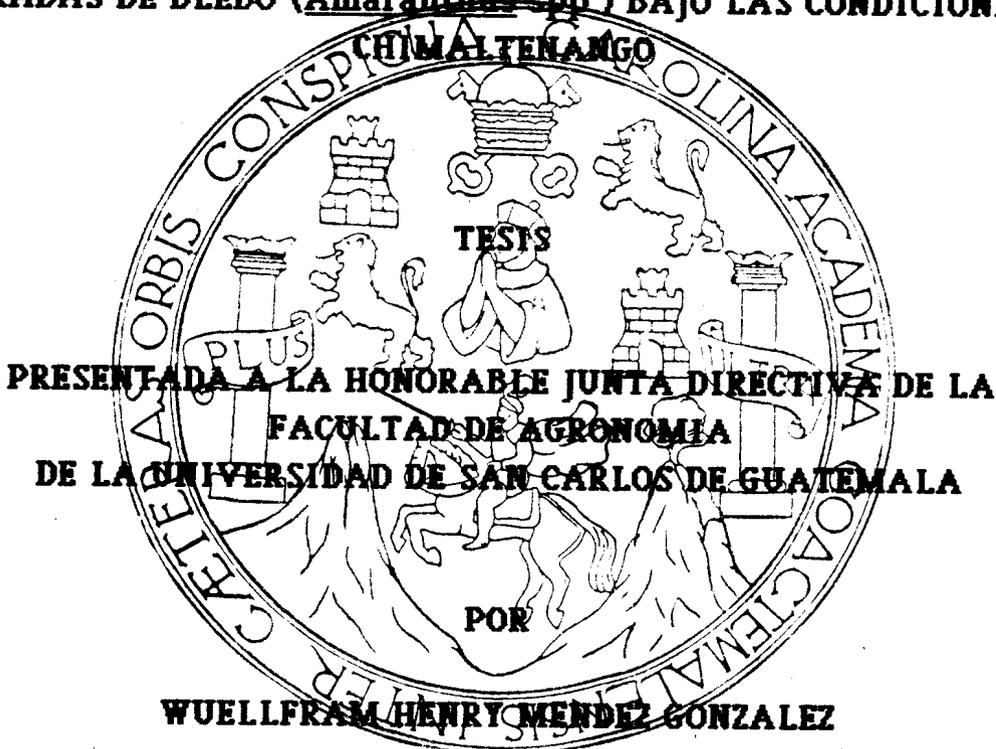


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

**CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 25
ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) BAJO LAS CONDICIONES DE**



**EN EL ACTO A CONFERIRSELE EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO**

Guatemala, Septiembre de 1,990.

D.L.

01

T(1228)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

DECANO:	ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. GUSTAVO A. MENDEZ
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. WOTZBELI MENDEZ
VOCAL CUARTO:	P.A. HERNAN PERLA GONZALEZ
VOCAL QUINTO:	P.A. MARCO TULIO SANTOS
SECRETARIO:	ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Ser omnipotente, que me dio entendimiento para poder comprender parte de la ciencia.

A MIS PADRES:

JUAN GERMAN MENDEZ FUENTES: (Q.E.O.D.)

Que su sueño dulce y tranquilo se vea interrumpido un instante para entregarle el logro de su constante estímulo e incomparable ejemplo en la realización de mis aspiraciones.

MATILDE GONZALEZ Vda. DE MENDEZ

Solo usted sabe los sacrificios y las penas que me llevan a éste triunfo, solo usted sabrá cuanta alegría existe ahora en mi, solo yo se que esto es muy poco para pagar y enaltecer esas cinco letras tiernas y profundas **MADRE** solo Dios sabe que este acto no es mío, es suyo.

A MIS HERMANOS:

Lilian Edna
Nelly Jenny
Miltonv Roosevelt
Nasly Magaly
Gretchen Velma
Mirian Elizabeth

Con el amor fraternal que siempre nos ha unido.

A MIS SOBRINOS:

Como un estímulo en su superación, en especial a **IVON MATILDE**.

A MIS TIOS:

Por su apoyo moral y espiritual en todo momento en especial a **EULALIA GONZALEZ**.

A MIS PRIMOS:

Con cariño sincero.

**A TODOS AQUELLOS QUE
EN LA ADVERSIDAD SI-
EMPRE ME BRINDARON
SU AFECTO Y APOYO IN-
CONDICIONALES ELLOS
SON:**

MIS VERDADEROS AMIGOS.

TESIS QUE DEDICO

- A:** Mi Patria Guatemala.
- A:** Mi tierra natal: San Pedro Sacatepéquez, San Marcos.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A:** La Facultad de Agronomía.
- A:** Mis centros de Estudios:
Escuela Nacional Para Varones "FELIPE RODRIGUEZ"
Glorioso Instituto Adolfo V. Hall de Occidente, San Marcos.
- A:** Mis compañeros de estudios en especial a: Byron Pedroza, Patricia Elgueta, Mario del Cid, Ricardo Avila, Armando Lucero, Hugo Morán, Luis Pereira, Carlos Chon y Leonel Amaya.
- A:** Todos los campesinos del País.
- A:** Mis padrinos de Graduación:
Licenciada Lilian Edna Méndez G.
Licenciado Roberto Valle Valdizan.
Ing. Agr. Vicente Martínez.
- A:** Las personas y/o Instituciones dedicadas a la investigación Agrícola.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su sincero agradecimiento:

- A mis Asesores y Amigos: Ing. Agr. Vicente Martínez A. e Ing. Agr. Fernando Rodríguez B. Para ambos mi respeto y reconocimiento, por su objetiva, amplia y valiosa asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.
- Al Ing. Agr. César Azurdia P. y al P.A. Ernesto Carillo por las observaciones y sugerencias hechas a la investigación en la fase de campo, como en la determinación de especies.
- Al personal técnico y administrativo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) por permitirme realizar esta investigación en dicho centro, así también a todos los trabajadores que laboran en el mismo, especialmente al señor Héctor López, por ser mi mano derecha en la fase de campo.
- Al Instituto de Investigaciones Agronómicas por darme la oportunidad de realizar esta investigación a tesis.
- Al Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) particularmente al personal de Ciencias Agrícolas por permitirme realizar el análisis bromatológico de las diferentes entradas de bledo, en especial a la Ing. Agr. Mercedes Spillari por su ayuda incondicional y desinteresada que en todo momento me brindó.
- A mi hermana **NELLY JENNY** por su ayuda moral, espiritual y material que en el transcurso de esta investigación me brindó, redundando en mí como un estímulo para enfrentar con responsabilidad la vida misma.

- A la señorita MAGDA ALVARADO, dejo mi especial agradecimiento por su magnífica colaboración en la realización mecanográfica del presente trabajo de investigación.

Suplico disculpas a todos los que involuntariamente no les nombro y que en alguna forma me ayudaron; ustedes llevense mi agradecimiento eterno.

