor proporción guarda correlación con el área foliar (30-45 días); y altura de planta a floración.

La alta correlación de área foliar 30-45 días a emergencia con área foliar a floración y altura de planta 30-45 días a emergencia, así como la correlación que guarda con peso foliar, tamaño de inflorescencia y rendimiento, indica la importancia de la cantidad de fotosíntesis en el rendimiento (hortaliza y semilla), por lo tanto puede inferirse qué número y área de hoja pueden ser un criterio para seleccionar inicialmente materiales rendidores. Esto se confirma al observar la alta correlación existente entre área foliar a floración y peso foliar, tamaño de inflorescencia y rendimiento; y la correlación existente entre peso foliar y rendimiento.

El color del tallo es una característica que se mantiene para la mayoría de materiales, a excepción de los Materiales 14 y 15; durante todo el período vegetativo de la planta; hay correlación entre el color del tallo a diferente tiempo de crecimiento (30-40 días a floración). Así mismo, el color del tallo es un índice para seleccionar materiales precoces, ya que según el grado de correlación observada, el color del tallo listado (rojo-verde) de material proveniente de (1,480 a 1,845 m.s.n.m.) manifestaron una cosecha temprana; así que el color del tallo a cualquier época es un caracter para seleccionar inicialmente materiales precoces.

El color es una característica uniforme en la planta, ya que existe correlación en el color para tallo, hojas e inflorescencia en diferentes épocas. Así como también la correlación negativa entre días a cosecha con el color del tallo y color de hoja a floración.

Tamaño de inflorescencia guarda correlación positiva con rendimiento; materiales con grandes inflorescencias tuvieron altos rendimientos.

La posición de inflorescencias tiene una correlación negativa con días a cosecha, esto indica que los cultivares que llegaron a la fase de floración y tuvieron inflorescencias axilares se cosecharon más rápido. Sin embargo, esta característica no es consistente en otras correlaciones tal como lo presenta color y dimensiones de área foliar.





D. ANÁLISIS CLUSTER

Se efectuó un Análisis Cluster como una metodología estadística a partir de los 16 cultivares, obteniéndose para el efecto un mapeo, el cual se denomina Dendrograma, en el que se establecen relaciones de similitud entre los mismos, comparando todos contra todos, tratando de detectar una distribución que se espera coincida en la estructura natural desconocida de la población muestreada.

El análisis del Dendrograma nos determina que el Cluster No. 1 representa la distancia menor que une a los materiales en este nivel, mientras que el Cluster No.16 la distancia mayor que une a los materiales en este nivel. Para la comprensión del Dendrograma, tomándolo desde el punto de vista analítico, se inicia en forma ascendente, desde el Cluster No.16, donde se determina que cada tratamiento es un material o cultivar diferente y con características específicas entre sí.

En el Cluster No.15 los materiales No.2, procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez (1,845 m.s.n.m.) y el No.3 de Sn. Raymundo, Guatemala (1585 m.s.n.m.) están asociados, manifestando una gran similitud en la mayoría de variables observadas, encontrándose diferencia entre ellos en las siguientes variables: Área foliar y altura de plantas a los 30-45 días de emergencia y a floración, días a floración, tamaño de inflorescencia, días a madurez fisiológica, días a cosecha y número de semillas.

En el Cluster No.14, los materiales No.1, procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, Guatemala y el No.10 procedente de Aldea El Tempisque, Jalpatagua, Jutiapa (500 m.s.n.m.), guardando similitud para ciertas variables, no pudiéndose evaluar para el Material No.10 la mayoría de las variables, debido a que se detuvo su crecimiento, dentro de las variables observadas no guardaron similitud en las siguientes: días a germinación, número de hojas a los 30-45 días de emergencia, área foliar a 30-

45 días a emergencia y altura de las plantas 30-45 días a emergencia. En el Cluster No.13, los materiales No.11, procedentes de Aldea El Conetero, Jutiapa (1,190 m.s.n.m.), y el No.13 procedente de Aldea El Sillón, Jutiapa (1,220 m.s.n.m.), están asociados guardando similitud en la mayoría de variables, diferenciándose en las siguientes: Número de hojas y área foliar a floración, peso foliar, color de tallo a floración, altura de planta a floración, días a floración, color de inflorescencia y forma de hoja.

En el grupo No.12 los Materiales No.12 procedentes de San Andrés Itzapa, Chimaltenango (1,850 m.s.n.m.) y el No.15 procedente del Municipio de Monjas, Jalapa (961 m.s.n.m.), se encuentran asociados, teniendo diferencia para las siguientes variables: Días a emergencia, número de hojas y área foliar a floración, peso foliar, color nervadura de hojas, altura de plantas a floración, días a floración, tamaño de inflorescencia, color, tipo y número de inflorescencia.

En el grupo No.11, se observan 2 nuevos materiales asociados, compartiendo características en común, tenemos el material No.6, procedente del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.) y el Material No.14 procedente de Aldea Jampú, Zacapa (190 m.s.n.m.), la similitud que guardaron fue en las variables que se pudieron evaluar en el Material No.14, que mostró un pequeño crecimiento, observándose a la vez diferencia en las siguientes variables: Días a emergencia, número de hojas y área foliar a los 30-45 días a emergencia, color de tallo a floración y color de nervadura de hojas.

En el Grupo No.10 se observa la integración de 2 subgrupos simples formados por los Materiales No.6 y No.14, con los Cultivares No. 12 y No.15 demostrando que guardan una relación en el compartimiento de caracteres, pero diferenciándose en las variables siguientes: Días a emergencia, número de hojas a los 30-45 días a emergencia y a floración, área foliar a 30-45 días y a floración, color de tallo a 30-45 días a emergencia y a floración, color de nervadura de hojas, días a floración, tamaño, color y número de inflorescencia.

En el grupo No.9, el Material No.9, procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.) se integra al subgrupo formado por los Materiales No. 1 y No.10, pero diferenciándose en las variables : Area foliar y color de tallo a floración, color de nervadura de hojas, altura de plantas a floración, color de hojas a 30-45 días y a floración, forma de hojas, días a floración y color de inflorescencia.

En el grupo No.8, los materiales No.7, procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos y el No.8 de la misma procedencia, estan asociados mostrando diferencia en las siguientes variables: Area foliar 30-45 días a emergencia y a floración, altura de plantas 30-45 días a emergencia, color de hojas 30-45 días y a floración y número de inflorescencias.

En el grupo No.7, el Material No.4 procedente de San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.), se integra al subgrupo formado por los Materiales No.2 y No.3, diferenciándose de las siguientes variables: Area foliar 30-45 días y a floración, altura de planta 30-45 días a emergencia, color de tallo y altura de planta a floración, color de hoja a floración, forma de hoja, días a floración, número de inflorescencia, días a madurez fisiológica, número de semillas y rendimiento.

En el grupo No.6, el Material No.5, procedente de la Aldea Bárcena; Villa Nueva, Guatemala (1480 msnm.), se integra a 2 subgrupos formados por los materiales siguientes: el subgrupo primero por No.6 y No.14 y el segundo por el No.12 y No.15; diferenciándose en las variables: Número de hojas a floración, área foliar, altura de planta y color de hojas a 30-45 días a emergencia y a floración, días a floración y tipo de inflorescencia.