**Guatemala,
3 de septiembre de 1990**

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

Señores:

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

**"CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 25
ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) EN LA ALAMEDA
CHIMALTENANGO"**

Como requisito previo a optar el título Profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Br. Wueltram Henry Méndez González

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	4
III. OBJETIVOS.....	5
IV. REVISION BIBLIOGRAFICA	6
IV.1 Antecedentes.....	6
IV.2 Guatemala como centro de variabilidad.....	7
IV.3 Origen y domesticación del Amaranto.....	8
IV.4 Importancia del Amaranto.....	9
IV.5 Importancia del bledo como alimento	10
IV.6 El valor nutritivo del amatanto	11
IV.7 Sistemática del bledo	13
IV.8 Morfología del género <u>Amaranthus</u>	13
IV.9 Aspectos generales relacionados a caracterización de cultivares	15
IV.10 Taxonomía numérica	16
IV.11 Técnicas numéricas	17
IV.12 Análisis de agrupamiento	17
IV.13 Representación gráfica de las técnicas de análisis de agrupamiento	18
IV.14 Interpretación de los fenogramas	18
IV.15 Análisis de componentes principales	18
IV.16 Objetivos del método de análisis por componentes principales	19
IV.17 Representación gráfica del análisis por componen- tes principales.....	20
IV.18 Investigaciones sobre caracterización en bledo	21
IV.19 Instituciones que realizan investigaciones sobre - bledo.....	22

V.	MATERIALES Y METODOS	23
V.1	Descripción del área experimental	23
V.2	Material experimental.....	24
V.3	Metodología experimental	27
V.4	Modelo estadístico.....	27
V.5	Prácticas agronómicas y culturales	28
V.6	Registro y toma de datos.....	29
V.7	Análisis de la información.....	30
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	32
-	Variabilidad morfológica.....	32
-	Variabilidad bromatológica	56
-	Asociación entre caracteres cuantitativos.....	61
-	Similitud entre entradas.....	67
-	Análisis de componentes principales.....	76
-	Determinación de especies.....	84
VII.	CONCLUSIONES.....	85
VIII.	RECOMENDACIONES.....	87
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	88
X.	APENDICE.....	91

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Composición química del bledo por 100 grs. de porción vegetal comestible.....	12
2	Composición química del grano de amaranto.....	12
3	Datos de pasaporte más importantes de las 25 entradas de bledo (<u>Amaranthus</u> spp.) caracterizados.....	26
4	Caracteres de bledo (<u>Amaranthus</u> spp.) que manifestaron constancia durante su caracterización.....	32
5	Modas de las variables cualitativas de los 25 cultivares de bledo caracterizados.....	34
6	Resumen del análisis de varianza, para variables cualitativas de los 25 cultivares caracterizados.....	50-55
7	Resumen de las medias Duncan para variables cuantitativas de los 25 cultivares caracterizados	
8	Resumen del análisis bromatológico del follaje y semilla de bledo correspondientes a los 25 cultivares - caracterizados en la Alameda, Chimaltenango 1989.	60
9	Coefficiente de correlación (C.C.) correspondiente a las variables cuantitativas más significativas de la caracterización.....	62
10	Matriz de correlación lineal para las variables cuantitativas de los 25 cultivares de bledo caracterizados,	

	en la Alameda, Chimaltenango, 1989.....	63
11	Eigenvalores de cada componente principal y el valor acumulado.....	81
12	Contribución de los primeros siete componentes principales a la varianza.....	82
13	Listado de las especies determinadas de <u>Amaranthus</u> .	84

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Puntos de recolección de las entradas de bledo (<u>Amaranthus</u> spp.) caracterizadas en la Alameda, Chimaltenango.....	27
2	Fenograma obtenido del análisis de grupo, conteniendo las 25 entradas de bledo (<u>Amaranthus</u> spp.)..	70
3	Graficación de las 25 entradas con respecto al componente principal 1 x 2 (PRIN1 X PRIN2).....	83
4	Graficación de las 25 entradas con respecto al componente principal 1 x 3 (PRIN1 X PRIN3).....	83

INDICE DE APENDICE

Apéndice		Página
1	Descriptor standarizado del (IBPGR) para el género (<u>Amaranthus</u>).....	91
2	Listado de variables caracterizadas.....	98
3	Resumen de la caracterización agromorfológica de las 25 entradas de bledo caracterizados en la Alameda - Chimaltenango.....	99

4	Clave botánica para determinación de especies del género (<u>Amaranthus</u>).....	100
5	Comportamiento de la precipitación pluvial y la temperatura, expresadas en sus medias mensuales, la -- Alameda, Chimaltenango. 1989.....	102
6	Cronograma de actividades realizadas en el trabajo de caracterización.....	103
7	Comportamiento gráfico de la precipitación pluvial, expresada en sus medias mensuales, La Alameda , Chimaltenango. 1989.....	104
8	Comportamiento gráfico de la temperatura, expresada en sus medias mensuales, La Alameda, Chimaltenango 1989.....	106
9	Análisis químico del suelo.....	101
10	Metodología del análisis bromatológico propuesta por la AOAC.....	107
11	Croquis de campo del trabajo de caracterización.....	109
12	Información primaria generada en la caracterización.	110

CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 25
ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) BAJO LAS CONDICIONES DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA.

AGROMORPHOLOGICAL AND BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF 25
CULTIVARS OF AMARANTH (Amaranthus spp.) UNDER CONDITIONS OF
CHIMALTENANGO, GUATEMALA.

RESUMEN

La presente investigación constituye parte del programa "Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala" del convenio Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala-Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola-Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR). Dentro de la fase de caracterización de cultivares.

La investigación consistió en la caracterización agromorfológica y bromatológica de 23 entradas de bledo (Amaranthus spp.) pertenecientes a la colección nacional y 2 provenientes de El Cusco, Perú. Bajo las condiciones del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) ubicado en la Alameda, Chimaltenango de junio a diciembre de 1989.

El diseño experimental utilizado en el campo fue un bloques al azar con un arreglo de Látice de 5 x 5 con dos repeticiones.

Se tomaron datos en base al descriptor standarizado preparado por el Consejo Internacional de Recurso Fitogenéticos (IBPGR) para el género Amaranthus.

La caracterización bromatológica se realizó en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Realizándose un análisis Químico proximal utilizando el método de la AOAC. (1) para Humedad residual, Fibra cruda, Cenizas, Calorías, Proteínas y Nitrógeno.

Las variables Cuantitativas se sometieron a análisis de varianza, comparación media de Duncan y análisis de correlación. Las variables cualitativas se experimentaron de acuerdo a su moda. En general todas las variables se sometieron al análisis Cluster y de Componentes Principales.

A través del análisis de la información, se concluyó que existe alta variabilidad agromorfológica así: El 10.63% del total de características estudiadas fueron similares a todas las entradas y el 89.37% restante son variables.

En base al contenido de proteína y producción de semilla, se determinó que las entradas promisorias para esta investigación son: 297, 637, 1006, 1053 y 23206. Y la variabilidad agromorfológica determinó que las entradas 492, 1006, 1216 y 23194 presentaron excelentes características de hoja en cuanto a tamaño para ser explotadas como hortalizas.

En el análisis bromatológico se obtuvieron los siguientes valores promedios en base seca para Hoja: 25.13% de Proteína, 18.83% de Fibra

Cruda, 3.98% de Nitrógeno, 19.00% de Humedad Residual, 19.00% de Cenizas, 4.2 Kcal/g, 0.62% de Fósforo, 14.12% de Potasio, 0.44% de Magnesio, 1.73 de Calcio.

Los resultados obtenidos para la semilla fueron: 14.85% de Proteína, 2.38% de Nitrógeno y 13.65% de fibra Cruda.

Del total de entradas caracterizadas, se determinó que el 84% de estas pertenecen a la especie de (Amaranthus hybridus) y el 16% a (Amaranthus cruentus).

Se determinó que los 7 miembros componentes principales, explican el 75% de la variación total.

I. INTRODUCCION

La conferencia mundial de la FAO de 1983 con el propósito de ampliar la base alimentaria y mejorar el estado de nutrición y la seguridad alimentaria, enfatizó la necesidad de promover y desarrollar la producción y el consumo de los denominados cultivos menores y alimentos vegetales nativos. (15)

Las prioridades gubernamentales han sido enfocadas tradicionalmente a un grupo de especies, con tal medida se pretende cubrir las políticas de seguridad alimentaria. Sin embargo la verdadera seguridad alimentaria radica en la diversidad. Los cultivos nativos son una fuente barata de nutrientes y de energía que mejoran la seguridad alimentaria familiar, además pueden ser cultivados en pequeñas parcelas con trabajo familiar e insumos mínimos.

Guatemala forma parte de Mesoamérica uno de los ocho centros de origen y diversidad genética vegetal estudiados por Vavilov. (15) Además se considera como uno de los centros de origen de la agricultura en América. (15)

En un inventario preliminar realizado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) se reporta que de 1-04 especies útiles al hombre y consideradas autóctonas de Mesoamérica, el 48 por ciento se encuentran presentes en Guatemala. (15)

Dada la importancia del país en cuanto a diversidad genética de especies nativas, en 1982 se inició el Proyecto de Recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala que comprendió los géneros Capsicum, Cucurbita, Ipomoea, Manihot y Amaranthus principalmente, financiado por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR) y ejecutado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) como producto de dicho proyecto se colectaron 72 entradas de bledo, las cuales se han venido caracterizando desde 1986, con el fin de generar información básica para futuros trabajos.

El bledo o Amaranto es una planta que puede utilizarse en la alimentación humana por sus hojas y por su semilla que contienen excelentes cualidades nutritivas en proteínas, Vitamina C, Beta Carotenos, Hierro y Calcio. (5)

Se le puede encontrar en forma silvestre y comunmente es considerada como maleza. Antes de la conquista por los españoles, ésta planta era utilizada en la alimentación por parte de los indígenas. Sin embargo se prohibió su cultivo aduciendo que era utilizada en ritos religiosos para adorar a los Dioses. (16) Su utilización hoy día en Guatemala es más como hortaliza por sus hojas que por su semilla.

En este trabajo se presenta la caracterización Agromorfológica y bromatológica de 23 entradas de bledo (Amaranthus spp.) pertenecientes a la colección nacional y dos provenientes del Perú. Bajo condiciones del Centro Experimental del ICTA, la alameda Chimaltenango, durante junio a diciembre de 1989. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con

base a una distribución de un Látice cuadrado de 5 x 5 con 2 repeticiones se efectuaron toma de datos de acuerdo al descriptor del género Amaranthus preparado por el IBPGR. Se realizó un análisis químico próximo de hoja en los laboratorios del INCAP; la información obtenida se sometió a análisis estadístico de la siguiente forma: Variables cuantitativas, Análisis de Varianza, Comparación de Medias Duncan, Análisis de Correlación, Variables Cuantitativas Moda, todas las variables análisis Cluster y de componentes Principales.

II. HIPOTESIS

Todas las entradas de bledo (Amaranthus spp.) sometidas a estudio son iguales en sus características agromorfológicas y botánicas.

III. OBJETIVOS

GENERAL:

Caracterizar Agromorfológica y Bromatológicamente 25 entradas de bledo (Amaranthus spp.) bajo las condiciones de la Alameda, Chimaltenango.

ESPECIFICOS:

- A. Determinar la variabilidad morfológica de 25 entradas de bledo.
- B. Determinar el valor bromatológico de hoja en las 25 entradas de bledo.
- C. Determinar el grado de Asociación de las variables cuantitativas en las 25 entradas de bledo.
- D. Determinar el grado de similitud morfológica de las 25 entradas de bledo.
- E. Determinar la especie correspondiente a cada entrada.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

IV.1 ANTECEDENTES:

La preservación y caracterización del germoplasma nativo es urgente por los fenómenos sociales del medio agronómico nacional, especialmente por la actitud de la gente respecto a cultivos introducidos, puesto que el uso de ellos es una señal de prestigio social que lleva a menos preciar y abandonar los cultivos nativos, que desde la conquista, el cultivo de especies extranjeras está asociado a la clase dominante. (3)

La posición geográfica que ocupa Guatemala, hace del país un área estratégica en la cual se pueden encontrar diversidad de habitantes, cada uno de ellos caracterizado por una peculiar vegetación producto de la interacción clima-suelo. (3)

Los recursos fitogenéticos son recursos naturales limitados y perecederos que potencialmente son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes utilizados para originar mejores variedades de plantas. Estos recursos, en los últimos años, han estado amenazados por la extinción debido, entre otras cosas a la aparición de nuevas tecnologías, la sustitución de variedades locales por variedades importadas o mejoradas, la colonización de tierras nuevas y especialmente por el desconocimiento de su potencial. (2)

Es del conocimiento general que la riqueza de estos recursos es mayor en aquellos países en donde la agricultura no se ha modernizado totalmente; en los sistemas primitivos de agricultura no solo hay un mayor número de cultivos, sino mayor diversidad dentro de éstos. (2)

IV.2 GUATEMALA COMO CENTRO DE VARIABILIDAD:

América es quizá, el centro de origen de una serie de importantes plantas cultivadas, de las cuales, diferentes especies de la familia Amaranthaceae pertenecen a varios centros de origen. (15)

"Mesoamérica", dice el informe de la primera reunión científica sobre recursos fitogenéticos de Guatemala, es una región importante a nivel mundial como centro de origen y diversidad vegetal. Guatemala se encuentra en el centro de esta región y por lo tanto se asume que posee gran diversidad de especies de importancia social- económica, actual, por ser una zona de intersección entre 2 masas continentales que favorece el desplazamiento de especies para ambos hemisferios, además ha incidido el clima tropical sobre las especies nuevas y nativas. (15)

Para la diversificación, salvo para algunos cultivos como Arroz, trigo y algodón; no tenemos que recurrir a importar recursos fitogenéticos sino a rescatar, investigar y fomentar la

utilidad de la gran variabilidad de recursos fitogenéticos que hay en el país. (4)

IV.3 ORIGEN Y DOMESTICACION DEL AMARANTO:

El género Amaranthus incluye cerca de 50 especies nativas de los trópicos y regiones templadas del mundo, su historia se remonta a la de los Indios Americanos que aprendieron a coleccionar la semilla según lo demuestran documentos arqueológicos. En la América Precolombina fueron domesticadas las especies: Amaranthus caudatus en los Andes, Amaranthus hypochondriacus en México y Amaranthus cruentus en Centro América. (16)

Sánchez, M. (16) menciona que es probable que los Amaranthus sean todos originarios de América, aunque no está muy claro cual de las especies silvestres dio origen a las cultivadas en México. Amaranthus hypochondriacus es la especie cultivada más diseminada, suponiéndose que es la más antigua en el área y que probablemente pasó luego a Asia y Europa, su verdadero origen, es decir de que especie nativa se deriva se desconoce.

El mismo autor señala en tiempos de la conquista, el amaranto fue uno de los principales granos en América Central siendo relegado posteriormente en un segundo plano a consecuencia del desplazamiento por otros cultivos de grano grande como el maíz y por la prohibición de la iglesia durante la

colonia, en un esfuerzo por erradicar ceremonias paganas de los Aztecas.

IV.4 IMPORTANCIA Y USO DEL AMARANTO:

Bledo es el nombre español para el amaranto, el cual ha sido y utilizado por la humanidad desde tiempos muy remotos para la elaboración de alimentos. (12) constituyendo así un cultivo de gran importancia en la economía primitiva. (13)

No obstante que Guatemala es un centro de origen del amaranto para grano, la mayoría de la población lo consume exclusivamente como hortaliza, esto se debe probablemente el desconocimiento del consumo de la semilla. (2,4)

Juárez, J. (12) señala que la mayoría de investigaciones y comentarios acerca del bledo afirman que es un cultivo de importancia y que posee un gran potencial productivo y alto contenido nutricional, comparado con hortalizas de consumo común. Así mismo posee amplio intervalo de adaptabilidad edáfica, distribución geográfica, eficiencia fotosintética y bajo costo de producción.