En el grupo No.5, el Material No.16, procedente de el Barrio San Jorge, San Jacinto, Chiquimula (490 m.s.n.m.) se integró al subgrupo que contiene los Materiales No.2 , No.3 y No.4, existiendo diferencia en las variables siguientes: Altura de planta 30-45 días a emergencia; color de tallo a floración, color de hojas a 30-45 días a emergencia y a floración.

En el grupo No.4, se conforma por 2 subgrupos múltiples, correspondientes a los tratamientos No.1, No.10, No.9 y los No.7 y No.8, manifestando su similitud para ciertas variables y diferenciándose de las siguientes: Número de hojas a floración, altura de plantas 30-45 días, color de tallo 30-45 días y a floración, color nervadura de hojas, color de hojas 30-45 días a emergencia y a floración, forma de las hojas y días a floración.

Para el grupo No.3, el subgrupo formado por los materiales No.5, 6, 14, 12 y 15, con el pequeño subgrupo conformado por los cultivares No. 11 y 13, quienes comparten características comunes, pero diferenciándose en las siguientes: Area foliar 30-45 días, altura de planta 30-45 días a emergencia y a floración, número de hojas a floración, color de hojas 30-45 días y a floración, días a floración, tamaño y color de inflorescencia.

Para el grupo No2, une a 2 subgrupos múltiples, el primero formado por los Materiales No. 1, 10, 9,7 y 8 y el segundo formado por los cultivares No. 2, 3, 4 y 16, que determina la interacción de estos materiales entre sí, en base a las variables que comparten y para terminar con el análisis se llega al cluster No.1, en donde se observa la unión de todos los tratamientos, lo cual determina que el bloque de materiales comparten la mayoría de características o variables estudiadas y que pertenecen al género Amaranthus.

Todo este análisis es corroborado por el análisis de comparación múltiple de medias que agrupa a cultivares en base a las variables analizadas, guardando relación con el análisis cluster, determinando características que son similares o muy variables y se comparan con grupos. En base a la agrupación de los materiales evaluados que se encuentran en el Cuadro No. 25, se presentan 5 grupos, presentándose como un complemento a la descripción realizada, teniendo la siguiente distribución:

Para un orden correlativo de grupos, tenemos que el grupo I está conformado por 3 materiales que son: No.1, procedente de Sacsuy, San Juan

Sacatepéquez (1,845 m.s.n.m.); No.9 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.) y No.10, procedente de Aldea El Temisque, Jalpatagua (500 m.s.n.m.), el grupo II integrado por los Materiales No.7 y No.8, procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, (2,042 m.s.n.m.) que guardaron similitud para la mayoría de las características, en el grupo III se encuentran 4 materiales, siendo el No.2 procedente de Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, No.3 y No.4, procedente de Sn. Raymundo (1,585 msnm.) y No.16 de San Jacinto, Chiquimula (490 m.s.n.m.); el grupo IV integrado por los Materiales No.6, procedentes de San Miguel Ixtahuacán, No.12 de San Andrés Itzapa (1,850 m.s.n.m.), No. 14 de Aldea Jampú, Zacapa (190 m.s.n.m.) y el No.15 de Monjas, Jalapa (961 m.s.n.m.) y en el grupo V se encuentran los Materiales No. 5 de Bárcena, Villa Nueva (1,480 m.s.n.m.); No.11 de Aldea El Cohetero, Jutiapa(1,190 m.s.n.m.) y el No.13 procedente de Aldea El Sillón, Jutiapa (1,220 m.s.n.m.).

En base a lo anterior, se observa que en San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, existe alta variabilidad en los Materiales evaluados, no pudiéndose observar lo mismo en el resto de localidades, debido a que no evaluó uno o dos materiales. Los Grupos I y III tienen una amplia distribución geográfica, pero aún mayor distribución presentó el grupo IV, que tiene materiales provenientes de diferentes localidades; manifestando una gran adaptabilidad de estos cultivares a diferentes altitudes sobre el nivel del mar, en contraposición al grupo V tiene materiales provenientes de lugares situados a altitudes similares.

Como complemento tiene ~~os~~ el Cluster modificado, en el cual existe una menor agrupación (Ver Cuadro No.26), formando tres grupos; grupo I, que está formado por la mayoría de materiales: No.5, 6, 11, 12, 13, 14 y 15, siguiéndole en cantidad el grupo III, conformado por los siguientes: No.1, 7, 8, 9 y 10 y finalmente el grupo II por los materiales No. 2,3, 4 y 16. Determinando esto que el grupo I tiene una mayor distribución geográfica, ya que aquí se ubican la mayoría de materiales provenientes de diversas localidades y que comparten en alta proporción características similares, mientras que los dos grupos restantes manifiestan una menor variabilidad; estas agrupaciones son fundamentales para la determinación de las especies trabajadas.

CUADRO 25

AGRUPACION DE LOS MATERIALES PROVENIENTES DE LAS DIFERENTES LOCALIDADES, DETERMINADO POR EL ANALISIS DE CLUSTER

LOCALIDAD	GRUPOS				
	I	II	III	IV	V
Aldea Sacsuy, San Juan Sac., Guatemala (1,845 m.s.n.m.)	1/2		1/2		
San Raymundo, Guatemala (1585 m.s.n.m.)			2/2		
Aldea Bárcena, Villa Nueva, Guatemala (1,480 m.s.n.m.)					1/1
San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.)	1/4	2/4		1/4	
Aldea El Tempisque, Japatagua, Jutiapa (500 m.s.n.m.)	1/1				
Aldea El Cohetero, Jutiapa, (1,190 m.s.n.m.)					1/1
San Andrés Itzapa, Chimaltenango (1,850 m.s.n.m.)				1/1	
Aldea El Sillón, Jutiapa, (1,220 m.s.n.m.)					1/1
Aldea Jampú, Zacapa (190 m.s.n.m.)				1/1	
Municipio de Venjás, Jalapa (961 m.s.n.m.)				1/1	
Barrio San Jorge, San Jacinto, Chiquimula (490 m.s.n.m.)			1/1		
TOTAL:	3	2	4	4	3