El mismo autor menciona que dentro de sus características como cultivos están: Rápido crecimiento con altos rendimientos, tolerante a enfermedades originadas del suelo, se ajusta a la

rotación de cultivos con cualquier hortaliza cultivable, se adapta a diferentes condiciones de fertilidad y medio ambiente.

IV.5 IMPORTANCIA DEL BLEDO COMO ALIMENTO:

Según Alfaro, M. citado por Estrada (5) menciona que las hojas de bledo (Amaranthus spp.) son una fuente excelentes de proteína y pueden contribuir con un 2 a 5 % de los requerimientos diarios, son también fuente rica en vitamina C, Hierro, Beta carotenos y Calcio. Así mismo indica que las dietas que obtienen Amaranto son excelente fuente de Beta-carotenos, esto es de interés si se toma en cuenta que una de las características de la desnutrición de la población de Guatemala es precisamente la deficiencia de vitamina A y Hierro.

Estrada, E. (5) menciona que varios autores han coincidido en los resultados al determinar la composición química de la semilla de bledo encontrando un contenido de proteína entre 14 y 16%, grasa 3 y 6.6% Carbohidratos 50 y 60%, 510 mg. de Calcio, 397 mg. de Fósforo y 11 mg. de Hierro. Indica también que se han encontrado buenas proporciones de Tiamina, Riboflavina, Niacina y vitamina C. y que es rico en Lisina conteniendo un 4.4 y 5% de aminoácidos azufrados (Metionina y Cisteina) siendo el aminoácido limitante la Leucina, pero este abunda en otros cereales.

IV.6 EL VALOR NUTRITIVO DEL AMARANTO:

El valor nutritivo del bledo o amaranto, tanto del follaje como del grano es alto y de una excepcional calidad de proteína, según análisis bromatológicos realizados en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP. (Cuadros 1 y 2)

CUADRO 1 COMPOSICION QUIMICA DEL BLEDO POR 100 g. DE PORCION
VEGETAL COMESTIBLE

Valor energético	42	Cal.
Humedad	86%	
Proteína	3.7	g.
Grasas	0.8	g.
Hidratos de carbono	7.4	g.
Fibra	1.5	g.
Cenizas	2.1	g.
Calcio	313.0	mg.
Fósforo	74.0	mg.
Hierro	5.6	mg.
Vitamina A	1600.0	mg.
Tiamina	0.05	mg.
Rivoflavina	0.24	mg.
Niacina	1.2	mg.
Acido ascórbico	65.0	mg.

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos: INCAP (9)

CUADRO 2 COMPOSICION QUIMICA DEL GRANO DE BLEDO O AMARANTO.

Proteína	14-18 %
Almidón	62-69 %
Azúcares totales	2-3 %
Grasa	6-7 %
Cenizas	3.2-(-)3 %
Calcio	130-329 mg/100 g.
Fósforo	500 mg/100 g.
Potasio	700 mg/100 g.
Hierro	6.3 mg/100 g.

Fuente: Tabla de composición de alimentos INCAP (9)



IV.7 SISTEMÁTICA DEL BLEDO:

Standley, et. al. citado por Orozco, E. (13) indica que el bledo pertenece a la familia Amaranthaceae, esta familia cuenta con 64 géneros, dentro de éstos: Celosía, Phloxerus y Amaranthus son comunes, indica también que para el género Amaranthus se reportan alrededor de 72 especies de estas se mencionan siete para Guatemala, las cuales son: Amaranthus caudatus, A. hybridus, A. polygonoides, A. spinosus, A. scariosus y A. viridis.

El mismo autor clasifica al bledo así:

Reino.	Vegetal
Sub-reino.	Embryobionta.
División.	Magnoliophyta.
Clase.	Magnoliopsida.
Sub-clase.	Caryophyllidae.
Orden.	Caryophyllales.
Familia.	Amaranthaceae.
Género.	<u>Amaranthus</u> .

IV.8 MORFOLOGÍA DEL GÉNERO Amaranthus:

Standley, et. al. (18) señala que el género Amaranthus comprende hierbas anuales, plantas robustas, erectas o procumbentes, en forma resumida la describe así.

RAIZ:

Es pivotante con numerosas raíces secundarias color blanco o rosado.

TALLO:

Simple o ramificado de coloración verde o rojizo, generalmente cubierto de vellocidades especialmente de las proximidades de la inflorescencia.

HOJAS:

Son simples con peciolo delgados de 2 a 20 cms. de largo de forma elíptica u ovalada, lanceolada o romboovalada de 5 a 30 cms. de largo y 2 a 10 cms. de ancho.

Las hojas generalmente se encuentran matizadas con un pigmento rojizo llamado amarantina, en especies intensamente coloreadas.

FLORES:

Posee inflorescencia en panícula, las flores son unisexuales, monoicas o dióicas con sépalos libres 3-5, en flores estaminadas, 0-5 en flores pistiladas, 3 - 5 estambres libres, 3 ramificaciones del estilo plumosas.

SEMILLA:

La semilla se encuentra en un fruto utrículo circunscéil, que se abre transversalmente en forma fácil. Es de color negro o café rojizo, es lisa, brillante y tiene forma lenticular y mide aproximadamente 1 mm. de diámetro.

IV.9 ASPECTOS GENERALES RELACIONADOS A CARACTERIZACION DE CULTIVARES:

IV.9.1 CARACTERIZACION:

Según Engels, citado por Morera (10) el término Caracterización puede definirse como: "El registro de todas aquellas características altamente heredables, que pueden fácilmente ser vistas y expresadas en todos los ambientes". Menciona también que para llevar acabo la caracterización, se usan los descriptores.

IV.9.2 DESCRIPCION:

Morera (10) cita a : Engels que define lo que es un descriptor así: "Es una variable o atributo que se observa en un conjunto de elementos".

IV.9.3 AGRUPAMIENTO DE LOS DESCRIPTORES:

Engels, citado por Morera (10) agrupa a los descriptores de la siguiente forma: DESCRIPTORES CUALITATIVOS y los subdivide así: con expresión discontinua y con cierta graduación continua, DESCRIPTORES CUANTITATIVOS subdivididos así: con graduación continua y con graduación discreta.

El mismo autor a los descriptores les asigna una escala de valores que se llama: ESTADOS DEL DESCRIPTOR y los define como: "Serie de clases de expresión fenotípica que son mutuamente exclusivas y de las cuales solamente una puede ser escogida y corresponder a cada entrada en la colección".

IV.10 TAXONOMIA NUMERICA:

Crisci y López (6) define la TAXONOMIA NUMERICA como: "La evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y el agrupamiento de estas unidades en taxones basándose en el estado de sus descriptores", a la vez hacen mención que el enfoque planteado por la taxonomía numérica comprende 2 aspectos: uno filosófico basado en teoría clasificatoria denominada FENETICISMO y el otro el de las TECNICAS NUMERICAS que son el camino operativo para aplicar dicha teoría.

IV.11 TECNICAS NUMERICAS:

Criscis y López (6) describen a las TECNICAS NUMERICAS como "Rama de la taxonomía numérica que mediante operaciones matemáticas, calcula la afinidad entre unidades taxonómicas a base del estado de sus caracteres".

Así mismo señalan que los pasos elementales de estas técnicas son:

- Elección de las unidades a estudiar
- Elección de los caracteres
- Construcción de una matriz básica de datos.
- Obtención de un coeficiente de similitud.
- Construcción de una matriz de similitud.
- Conformación de grupos; y
- Generalizaciones.

IV.12 ANALISIS DE AGRUPAMIENTO:

El análisis de agrupamiento comprende técnicas que siguiendo reglas más o menos arbitrarias, forman grupos de OTU UNIDADES TAXONOMICAS OPERATIVAS (OTU siglas en inglés) que se asocian por su grado de similitud. (6)

IV.13 REPRESENTACION GRAFICA DE LAS TECNICAS DE ANALISIS DE AGRUPAMIENTO (ANALISIS CLUSTER):

Según Crisci y López (6) la estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamiento puede representarse gráficamente de varias formas pero la más utilizada es el FENOGRAMA. El cual no es más que un diagrama arborescente que muestra la relación en grado de similitud entre dos OTU o grupo de OTU.

IV.14 INTERPRETACION DE LOS FENOGRAMAS:

La interpretación de un FENOGRAMA es una operación sencilla; visualmente se reconocen primero, los grandes grupos es decir, los que se han originado a bajos niveles de similitud. Luego, se analizan dichos grupos separandolos en sub-grupos, conjuntos y sub-conjuntos hasta llegar a los núcleos que representan la máxima similitud hallada en los organismos en estudio. (6)

IV.15 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES:

Según Pla, (14) este es uno de los métodos de análisis más difundidos, que permiten la estructuración de un conjunto de datos multivariados obtenidos de una población cuya distribución de probabilidades no necesita ser conocida, y se trata de una técnica matemática que no requiere de un modelo estadístico para explicar la estructura probabilística de los errores, sin embargo, si

puede suponer que la población tiene distribución multinormal, podría estudiarse la significancia estadística y será posible utilizar la muestra efectivamente observada para efectuar pruebas de hipótesis que contribuyen a conocer la estructura de la población original, con cierto grado de confiabilidad, fijado a priori o a posteriori.

IV.16 OBJETIVOS DEL METODO DE ANALISIS POR COMPONENTES PRINCIPALES:

Pla (14) establece que los objetivos más importantes de todo análisis por componentes principales son:

1. Generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos.
2. Reducir la dimensionalidad del problema que se está estudiando como paso previo a futuros análisis.
3. Eliminar cuando sea posible algunas de las variables, si ellas aportan poca información.

Además Pla, (14) indica que las nuevas variables generadas se llaman COMPONENTES PRINCIPALES y poseen algunas características estadísticas deseables, tales como: independencia (cuando se asume multinormalidad) y en todo caso no correlación. Esto significa que si las variables originales no están

correlacionadas el análisis de varianza por componentes principales no ofrece ventaja alguna.

IV.17 REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS POR COMPONENTES PRINCIPALES:

Pla, (14) indica que los resultados de esta técnica se grafican sobre ejes ortogonales que representan los componentes principales que limitan un espacio bi o tridimensional, según se utilicen dos o tres ejes por vez. Obviamente, es imposible la representación gráfica simultáneo de más de tres ejes. Indica también que para estas representaciones se eligen los tres primeros componentes, que son los que contienen la mayor parte de la variabilidad.

El mismo autor menciona que no es aconsejable desdeñar a priori los otros componentes, pues a pesar de su escaso contenido de variabilidad pueden brindar información importante acerca de la estructura taxonómica del grupo en estudio, y que las combinaciones más comunes para la elaboración de gráficos bidimensionales son: El primer componente con el segundo, el primero con el tercero y el segundo con el tercero. A veces, se combinan el primero con el cuarto, la posición de uno a otro componente en la absisa o en la cordenada es indistinta, así mismo los gráficos se basan en los tres primeros componentes y deben de ir acompañados de tablas en las que figure la siguiente información acerca de dos componentes principales: eigen-

valores, porcentajes de trazas, acumulación del porcentaje a medida que se extraen componentes y valor de la contribución de cada carácter a cada componente principal. (14)

IV.18 INVESTIGACIONES SOBRE CARACTERIZACIÓN EN BLEDO:

Azurdia (3) indica que hasta 1987 se reportan 6 trabajos de caracterización, 5 concluidos y 1 en ejecución y los describe así:

En el primer trabajo (1982) se evaluaron 17 muestras provenientes de El Perú, México y algunas colectadas en el país. Se determinaron las especies: Amaranthus hypochondriacus, A. caudatus, A. hybridus.

Otro trabajo consistió en la evaluación de 16 cultivares de bledo, recolectados en el país. Se determinó las siguientes especies: Amaranthus caudatus, A. cruentus, A. hybridus, un híbrido entre A. scariosus y A. hybridus.

En un ensayo realizado en Bárcenas con 16 cultivares se determinaron las especies: A. hybridus.

En otro trabajo realizado en el Valle de La Ermita, se determinaron las especies: Amaranthus tricolor, A. blitum, A. viridis, A. spinosus, A. dubius, A. retroflexus, A. hybridus, A. cruentus y A. caudatus.

Otro trabajo realizado en el Municipio de Patzicia, Departamento de Chimaltenango consistió en la evaluación de 32 materiales genéticos de bledo recolectados en el país, en donde se determinaron las especies siguientes: *Amaranthus dubius*, *A. polygonoides*, *A. cruentus*, *A. hybridus*, *A. viridis*, *A. caudatus* y *A. spinosus*.

IV.19 INSTITUCIONES QUE REALIZAN INVESTIGACIONES SOBRE BLEDO:

Orozco, E. (13) indica que en Guatemala existen algunas instituciones que realizan investigaciones en amaranto entre estas están: El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Rafael Landívar y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

El mismo autor señala que la investigación está orientada a: recolección de germoplasma, caracterización botánica y bromatológica del germoplasma recolectado, estudios de adaptabilidad de cultivares introducidos, estudios sobre características fisiológicas que afectan la germinación, determinación de cultivares productores de semilla, manejo agronómico y evaluación de rendimiento.

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL:

El ensayo correspondiente a la caracterización de bledo se estableció, en los campos experimentales del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), ubicado en la Alameda Chimaltenango, en los meses de junio a diciembre de 1989. Los campos poseen las siguientes características generales:

Según Simmons et. al. (17) la localidad pertenece a la serie de suelos Tecpán, cuyas características son:

El material madre está formado por cenizas volcánicas de color claro, su relieve va de casi plano a ondulado, con drenaje interno bueno, el suelo superficial es de color café oscuro, con textura y consistencia francoarenosa friable, su espesor aproximado es de 30 a 50 cms. el sub-suelo es de color café amarillento, con textura y consistencia arcillosa friable, su espesor aproximado es de 50 a 100 cms. con relieve dominante de 1 a 5 %. Su drenaje a través del suelo es rápido y su capacidad de abastecimiento de humedad es regular, no posee capa que limita la penetración de las raíces así mismo no tiene peligro de erosión y su fertilidad natural es regular.

Según De la Cruz (7) esta área corresponde a la zona ecológica de Bosque Húmedo Sub-tropical Montano bajo.

Los datos geográficos y climáticos de la estación experimental son los siguientes:

- | | |
|--|-------------|
| a. Altitud: | 1786 msnm. |
| b. Longitud norte: | 14° 39' 00" |
| c. Longitud oeste: | 90° 49' 00" |
| d. Precipitación media anual de: | 1103.5 mm. |
| e. Temperatura media promedio anual de: | 16.7°C. |
| f. Temperatura máxima promedio anual de: | 23.7°C. |
| g. Temperatura mínima promedio anual de: | 9.81°C. |

V.2 MATERIAL EXPERIMENTAL:

Las entradas caracterizadas son producto de las expediciones realizadas durante los años: 1982-1985 por el Proyecto: "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Genéticos Vegetales de Guatemala" efectuados conjuntamente por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), con el apoyo financiero del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR).