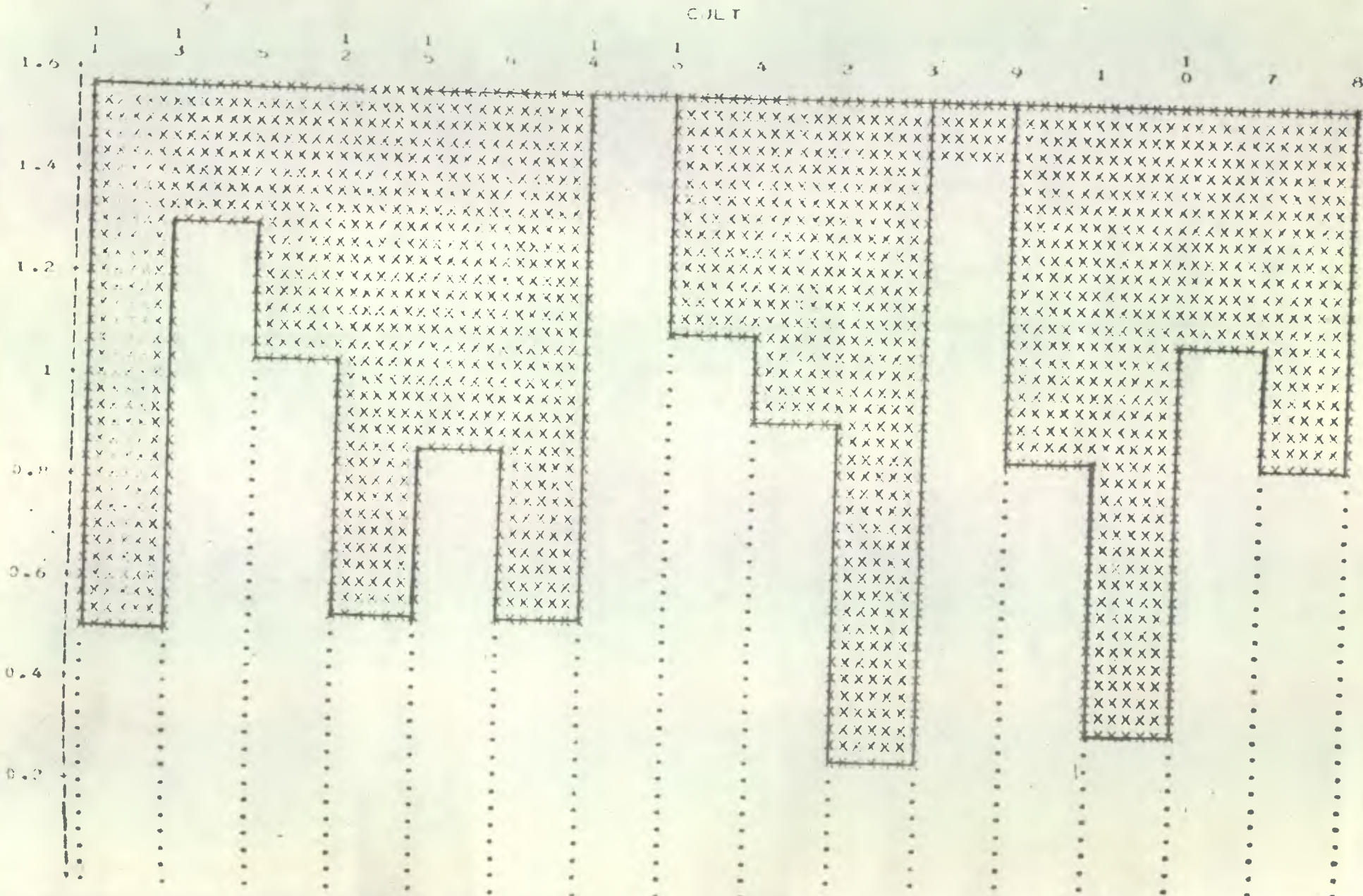
## CUADRO 26

AGRUPACION DE LOS MATERIALES PROVENIENTES DE LAS DIFERENTES LOCALIDADES, DETERMINADO  
 POR EL ANALISIS CLUSTER MODIFICADO :

LOCALIDAD	I	GRUPOS II	III
Aldea Sacsuy, San Juan Sac., Guatemala (1,845 m.s.n.m.)		1/2	1/2
San Raymundo, Guatemala (1,585 m.s.n.m.)		2/2	
Aldea Bárcena, Villa Nueva, Guatemala (1,480 m.s.n.m.)	1/1		
San Miguel Ixtahuacán, San Marcos (2,042 m.s.n.m.)	1/4		3/4
Aldea El Tempisque, Jalpa - tagua, Jutiapa (500 m.s.n.m.)			1/1
Aldea El Cohetero, Jutiapa (1,190 m.s.n.m.)	1/1		
San Andrés Itzapa, Chimalte - nango (1,850 m.s.n.m.)	1/1		
Aldea El Sillón, Jutiapa (1220 m.s.n.m.)	1/1		
Aldea Jampú, Zacapa (190 m.s.n.m.)	1/1		
Monjas, Jalapa (961 m.s.n.m.)	1/1		
Barrio San Jorge, San Jacinto, Chiquimula (490 m.s.n.m.)		1/1	
TOTAL:	7	4	5

GRAFICA-NO. 2

DENDROGRAMA DEL CLUSTER MODIFICADO  
 CARACTERIZACION DE 16 MATERIALES DE BLEDO (Amaranthus sp.)  
 RECOLECTADOS EN DEPARTAMENTOS DEL OCCIDENTE, CENTRO Y ORIENTE DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA.





ANALISIS DEL DENDROGRAMA DE CLUSTER MODIFICADO

Tomando como escala para el nivel de similitud de 0 a 1.6, nos determina para los 2 grandes grupos y subgrupos a qué nivel se encuentran los materiales evaluados:

Se presentan tres grandes grupos, los cuales guardan un grado de similitud de 0.033 (2.06%); estando integrado cada grupo por los siguientes materiales:

El grupo I por los Materiales No.11, No.13, No.5, No.12, No. 15, No.6 y No.14.

El grupo II por los Materiales No.16, No.4, No.2, No.3.

El grupo III por los Materiales No.9, No.1, No.10, No.7 y No.8

Analizando al grupo I, se presentan los siguientes subgrupos:

I.1 Conformado por materiales 11 y 13, que guardan un nivel de similitud de 1.099 (68.125%).

I.2 Conformado por materiales 12 y 15, guardan un nivel de similitud de 1.066 (66.63%).

I.3 Conformado por los materiales 6 y 14, guardan un nivel de similitud de 1.066 (66.63%).

El Cultivar No.5 guarda un nivel de similitud de 0.565 (35.31%) con los materiales No.12, No.15, No. 6 y No.14.

Los subgrupos I.2 y I.3 llegan a guardar un nivel de similitud de 0.732 (45.75%).

El grupo I llega a tener un nivel de similitud de 0.299 (18.69%) entre los subgrupos y materiales que lo conforman.

Analizando el grupo II, presentan el siguiente subgrupo:

II.1 Conformado por los materiales 2 y 3, llegan a tener un nivel de similitud más alto, siendo de 1.332 (83.25%).

El cultivar No.4 guarda un nivel de similitud de 0.666 (41.62%) con los materiales No. 2 y No.3.

El material No.16 guarda un nivel de similitud de 0.499 (31.19%) con los materiales del Subgrupo II.1 y con el material 4.

El grupo II llega a tener un nivel de similitud de 0.499 (31.19%) entre el subgrupo y materiales que lo conforman.

Analizando el grupo III, presenta los siguientes subgrupos:

III.1 Conformado por los materiales No.1 y 10, guardan un nivel de similitud de 1.266 (79.13%).

III.2 Conformado por los materiales No.7 y 8, guardan un nivel de similitud de 0.732 (45.75%).

El material No.9 llega a tener un nivel de similitud de 0.732 (45.75%) con el subgrupo III.1.

Los subgrupos III.1, III.2 y el material No.9 tienen un nivel de similitud de 0.499 (31.19%)

El grupo III llega a tener un nivel de similitud de 0.499 (31.19%) entre los subgrupos y materiales que lo conforman.

DETERMINACION DE LAS ESPECIES DE AMARANTHUS EVALUADAS:

Tomando como base la clave botánica presentada por Standley y Steyermark en la Flora de Guatemala, para el género Amaranthus se reportan 7 especies de las que se describen 6 en el Cuadro Resumen No. que nos sirvió de base para la determinación de las especies que se evaluaron.

El Cultivar No.1 procedente de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, Guatemala el 55.56% de características corresponden al Amaranthus hybridus L. y un 44.44% de características compartidas entre Amaranthus hybridus L. y Amaranthus scariosus L.

El Cultivar No.2 procedente de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, reportó un 33.34% de características propias de Amaranthus caudatus L., un 22.22% de características para Amaranthus hybridus L. y un 44.44% de características compartidas entre las dos especies mencionadas.

El Cultivar No.3 procedente de San Raymundo, Guatemala, manifestó un 33.34% de características para Amaranthus caudatus L. , un 22.22% para Amaranthus hybridus L. y un 44.44% de características compartidas entre estas 2 especies.

El Cultivar No.4 procedente de San Raymundo, Guatemala, manifestó características en un 100% para Amaranthus caudatus L.

El Cultivar No.5 procedente de Bárcena, Villa Nueva, reportó un 54.54% de características exclusivas de Amaranthus hybridus, 45.46% de características compartidas por Amaranthus hybridus y A. scariosus.

El Cultivar No.6 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, manifestó tener un 44.44% de características para Amaranthus hybridus L. , un 11.12% de características para Amaranthus scariosus L. y un 44.44% de características compartidas entre estas dos especies.

Los Cultivares No.7 y No.8 procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, manifestaron características en un 100% para Amaranthus hybridus L.

El Cultivar No.9 , procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, repor-

tó un 33.33 % de características propias de Amaranthus caudatus L. y un 55.55% de características compartidas con Amaranthus hybridus L. y un 11.12% de características de A. hybridus.

El Cultivar No.10 procedente de Aldea El Tempisque, Jalpatagua, Jutiapa, que manifestó un pequeño crecimiento y en base a las características evaluadas guardan similitud con Amaranthus hybridus L., complementando con el Dendrograma del Análisis Cluster que lo ubica con el Cultivar 1 y en el Cluster modificado lo agrupa con los Cultivares No. 7 y No.8.

El Cultivar No.11, procedente de Aldea El Cohetero, Jutiapa, manifiesta en un 33.33% características para Amaranthus hybridus L. , un 11.11% para Amaranthus scariosus L. y un 55.56 % de características compartidas entre las dos especies.

El Cultivar No.12, procedente de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, manifestó un 66.67 % de características de Amaranthus scariosus L. y un 33.33 % de características que comparte esta especie con Amaranthus hybridus L.

Para el cultivar No.13 procedente de Aldea El Sillón, Jutiapa, manifestó un 40% de características pertenecientes a Amaranthus hybridus L. y un 60% de características compartidas entre Amaranthus hybridus L. y Amaranthus scariosus L.

El cultivar No. 14 de Aldea Jampú, Zacapa, dentro de las pocas características evaluadas se hace difícil determinar a qué especie corresponde observándose en un 100% características compartidas entre Amaranthus viridis, Amaranthus hybridus y Amaranthus scariosus L.

El cultivar No.15 de Monjas, Jalapa, se encuentra con la siguiente distribución, un 50.00% de características compartidas entre Amaranthus scariosus L. y Amaranthus hybridus L. , un 30% de características para Amaranthus scariosus L. y un 20.00% para Amaranthus hybridus L.

Para el Cultivar No.16, procedente de Barrio San Jorge, San Jacinto, Chiquimula, de las pocas características evaluadas, se determina que en un 55.56% corresponden a Amaranthus hybridus L., compartido con Amaranthus scariosus L. , un 22.22% de características para Amaranthus hybridus L.

y un 22.22% para Amaranthus scariosus L.

CARACTERISTICAS DE LOS 16 MATERIALES EVALUADOS, TOMANDO COMO BASE  
LO DESCRITO PARA CADA ESPECIE POR STANDLEY Y STEYERMARK EN LA FLO-  
RA DE GUATEMALA:

MATERIAL No.1: Color del tallo a 30-45 días y a floración es listado (verde-rojo); color de hojas a 30-45 días y a floración es verde; la forma de la hoja ovalada; largo promedio de la hoja de 7.98 cms. y ancho medio de 4.74 cms.; con una altura al inicio de floración de 93.25 cms., con tipo de inflorescencia en espiga, de color listado (verde con terminaciones moradas); con un peciolo de 4.33 cms., con base aguda y ápice agudo.

MATERIAL No.2: Color del tallo para las dos fases es listado (rojo-verde); color de las hojas para las dos fases es rojo; forma de la hoja oblonga, con largo promedio de hoja de 9.95 cms. y ancho medio de 5.14 cms.; base de la hoja en forma aguda y ápice redondeado; peciolo de 4.33 cms. de largo; tipo de inflorescencia en cima, con una altura a inicio de floración de 77.53 cms.; con inflorescencias de color rojo; semilla de 1.26 mm. de diámetro de color negro brillante.

MATERIAL No.3: Color del tallo listado (rojo-verde); color de hoja para las dos fases rojo; forma de la hoja oblonga; con largo medio de 11.43 cms. y ancho medio de 5.86 cms., base aguda y ápice redondo; peciolo de 3.63 cms. de largo; inflorescencia en cima, de color rojo; con una altura al inicio de floración de 33.37 cms., semilla de color negro brillante y con diámetro de 1.25 mm.

MATERIAL No.4: Tallo de color rojo; color de hojas en las 2 fases de rojo a morado; forma de hoja aovada; con largo medio de hoja de 5.67 cms., base aguda a redonda y ápice redondo; peciolo de 4.06 cms. de largo; inflorescencia en panícula; de color rojo; con una altura a inicio de floración de 30.28 cms.; semilla de color negro, brillante y con diámetro de 1.20 mm.

MATERIAL No.5: Tallo de color listado (rojo-verde), hojas listadas (rojo-verde) para las dos fases; forma de la hoja ovalada, con largo medio de 4.07 cms. y ancho medio de 2.83 cms.; base aguda; ápice ~~ce~~marginado; largo de peciolo 1.83 cms; inflorescencia en panícula de color verde; con una altura al inicio de floración de 20.47 cms.; semilla de color negro, brillante de 1.20 mm. de diámetro.

MATERIAL No.6: Color del tallo verde y listado; color de las hojas para las 2 fases verde, forma ovalada, con largo medio de 5.26 cms. y ancho medio de 3.72 cms., base aguda a redonda y ápice redondo, peciolo de 4.83 cms. de largo; inflorescencia en panícula de color listado (rojo-verde) y con una altura al inicio de floración de 80.78 cms.

MATERIAL No.7: Tallo de color verde; hojas de color listado (rojo-verde), de forma oblonga, con un largo medio de 7.49 cms. y ancho medio de 4.17 cms; base aguda y ápice agudo y redondo; largo medio del peciolo 2.20 cms.; inflorescencia en panícula, de color listado(rojo-verde) con una altura al inicio de floración de 112.29 cms.

MATERIAL No.8: Tallo de color verde, hojas de color listado (rojo-verde), largo medio de 7.82 cms. y ancho medio de 4.76 cms., forma de hoja oblonga, base aguda y ápice agudo, peciolo de 1.87 cms. de largo, inflorescencia es una cima compuesta, de color listado (morado-verde), con una altura al inicio de floración de 112.29 cms.

MATERIAL No.9: Tallo de color listado (rojo-verde); hojas de color morado en las 2 fases, forma de la hoja oblonga, largo medio de 8.02 cms. y ancho medio de 4.70 cms.; base aguda y ápice agudo y redondeado, peciolo con una longitud media de 2.00 cms.; inflorescencia en panícula de color morado; con una altura al inicio de floración de 125.46 cms.