El germoplásma se encuentra almacenado en el Banco de semillas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y en la estación experimental del ICTA, Chimaltenango. Los datos de pasaporte más importantes de las entradas caracterizadas se describen en el cuadro 3. En la figura 1 se localizan las localidades de recolección de 23 entradas de blede.

CUADRO: 3

DATOS DE PASAPORTE MAS IMPORTANTES CORRESPONDIENTES A LAS 25 ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus spp.*) CARACTERIZADAS BAJO LAS CONDICIONES DE LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1989.

No.	No. Identificación	Lugar de procedencia	Cordenadas		Altitud (msnm)
			Norte	Oeste	
1	285	Palo Blanco, jalapa	14° 35'	89° 42'	800
2	297	Los Achiotes, Jalapa	14° 38'	89° 58'	1365
3	311	El Sillón, Jutiapa	14° 18'	89° 48'	1220
4	315	El Cohetero, Jutiapa	14° 17'	89° 49'	1190
5	492	Sta. María Cauque, Sac.	14° 39'	90° 41'	2000
6	495	Sn. Ant. Aguas Calientes, Sacatepéquez	14° 32'	90° 46'	1530
7	637	Puente Escondido, Sacatepéquez	14° 38'	90° 40'	2040
8	642	Bárceñas, Villa Nueva Guatemala	14° 31'	90° 35'	1500
9	720	San José Poaquil, Chimaltenango	14° 49'	90° 54'	1950
10	1006	Chiac, Rabinal, B.V.	15° 05'	90° 29'	980
11	1007	Chiac, Rabinal, B.V.	15° 05'	90° 29'	980
12	1045	Chamelco, B.V.	15° 25'	90° 19'	1380
13	1053	San Miguel Chic, B.V.	15° 05'	90° 24'	880
14	1216	Bella Vista Ixtahuacan Huehuetenango	15° 25'	91° 46'	1850
15	1235	San Antonio Polopó, Sololá	14° 41'	91° 07'	1650
16	1236	San Antonio Polopó, Sololá	14° 41'	91° 07'	1600
17	1245	Acul, Nebaj, Quiché	15° 24'	91° 08'	1900
18	1248	Santa Abelina, Cotzal, Quiché	15° 26'	91° 02'	1400
19	1255	Sn. Pedro, La Laguna, Sololá	14° 26'	91° 16'	1625
20	1259	Shecol, Cajolá, Quetzaltenango	14° 56'	91° 37'	2500
21	23192+	Perú			
22	23194+	Perú			
23	23206	Pachalí, San Juan Sacat.			1545
24	23208	Pachalí, San Juan Sacat.			1545
25	23209	Pachalí, San Juan Sacat.			1545

FUENTE: Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala.

+ = Para estas entradas no se cuenta con datos de pasaporte.

V.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

Para su estudio estadístico, las entradas fueron ubicadas en un diseño de bloques al azar con un arreglo de LATICE 5 x 5 con 2 repeticiones, estableciendo un total de 50 parcelas experimentales con las siguientes dimensiones: (ver apéndice 11)

El ancho de la parcela fue de 3.6 m. y el largo de 2.4 m. con 4 surcos por parcela, la distancia entre surcos fue de 0.90 m. y la distancia de siembra fue de 0.40 m. dejando 2 metros entre repeticiones, ubicándose 25 parcelas experimentales por repetición, el tamaño de la parcela bruta fue de 8.64 m² y el de la parcela neta fue de 2.88 m² en donde se ubicaron 8 plantas por parcela neta, caracterizándose 16 plantas por cultivar, ocupando 560 m² el área total del experimento.

V.4 MODELO ESTADISTICO:

$$Y_{ijk} = M + R_i + B_{ij} + T_k + E_{ijk}$$

Donde:

Rep: = 1,2

Bloq: = 1,2,3,4,5

Trat: = 1,2,3,4,5.....25

Y_{ijk} = Variable respuesta de ijk -ésima unidad experimental

M = Efecto de la media general

R_i = Efecto de la i -ésima repetición

B_{ij} = Efecto del j -ésimo bloque dentro de la i -ésima repetición.

T_k = Efecto del K-ésimo tratamiento.

E_{ijk} = Error experimental, asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

V.5 PRACTICAS AGRONOMICAS Y CULTURALES REALIZADAS:

V.5.1 PREPARACION DEL SUELO:

La preparación consistió en un paso de aradura y dos de rastra, con el objeto de dejar el suelo bien mullido y elaboración de los camellones a 0.90 metros entre si.

V.5.2. SIEMBRA:

Se utilizó el método de siembra directa, depositando en posturas sobre camellones la cantidad de semilla que se puede tomar con la yema de los dedos, realizando un raleo de plantas a los 15 días para dejar 3 plantas por postura a una distancia de 0.40 metros.

V.5.3 FERTILIZACION:

Se aplicaron: 45 Kg. de Nitrógeno, 22 Kg. de Fósforo y 60 Kg. de Potasio. El Fósforo y el Potasio a la emergencia de las plantulas, 15 Kg. de Nitrógeno al momento de la siembra y 30 Kg. 30 días después de la emergencia. (10)