MATERIAL No.10: Manifestó pequeño crecimiento, observándose las siguientes variables: hojas de color verde; forma ovalada, con un largo medio de 5.85 cms., ancho medio 3.17 cms., largo del peciolo de

2.67 cms.; base aguda y ápice crenado y redondeado, con una altura de 30.25 cms.

MATERIAL No.11: Tallo de color listado (rojo-verde); hojas en su mayoría de color verde, pero se observaron algunas listadas (rojo-verde); forma de la hoja aovada; con un largo medio de 5.85 cms. y ancho medio de 3.57 cms.; peciolo con largo de 2.18 cms.; base redonda y aguda y ápice redondo; inflorescencia en panícula de color verde y con una altura al inicio de la floración de 25.22 cms.

MATERIAL No.12: Tallo de color listado (rojo-verde), hojas de color verde para las dos fases; forma aovada, largo medio de 5.37 cms., ancho medio de 3.45 cms.; peciolo con un largo de 3.36 cms.; base aguda o redonda y ápice redondo; inflorescencia en panícula de color verde, y con una altura al inicio de floración de 86.82 cms.

MATERIAL No.13: Tallo de color listado (verde-rojo), hojas de color verde; largo medio de la hoja de 6.29 cms., ancho medio de 2.87 cms., con un largo de peciolo de 4.80 cms.; base redondeada o aguda y ápice redondo; inflorescencia en panícula, de color listado (rojo-verde) y con una altura promedio de inicio de floración de 67.69 cms.

MATERIAL No.14: Manifestó un pequeño desarrollo, observándose las siguientes características: tallo de color verde y amarillo, hojas verdes, forma ovalada; con largo medio de 5.26 cms. y ancho medio de 3.84 cms., peciolo con un largo de 3.27 cms., base redonda, ápice redondo y con una altura de 13.15 cms.

MATERIAL No.15: Tallo de color listado y algunos rosados; hojas de color verde, de forma aovada, con un largo medio de hoja de 6.11 cms.; ancho medio de 3.84 cms.; con un peciolo de 2.73 cms.; base redonda y aguda y ápice redondo; inflorescencia en panícula de color verde, con una altura al inicio de floración de 72.81 cms.



MATERIAL No. 16: Manifestó un crecimiento indeterminado, presentando las siguientes características: tallo de color verde, hojas verdes, de forma ovalada, con un largo medio de 9.78 cms. y ancho medio de 5.47 cms.; peciolo con un largo de 4.78 cms., y con una altura a los 7 meses de 170.19 cms., base de la hoja aguda y ápice redondeado y agudo.

## CUADRO 27

RESUMEN DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA  
EN BASE A LOS 16 MATERIALES EVALUADOS

ESPECIES/ PROCEDENCIA	<u>Amaranthus</u> <u>caudatus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>hybridus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>scariosus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>viridis</u> L.
Aldea Sacsuy, Sn. Juan Sac., Guatemala. Altitud: 1845 msnm.	X	X	X	
San Raymundo, Guatemala. Altitud: 1585 msnm.	X			
Aldea Bárcena, Villa Nueva, Guatemala Altitud: 1480 msnm.		X	X	
Sn. Miguel Ixta- huacán, San Marcos. Altitud: 2042 msnm.	X	X	X	
Aldea El Tem - pisque, Juti- pa, Jalpata - gua. Altitud: 500 msnm.		X		
Aldea El Cohe- tero, Jutiapa Altitud: 1190 msnm.		X	X	

CUADRO 27 (cont.)

RESUMEN DE DISTRIBUCION DE ESPECIES EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA EN BASE  
A LOS 16 MATERIALES EVALUADOS

ESPECIES/ PROCEDENCIAS	<u>Amaranthus</u> <u>caudatus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>hybridus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>scariosus</u> L.	<u>Amaranthus</u> <u>viridis</u> L.
Sn. Andrés Itzapa, Chimaltenango. Altitud: 1850 msnm.		X	X	
Aldea El Sillón Jutiapa Altitud: 1220 msnm.		X	X	
Aldea Jampú, Zacapa Altitud: 190 msnm.		X	X	X
Monjas, Jalapa. Altitud: 965 msnm.		X	X	
Barrio Sn Jorge, Sn. Jacinto, Chiquimula. Altitud: 490 msnm.		X	X	

VIII. CONCLUSIONES

1. En la evaluación de los 16 materiales, de las 29 variables tomadas bajo estudio, se observó alta variabilidad en algunas de ellas, esto debido a la influencia de las condiciones ambientales por haberse sembrado los materiales en el lugar que tiene diferentes condiciones bajo las cuales ellos crecen en forma silvestre, y otras están determinadas por condiciones genéticas que determinan la variabilidad entre materiales. Así tenemos que las características que presentaron alta variabilidad son:
  - 1.1 Días a Emergencia: Los Materiales No.12,16, 5, 3 y 2, que pertenecen a las especies Amaranthus scariosus L., Amaranthus caudatus L. y Amaranthus hybridus L. tuvieron una rápida germinación, con un promedio de 7 a 9 días y los materiales No.7, No.8, y No.10, que pertenecen a la especie Amaranthus hybridus L. tuvieron una germinación tardía, con un promedio de 22 a 24 días.
  - 1.2 Altura de Planta a Floración: Los Materiales No. 9, No.8 y No.7 que pertenecen a las especies Amaranthus caudatus L. y Amaranthus hybridus L. tuvieron las mayores alturas con medias de 125.46 a 110.97 centímetros y los Materiales No.3, No. 2 y No.5 que corresponden a las especies Amaranthus caudatus L. y Amaranthus hybridus L., con medias de 33.38 a 20.47 centímetros al inicio de floración tuvieron la menor altura.

- 1.3 Peso Foliar: Los Materiales No.3, No.4 y No.2, con medias de 6.8287 a 6.1278 gramos/planta y que pertenecen a la especie de Amaranthus caudatus L. son los que alcanzaron el mayor peso foliar y los materiales No.12, No.6 y No.5 con medias de 2.0506 a 1.2022 gramos/planta, que corresponden a las especies de Amaranthus scariosus L. y Amaranthus hybridus tuvieron el menor peso foliar.
- 1.4 Días a Madurez Fisiológica: Los materiales No.11 y No.12 que pertenecen a las especies Amaranthus hybridus L. y Amaranthus scariosus L., con promedio de 140 días, siendo los más tardíos para los materiales que llegaron a esta fase y los materiales No. 2 y No.5 que pertenecen a las especies Amaranthus caudatus L. y Amaranthus hybridus L. con promedio de 72 a 76 días, representan los materiales más precoces.
- 1.5 Area Foliar a Floración: Los Cultivares No.4 y No. 3 que corresponden a la especie Amaranthus caudatus L., con medias de 58,741 y 48.929 centímetros cuadrados, tuvieron la mayor área y los cultivares No. 15 y No.5 que corresponden a las especies Amaranthus hybridus L. con medias de 12.954 y 11.180 centímetros cuadrados son los que reportaron la menor área foliar.
- 1.6 Rendimiento: Los materiales No. 2 y No.3 que pertenecen a la especie Amaranthus caudatus L. con medias de 7.7178 y 7.6461 gramos/planta son los más rendidores y el material No.5 que pertenece a la especie Amaranthus hybridus L. con media de 0.9059 gramos / planta es el menos rendidor; estos de los materiales que llegaron a producción de grano.

2. Los materiales No.2, procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, Guatemala y los No.3 y No.4, procedentes de San Raymundo, Guatemala, que corresponden al Amaranthus caudatus L., manifestaron las siguientes características:
  - 2.1 Son materiales de rápida germinación, con un promedio de 8 a 9 días.
  - 2.2 Reportaron el mayor área foliar con medias de 59.741, 48,929 y 44.102 centímetros cuadrados por planta.
  - 2.3 Como consecuencia de poseer el mayor área foliar, tuvieron el mayor peso foliar, con medias de 6.1278, 5.8887, y 6.3544 grs./planta.
  - 2.4 Tuvieron una floración temprana, alcanzándola a los 63, 48 y 55 días.
  - 2.5 En lo referente a producción de semilla, tuvieron el mayor rendimiento con medias de 7.7178; 7.6461 y 3.3864 gramos/planta.
3. El número de hojas a los 30-45 días a emergencia, guarda correlación positiva con área foliar, tamaño de inflorescencia y rendimiento, determina la cantidad fotosintética y su acción sobre el rendimiento (Hortaliza y Semilla); por lo tanto, puede inferirse que el número y área foliar puede ser un criterio para seleccionar inicialmente materiales rendidores. Por ejemplo, los materiales No.2, No.3 y No.4 que tuvieron un promedio de 17 hojas/planta, con área foliar media de 46.06 centímetros cuadrados/planta, alcanzaron inflorescencias de un largo promedio de 30.208 centímetros y tuvieron un rendimiento medio de 6.2501 gramos/planta en contraposición con el Cultivar No.5, con un promedio de 15 hojas/planta, con área foliar media de 11.18 centímetros cuadrados/planta. alcanzaron una inflorescencia de

13.250 centímetros de largo, alcanzó una producción de 0.9059 gramos/planta.

4. Los materiales estudiados presentaron características taxonómicas diferentes, tomando como base las características descritas para cada especie por Standley y Steyermark, se llegó a definir lo siguiente:

Los materiales No.1, procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, los No.6 , No.7 y No.8 procedentes de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, el No.5 procedente de Bárcena, Villa Nueva y los No.10, procedentes de Aldea Tempisque, Jalapagua, No.11 procedente de Aldea El Sillón y No.13 procedente de Aldea El Cohetero, del Departamento de Jutiapa, manifestaron características en alto porcentaje de Amaranthus hybridus L.

Los materiales No.2 procedentes de Aldea Sacsuy, San Juan Sacatepéquez, los No.3 y No.4 procedentes de San Raymundo, Guatemala y el No.9 procedente de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, presentaron en alta proporción características de Amaranthus caudatus L.

Los materiales No.12, procedentes de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, y No.15 procedente de Monjas, Jalapa, manifestaron características en alta proporción de Amaranthus scariosus L.

Respecto a el cultivar No.14, procedentes de Aldea Jampú , Zacapa, tuvo un pequeño crecimiento y el No.16, procedente de El Barrio San Jorge, San Jacinto, Chiquimula, manifestó crecimiento indeterminado, no pudiendo llegar a determinarse a qué especie corresponden, pero dentro de las pocas características evaluadas, se llegó a determinar que tentativamente el primer material comparte características de Amaranthus hybridus L., Amaranthus scariosus L. y Amaranthus viridis L. y el segun-

do comparte características de Amaranthus scariosus L. y Amaranthus hybridus L.

5. Forma de la Hoja: Por tener alta variabilidad y ser polimórfica, es una variable que no debe tomarse en cuenta en futuros trabajos de caracterización.
6. Resumen de los rangos observados para las características del género Amaranthus:
  1. Días a Emergencia: De 6 a 26 días.
  2. Color del Tallo: Verde, Rojo y Listado (Rojo-verde).
  3. Color de la Nervadura: Blanca, verde, rosada y listada (rojo-verde).
  4. Color de hojas: verde, roja a moradas y listadas (rojo-verde).
  5. Forma de hojas: Ovalada, Elíptica y Oblonga.
  6. Número de hojas: a los 30-45 días a emergencia: de 11 a 26.
  7. Número de Hojas a Floración: de 13 a 65.
  8. Ancho medio de la Hoja: de 2.87 a 5.86 centímetros.
  9. Largo medio de la Hoja: De 4.07 a 11.43 centímetros.
  10. Base de la Hoja: aguda a redonda.
  11. Apice de la Hoja: Agudo, Redondo, o Mucronado.
  12. Largo del Pecíolo de la Hoja: De 1.83 a 6.9 centímetros.



13. Area foliar a los 30 a 45 días a Emergencia: De 6.87 a 70.85 Cms.<sup>2</sup>
14. Area foliar a inicio de Floración: 6.87 a 80.85 Cms.<sup>2</sup>
15. Peso Foliar: De 0.46 a 8.76 gramos/planta.
16. Altura de Planta a 30-45 Días a Emergencia: De 9.62 a 58.38 Cms.
17. Altura de planta a inicio de Floración: 14.58 a 175.00 cms.
18. Días a Floración: De 43 a 117.
19. Color de Inflorescencia: Verde, Rojo a Morado y Listado (Rojo-Verde)
20. Tamaño de Inflorescencia: 11.00 a 38.62 centímetros.
21. Posición de Inflorescencia: Terminal y Terminal-Axilar.
22. Característica de la Flor: Estaminadas y Pistiladas.
23. Número de Inflorescencias: De 1 a 31.
24. Tipo de Inflorescencias: Espiga, Panícula y Glumerulos.
25. Días a Madurez Fisiológica: De 71 a 146.
26. Días a Cosecha: De 94 a 146.
27. Forma de la semilla: Discoide.
28. Color de la Semilla: Negro o Café.
29. Brillo de la Semilla: Brillosa
30. Tamaño de la Semilla: de 1.15 a 1.28 milímetros.
31. Número de Semillas: De 1,511 a 3,911 en 0.5 gramos.
32. Rendimiento: De 0.69 a 10.35 Grs./planta.

IX. RECOMENDACIONES:

1. Continuar con la recolección y caracterización de germoplasma de Amaranthus, tomando para ello la mayor cantidad de departamentos del país y con un mayor número de muestras por lugar de colecta.
2. Para lograr una mejor caracterización, determinación o clasificación de estos materiales, debe realizarse estudios profundos y minuciosos a nivel de inflorescencia y estructura floral.
3. Debido a que diversos cultivares evaluados, procedentes de la región occidental y nor-oriental, presentaron estructuras de hongos en las inflorescencias en forma severa, impidiendo la producción de grano, recomiéndase iniciar un estudio fitopatológico para determinar la clase de hongos y su posible control.
4. Iniciar y seguir con estudios sobre análisis bromatológico y nutritivo en los materiales existentes en nuestro medio para llegar a obtener un conocimiento completo del valor alimenticio del Amaranthus.
5. Para permitir una mejor manifestación y evaluación de las características por material y por existir materiales bastante ramificados, se considera que para futuros trabajos de investigación, debe sembrarse a una distancia de 0.40 a 0.50 metros entre plantas, esto debido a que en el presente estudio se trabajó a una distancia de 0.20 metros entre planta, no permitiendo para algunos materiales crecer normalmente.
6. Para obtener resultados representativos y llegar a determinar la diversidad de especies por departamentos, seleccionar en éstos, lugares de colecta donde exista la mayor variabilidad de materiales.