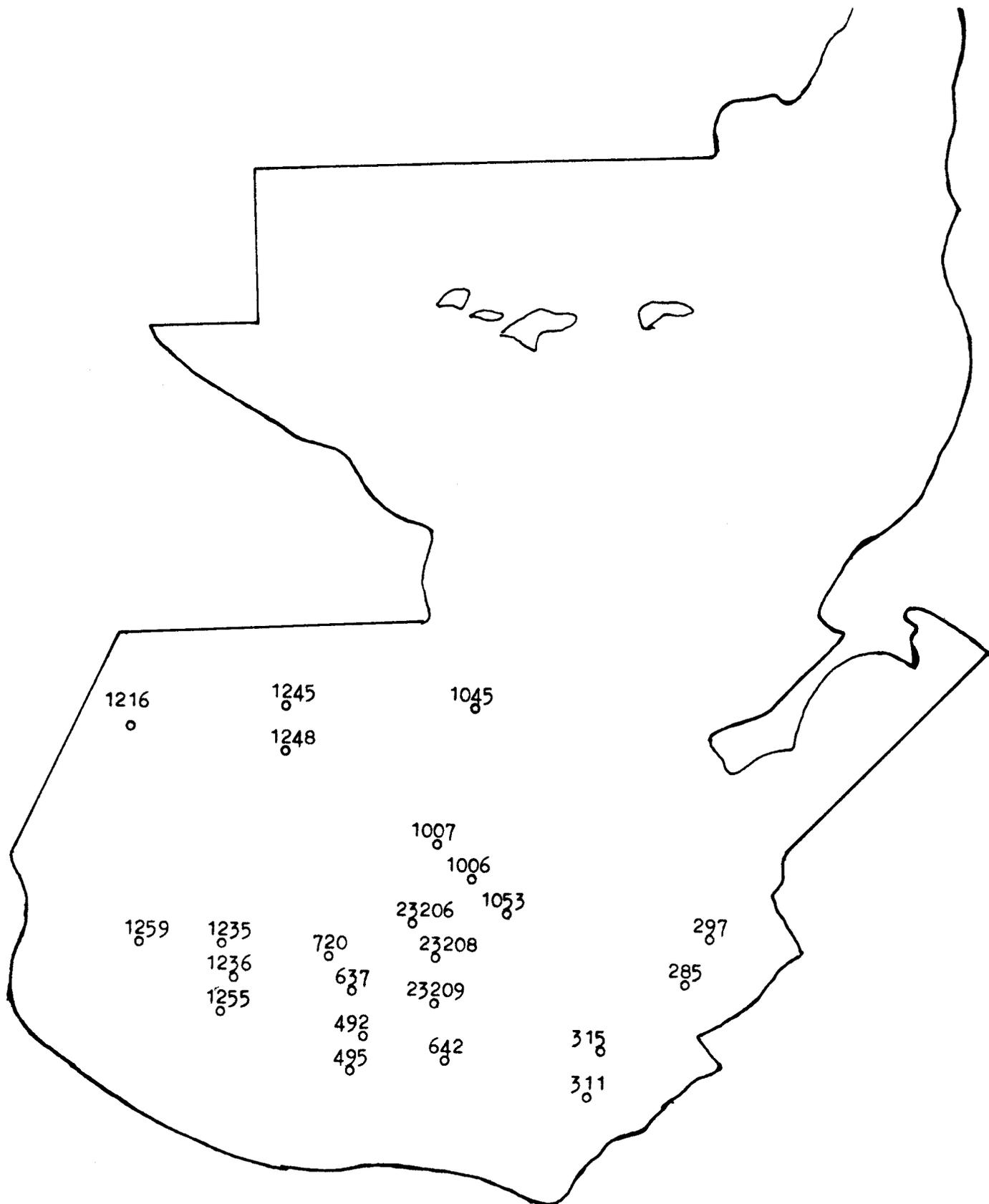


FIGURA 1: UBICACION DE LAS LOCALIDADES DE RECOLECCION DE LAS ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) IDENTIFICADOS POR SU NUMERO DE COLECTA, REPUBLICA DE GUATEMALA.

V.5.4 RIEGOS:

Se aplicaron riegos superficiales 2 veces por semana durante los primeros 20 días de cultivo.

V.5.5 CONTROL DE MALEZAS:

Se realizaron limpiezas manuales a los 15, 30 y 45 días después de la siembra.

V.5.6 CONTROL DE PLAGAS:

Se realizó control químico de tortuguilla (Empoasca spp.) aplicando piretrina (Decis) en dosis de 0.75 cc/bomba de 4 galones.

V.6 REGISTRO Y TOMA DE DATOS

V.6.1 VARIABLES AGROMORFOLOGICAS:

Se tomaron en base al descriptor estandarizado del (IBPGR) para el género Amaranthus (ver anexo 1)

V.6.2 VARIABLES BROMATOLOGICAS:

Se procedió hacer un corte a los 60 días tomando 16 plantas de cada material de los surcos bordes, se tomó el peso bruto y

posteriormente fueron llevados a los laboratorios del INCAP, donde se secaron y se realizó el análisis, utilizando el método de la AOAC. (1) para: Humedad residual, Fibra cruda, Cenizas, Nitrógeno, Proteínas y calorías. (ver apéndice 10)

V.7 ANALISIS DE LA INFORMACION

V.7.1 DETERMINACION DE LA VARIABILIDAD AGROMORFOLOGICA:

Para variables cuantitativas se realizó análisis de varianza, en los casos en donde se observó diferencia significativa se realizaron pruebas de medias de Duncan y para las variables cualitativas los estadísticos fueron expresados en sus modas.

V.7.2 DETERMINACION DEL GRADO DE ASOCIACION:

Para establecer el grado de asociación entre las variables cuantitativas agromorfológicas, se realizó un análisis de correlación. Se tomaron como representativas aquellas correlaciones arriba de 0.70.

V.7.3 DETERMINACION DEL GRADO DE SIMILITUD:

Se hizo mediante la técnica de análisis de grupos (análisis Cluster), se compraron las variables agromorfológicas cualitativas y cuantitativas de esta forma, se obtuvieron grupos de cultivares que se asocian por la semejanza de sus características. Esta

similitud se presenta a través de un fonograma posteriormente se realizó un análisis de componentes principales con el objeto de compararlo con el análisis de grupos y establecer la congruencia existente entre los dos métodos.

V.7.4 DETERMINACION DE ESPECIES:

La metodología consistió en la recolección de especímenes para herbario (hojas, flor, semilla) y con ayuda de la clave botánica de Grubbens y Sloten se estableció la especie a que pertenece cada entrada estudiada.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

VARIABILIDAD MORFOLOGICA:

VARIABLES CULTIVADAS: Se midieron un total de 27 variables cualitativas, de las cuales el índice de ramificación, tipo de raíz, tipo de cubierta de la semilla, espinas en las axilas de las hojas y reacción a bajas temperaturas, presentaron un estado constante, representando el 18.5% de estas y 10.63% del total de variables analizadas, (cuadro 4)

CUADRO 4: CARACTERES DE (Amaranthus spp.) QUE MANIFESTARON CONSTANCIA DURANTE SU CARACTERIZACION.

CARACTER	ESTADO
Indice de ramificación	Ramas distribuidas a lo largo del tallo
Tipo de raíz	Pivotante
Tipo de cubierta de la semilla	Trasluciente
Espinas en las axilas de las hojas	Ausentes
Reacción a bajas temperaturas	Susceptible

Por lo que se puede afirmar que estas son variables comunes para las especies de Amaranthus que fueron caracterizadas en este trabajo.

Las demás variables cualitativas variaron en por lo menos una entrada los datos de sus modas se presentan en el cuadro 5.

CUADRO 5: MODAS DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS DE LA CARACTERIZACION DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1989.

VARIABLE	CARACTERISTICAS PRESENTES EXPRESADAS DE ACUERDO A SU MODA +
Hábito de crecimiento	Procumbente
Pubescencia del tallo	Escaso (bajo)
Pigmentación del tallo a floración	Mezclado
Pubescencia de la hoja	Escaso
Pigmentación del tallo a cosecha	Púrpura o rosado
Pubescencia de la hoja	Escaso
Pigmentación de la hoja	Margen y venas pigmentadas
Forma de la hoja	Lanceolada
Margen de la hoja	Entero
Prominencia de las venas de las hojas	Lisas
Pigmentación del peciolo	Verde
Indice de densidad de las raíces secundarias	Denso
Forma de la inflorescencia terminal	Penícula con ramas cortas
Actitud o disposición de la inflorescencia terminal	Curvada
Indice de densidad de inflorescencia	Intermedio
Color de inflorescencia	Rosado
Color de la semilla	Negro
Forma de la semilla	Elipsoidal u Ovoide
Rango de germinación	Muy lenta (mayor de 7 días)
Semillas diseminadas en el campo	Intermedio (10-50%)
Reacción a enfermedades	Intermedio
Reacción a plagas de insector	Intermedio
Reacción a la sequía	Resistente

+ Datos tomados del descriptor de Grubbens y Sloten para el género (Amaranthus spp.) Ver apéndice 1

HABITO DE CRECIMIENTO:

Esta característica se presentó de la siguiente forma: 13 entradas (52%) presentaron el estado procumbente, con la característica que la rama central presentó hábito de crecimiento erecto. 10 entradas (40%) presentaron el estado ascendente en toda su estructura y 2 entradas (8%) presentaron el estado decumbente.

PUBESCENCIA DEL TALLO:

Para esta variable 14 entradas (56%) presentaron el estado 3 de escasa pubescencia del tallo; 7 entradas (28%) presentaron una abundancia en pubescencia, mientras que 4 entradas (16%) no presentaron pubescencia.