7. Iniciar estudios a nivel de inflorescencia para determinar en el momento de producción de polen el grado de polinización cruzada que se tiene entre las especies de *Amaranthus* existentes en nuestro país.

X . BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR MORAN, J.F. Caracterización de 20 cultivares de gúlicoy (Cucurbita pepo var. aurantia) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 111 p.
2. BEDIN, P. et al. Contribución al estudio taxonómico de algunas especies del género Amaranthus, encontradas en Zaragoza. Zaragoza, España, CRIDA, 1981. pp. 71-78.
3. COCHRAN, G. y COX, G. Diseños experimentales. Trad. del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México, D.F. Trillas, 1974. 657 p.
4. GOLBALH, H. y ENGELS, J. Recursos genéticos de América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE/GTZ, 1979. 32 p.
5. GRUBBEN, G. S.H. and SLOVEN, D.H. VAN. Genetic Resources of Amaranthus. Roma, FAO, 1981. 57 p.
6. GUATEMALA, INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registros climáticos de 1982. Guatemala. s.d.e.
7. MARTINEZ AREVALO, J.V. Recolección y caracterización del germoplasma de chipilín (Crotalaria spp.) de la vertiente del pacífico de la república de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 223 p.
8. MENDOZA CRUZ, E.A. Recolección y caracterización de germoplasma del Chilacayote (Cucurbita ficifolia B.) del altiplano occidental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984, 206 p.

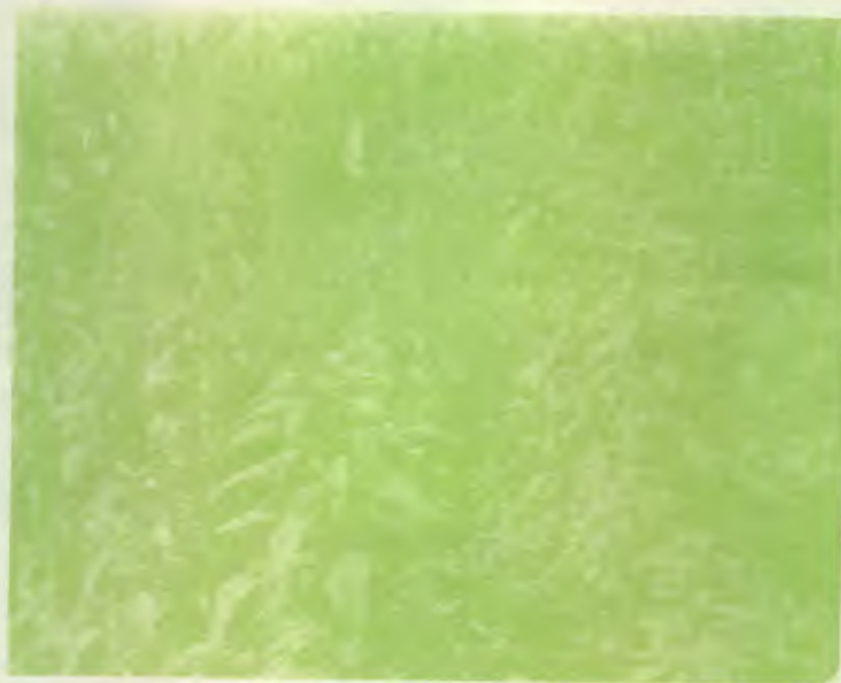
9. POELEMAN, J. Mejoramiento genético de las cosechas. Trad. por Nicolás Sánchez Durón. México, D.F., Limusa, 1976. 400 p.
10. SANCHEZ MARROQUIN, A. Potencialidad agroindustrial del Amarantho. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, 1980. 283 p.
11. SIMONS, C., TARANO, J. y PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona, Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1 000 p.
12. STANDLEY C. and STEYERMARK, J.A. Flora de Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany, v. 24. 1946. pp. 143-157.



*1977*  
*Rosa Pennington*

XI APENDICE

FOTOGRAFÍAS DE MATERIALES EVALUADOS



FOTOGRAFIA No.1:  
VISTA DE LOS MATERIALES ESTUDIADOS



FOTOGRAFIA No.2:  
MATERIAL NUMERO 5 QUE CORRESPONDE A LA ESPECIE:  
Amaranthus hybridus L.





FOTOGRAFIA No.3:

MATERIAL NUMERO 4 QUE CORRESPONDE A LA ESPECIE:

Amaranthus caudatus L.



FOTOGRAFIA No.4:

MATERIAL NUMERO 16, MANIFIESTO CRECIMIENTO INDE-  
TERMINADO, PRESENTANDO CARACTERISTICAS PARA LAS  
LAS ESPECIE: Amaranthus scariosus L. y Amaranthus  
hybridus L.

CUADRO 23

CARACTERÍSTICAS REPRESENTATIVAS DE ESPECIES DE AMARANTHUS REPORTADAS POR STANDLEY Y STEYERMARK

ESPECIES	3	6	7	10	11	14	16	25	27	30	31	32
<u>Amaranthus caudatus</u>	5	3	1;7	5 a 30	2 a 10	1.00 a 1.50	3	1;5	1.00	2-20		A At
<u>Amaranthus dubius</u>	1	1	1	4 a 12	2 a 8	0.60	1;7	5;7	1.00	2-9	M A R	R A
<u>Amaranthus hybridus</u>	7	5	1;9	5 a 15	2 a 7	1.00 a 2.00	9	5;7	1.00	0 a 9	A R	
<u>Amaranthus polygonoides</u>	1	1	1;3	1 a 3		0.10 a 0.50	1	5;7	0.60 0.90	0 a 2.5	O J.t E	
<u>Amaranthus scariosus</u>	1	1	1;5	6 a 12		1.00 a 1.50	1	7	0.80	0 a 10	R	A Ab
<u>Amaranthus viridis</u>	1	1	1	2 a 8		0.20 a 0.50	1	5;7	1		R E	R C

## ( CUADRO 28 )

VARIABLES Y CLAVES UTILIZADAS EN LA DETERMINACION DE CARACTERISTICAS  
REPRESENTATIVAS DE ESPECIES DE AMARANTHUS

Se tomó como base el orden correlativo de las variables y claves determinadas para cada una de ellas, presentadas en el Inciso No.5 que se utilizó en la toma de datos de campo; adicionando el largo promedio de la hoja, ancho medio, largo del peciolo, forma de la base y ápice de la hoja; como elementos de juicio para determinar con qué especies de Amaranthus se trabajó; así tenemos:

3. Color del tallo a floración: 1: verde    3: rosado    5: rojo  
7: listado (rojo-verde)    9: amarillo.
6. Color de hojas a floración: 1: verde    3: rojo o morado  
5: listada (rojo-verde)
7. Forma de la hoja: 1: ovalada    3:0 ovalada    5: elíptica  
7: oblonga    9: lanceolada.
10. Largo de hoja: en Centímetros.
11. Ancho medio de la hoja: En centímetros.
14. Altura de planta a floración: En metros.
16. Color de inflorescencia: 1: verde    3: rojo    5: café  
7: amarillo    9: listada (rojo-verde).
25. Color de semilla: 1: blanca    3: ambar    5: café    7: negra
27. Tamaño de semilla: En milímetros.
30. Largo de peciolo de hojas: en centímetros.
31. Forma de ápice    A: Agudo    M: Mucronado    R: redondo  
O: Obtuso    St: Subtruncado    E: Emarginado
32. Forma de la base de la hoja: A: Agudo    At: Atenuado    R: Redondo  
Ab: Abrupta    C: Cuñeada.

DETERMINACION DE CARACTERISTICAS COMPARTIDAS Y PROPIAS DE CADA ESPECIE DE AMARANTHUS SEGUN STANDLEY Y STEYERMARK

1. La característica compartida por las 6 especies es: La forma de la hoja que todas la presentan ovalada, con algunas otras variantes para ciertas especies; así tenemos que puede presentarse oblonga para Amaranthus caudatus L. , lanceolada para Amaranthus hybridus L., O-ovalada para Amaranthus polygonoides L. y Elíptica para Amaranthus scariosus L.; representando el 8.33% de similitud.
2. Las características compartidas por Amaranthus dubius L., Amaranthus hybridus L., Amaranthus scariosus L. y Amaranthus viridis L. son: Color verde del tallo, color verde de las hojas a floración y color verde de la inflorescencia, representando el 25% de similitud.
3. La característica compartida por Amaranthus dubius L., Amaranthus hybridus L. y Amaranthus scariosus L. es el largo de la hoja que tiene un rango de 4 a 15 centímetros, representando el 8.33% de similitud.
4. La característica compartida por Amaranthus caudatus L., Amaranthus dubius L. y Amaranthus hybridus L. es el ancho medio de la hoja, con un rango de 2 a 10 centímetros, representando un 8.33 % de similitud.
5. La característica compartida por Amaranthus caudatus L. y Amaranthus scariosus L. es la altura de plantas para ambas, es de 1.00 a 1.50 metros, representando un 8.33% de similitud.
6. Características compartidas por A. dubius L., A. hybridus L., A. polygonoides L. y A. viridis L. es el color café o negro de la semilla, representando un 8.33% de similitud.
7. La característica compartida por A. scariosus L. y A. viridis L. es la forma redonda del ápice de la hoja, representando el 8.33% de similitud.

8. La característica compartida por A. caudatus L., A. dubius L. y A. scariosus L. es la base aguda de la hoja, aunque con ciertas variantes como en A. caudatus L. se presenta con base atenuada, A. dubius L. base redonda, A. scariosus L. base abrupta, representando el 8.33% de similitud.
9. La característica compartida entre A. dubius L., A. hybridus L. y A. scariosus L. es el largo del peciolo con un rango de 0 a 10 centímetros con un 8.33% de similitud.
10. Las características propias de Amaranthus dubius L. son: Alcanza una altura hasta de 0.60 metros, ápice de la hoja mucronado, agudo o redondo.
11. Las características propias de Amaranthus hybridus L. son: Tamaño de color listado (rojo-verde), hojas de color listado (rojo-verde), alcanza una altura de 2 metros, inflorescencia de color listado(rojo-verde), ápice agudo o redondo.
12. Las características propias de Amaranthus caudatus L. son: tamaño de color rojo o morado, hojas de 30 centímetros de largo, inflorescencia de color rojo o morado y el peciolo de la hoja alcanza una longitud de 20 centímetros.
13. Las características de Amaranthus polygonoides L. son: Largo de la hoja de 1 a 3 centímetros; alcanza una altura hasta de 0.50 metros, diámetro de la semilla de 60 a 90 mm, de largo, de peciolo de 0 a 2.5 centímetros y ápice obtuso, sub-truncado o emarginado.
14. Las características de Amaranthus scariosus L. son: Semillas de color negro y diámetro de semilla de 80 mm.
15. Las características de Amaranthus viridis L. son: Largo de hojas de 2 a 8 centímetros, altura de planta de 20 a 50 centímetros y base de la hoja cuneada o redonda.

En los materiales evaluados se presentaron altas correlaciones entre Amaranthus hybridus L., Amaranthus caudatus L., Amaranthus scariosus L. y Amaranthus viridis L.

1. Características compartidas entre Amaranthus hybridus L. y Amaranthus scariosus L. son: forma ovalada de la hoja, largo de la hoja de 5 a 15 cms., color negro de la semilla, largo del peciolo de 0 a 10 cms. y ápice redondo.
2. Características compartidas entre Amaranthus hybridus L. y Amaranthus caudatus L. son: Forma ovalada de la hoja, ancho de la hoja de 2 a 10 cms., color café de la semilla y semilla de 1 mm. de diámetro.
3. Características compartidas entre Amaranthus scariosus L. y Amaranthus viridis son: Color verde del tallo, color verde de hojas, color verde de inflorescencias y color negro de la semilla.

## CUADRO 29

DISTRIBUCION DE ESPECIES DE AMARANTHUS EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUA -  
TEMALA, SEGUN STANDLEY Y STEYERMARK

1.	Sacatepéquez	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus polygonoides</u> L.
		D.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		E.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
2.	Chimaltenango	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus polygonoides</u> L.
		D.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		E.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
3.	Guatemala	A.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus polygonoides</u> L.
		C.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
4.	Quetzaltenango	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
5.	San Marcos	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
6.	Huehuetenango	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
7.	Retalhuleu	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus viridis</u> L.
8.	Alta Verapaz	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.
9.	Jutiapa	A.	<u>Amaranthus caudatus</u> L.
		B.	<u>Amaranthus hybridus</u> L.
		C.	<u>Amaranthus scariosus</u> L.
		D.	<u>Amaranthus spinosus</u> L.

CUADRO 29 (Cont.)

DISTRIBUCION DE ESPECIES DE AMARANTHUS EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA,  
SEGUN STANDLEY Y STEYERMARK

- |     |        |    |                                   |
|-----|--------|----|-----------------------------------|
| 10. | Jalapa | A. | <u>Amaranthus hybridus L.</u>     |
|     |        | B. | <u>Amaranthus scariosus L.</u>    |
|     |        | C. | <u>Amaranthus spinosus L.</u>     |
| 11. | Zacapa | A. | <u>Amaranthus caudatus L.</u>     |
|     |        | B. | <u>Amaranthus polygonoides L.</u> |
|     |        | C. | <u>Amaranthus scariosus L.</u>    |
|     |        | D. | <u>Amaranthus spinosus L.</u>     |
|     |        | E. | <u>Amaranthus viridis L.</u>      |
| 12. | Izabal | A. | <u>Amaranthus dubius L.</u>       |
| 13. | Petén  | A. | <u>Amaranthus dubius L.</u>       |



CUADRO No. 30

DISTRIBUCION EN EL CAMPO DE LOS  
16 MATERIALES DE BLEDO (*Amaranthus spp.*)

I

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

III

1	6	11	16
5	2	15	12
9	14	3	8
13	10	7	4

IV

1	14	7	12
13	2	11	8
5	10	3	16
9	6	15	4

II

1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15
4	8	12	16

CUADRO 31

CUADRO UTILIZADO PARA TOMA DE DATOS DE CAMPO

MATERIAL No. \_\_\_\_\_

REPETICION No. \_\_\_\_\_

VARIA- BLE No DE PLANTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
PROMEDIO																													

CUADRO 32

CUADRO PARA RESUMEN DE DATOS DE CAMPO  
CARACTERIZACION DE 16 MATERIALES DE BLEDO  
RESUMEN DE MATERIAL No. \_\_\_\_\_

VARIA- BLES RE- PETI- CION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
I																													
II																													
III																													
IV																													

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

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

"IMPRIMASE"

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'C.A. Castañeda S.'.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.  
D E C A N O