PIGMENTACION DEL TALLO A FLORACION:

En esta variable, 20 entradas (80%) presentó el estado 3 o sea color mezclado, 4 entradas (16%) presentaron el estado 2 o sea tallo color púrpura o rosado y 1 entrada (4%) presentó el estado 1 o sea tallo de color verde, se puede deducir que existe una lata variabilidad en las 25 entradas caracterizadas en cuanto a la variable pigmentación del tallo a floración.

PIGMENTACION DEL TALLO A COSECHA:

En esta variable, 5 entradas (20%) presentaron el estado 1 o sea tallo de color verde, 12 entradas (48%) el estado 2 o sea tallo de color púrpura o rosado y 8 entradas (32%) presentaron el estado 3 o sea color mezclado.

PUBESCENCIA DE LA HOJA:

Esta variable se manifestó en dos estados:

El primero con 16 entradas (64%) presentaron el estado 3 de escasa pubescencia, mientras que el segundo con 9 entradas (36%) presentaron el estado 7 de abundante pubescencia en la hoja.

PIGMENTACION DE LA HOJA:

En esta variable, se presentaron varios estados siendo estos así: 10 entradas (40%) presentó el estado 6 de margen y venas pigmentadas de púrpura. 9 entradas (36%) presentaron el estado 8 de color verde normal, 2 entradas (8%) presentaron el estado 10 de otros que corresponden a color verde, una entrada (4%) identificada con el número 1006 procedente de Chiac, Rabinal, Baja Verapaz, presentó el estado 1 de lámina enteramente púrpura o rosada, otra entrada (4%) identificada con el número 492 procedente de Santa María Cauque, Sacatepéquez, presentó el estado 5 de una banda en forma de V y finalmente, una entrada (4%) identificada con el número 642 procedente de Bárcenas Villa Nueva, presentó el estado 7 de una banda clorótica sobre verde normal.

Se puede apreciar una alta variabilidad en las 25 entradas en la característica de pigmentación de la hoja mostrando así la riqueza genética del Amaranthus.

FORMA DE LA HOJA:

Esta variable se presentó en cuatro estados de la siguiente manera: 12 entradas (48%) presentaron el estado 1 de hoja lanceolada, 7 entradas (28%) se manifestaron en el estado 6 de romboida, 4 entradas (16%) se manifestaron en el estado 2 de elíptica y finalmente 2 entradas (8%) se presentaron en el estado 5 de ovobada, siendo estos últimos los números 1216 y 23194 procedentes de Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango, y El Cusco Perú respectivamente.

MARGEN DE LA HOJA:

Esta variable presentó 2 estados, el primero formado por 22 entradas (88%) que manifestaron el estado 1 margen entero y el segundo formado por 3 entradas (12%) que presentaron el estado 3 de margen ondulado.

PROMINENCIA DE LAS VENAS DE LAS HOJAS:

en esta variable se presentaron 2 estados, el primero formado por 24 entradas (96%) que se manifestaron en el estado 1 de lisas y el segundo representado por una entrada (4%) que se manifestó en el estado 2 de rugosas, siendo la entrada número 23194 procedente de El Cusco, Perú.

PIGMENTACION DEL PECIOLO:

Aquí se manifestaron 3 estados de la siguiente forma: El primero formado por 12 entradas (48%) que presentaron el estado 1 de color verde,

el segundo por 11 entradas (44%) que presentaron el estado 3 de color púrpura y el tercero formado por 2 entradas (8%) que presentaron el estado 4 de color púrpura oscuro, siendo los números 285 y 315 procedentes de Palo Blanco, Jalapa y El Sillón, Jutiapa respectivamente.

INDICE DE DENSIDAD DE LAS RAICES SECUNDARIAS:

En esta variable 14 entradas (56%) se manifestaron en el estado 3 de flojo, 8 entradas (32%) se manifestaron en el estado 5 de intermedio y 3 entradas (12%) en el estado 7 de denso.

FORMA DE LA INFLORESCENCIA TERMINAL:

En esta variable se presentaron tres estados, el primero formado por 23 entradas (92%) que presentaron el estado 2 de panículas con ramas cortas, el segundo formado por una entrada (4%) identificada con el número 23192 procedente de el Cusco, Perú que presentó el estado 4 de glomérulos y el tercer grupo formado por la entrada número 23194 procedente también de El Cusco, Perú quien presentó el estado 1 de espiga.

ACTITUD DE LA INFLORESCENCIA TERMINAL:

Aquí se presentaron dos estados, el primero formado por 14 entradas (56%) que manifestaron el estado 2 de actitud curvada y el segundo formado por 11 entradas que presentaron el estado 1 de posición erecta de la inflorescencia terminal.

INDICE DE DENSIDAD DE INFLORESCENCIA:

Se presentaron 3 estados, el primero formado por 18 entradas (72%) que presentaron el estado 3 de inflorescencia tipo Laxa, 6 entradas (24%) presentaron el estado 5 de inflorescencia intermedia, por último 1 entrada (4%) que presentó el estado 7 de inflorescencia densa, siendo esta la entrada identificada con el número 23192 de El Cusco, Perú.

COLOR DE INFLORESCENCIA:

En esta variable se presentaron varios estados: 12 entradas (48%) que presentaron el estado 2 de color verde de inflorescencia, 6 entradas (24%) que presentaron estado 4 de color rojo de inflorescencia, 4 entradas (16%) presentaron el estado 3 de color rosado para su inflorescencia, 2 entradas (8%) presentaron el estado 1 de color amarillo y un material (4%) presentó el estado 5 de color mezclado amarillo y púrpura de inflorescencia.

COLOR DE SEMILLA:

Se presentaron cuatro estados así: el primero formado por 18 entradas (72%) que manifestaron el estado 5 de color negro para la semilla, el segundo formado por 5 entradas (20%) que manifestaron el estado 4 de color café para la semilla, el tercero formado por una entrada (4%) que presentó el estado 3 de color rojo de semilla siendo este la entrada identificada con el número 1255 procedente de Sn Pedro La Laguna, Sololá y por último una entrada (4%) que presentó el estado 1 de color amarillo pálido para la semilla siendo la entrada número 23194 de El Cusco, Perú.

RANGO DE MERGENCIA:

En esta variable se presentaron 3 estados así: El primero formado por 18 entradas (72%) que manifestaron el estado 3 de germinación muy lenta (mayor de 7 días) el segundo formado por 6 entradas (24%) que manifestaron el estado 2 de lenta germinación y el último formado por una entrada (4%) que manifestó el estado 4 de germinación irregular siendo esta la entrada identificada con el número 1216 procedente de Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango.

SEMILLAS DISEMINADAS EN EL CAMPO:

Esta característica se presentó de la siguiente forma: 12 entradas (48%) presentaron el estado 1 de baja diseminación de semilla, 12 entradas (48%) presentaron el estado 3 de alta diseminación de la semilla en el campo (10-50%) y una entrada (4%) presentó el estado 3 de alta diseminación de la semilla en el campo (mayor del 50%) siendo esta la entrada identificada con el número 495 procedente de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez.

REACCION A ENFERMEDADES:

La principal enfermedad que se presentó fue una mancha foliar que en casos extremos se presentó en el tallo provocada por (Ascochyta pisi) en base a esto se formaron cinco grupos así: El primero grupo formado por 11 entradas (44%) que manifestaron el estado 5 de una reacción intermedia a enfermedades, el segundo formado por nueve entradas (36%) que manifestaron el estado 3 de resistencia a enfermedades, el tercero formado

por 3 entradas (12%) que presentaron el estado 7 de susceptible a enfermedades y el cuarto grupo formado por una entrada (4%) que presentó el estado 1 de muy resistente a enfermedades siendo la entrada 495 procedente de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez, por último un grupo formado por una entrada (4%) que presentó el estado 9 de muy susceptible a enfermedades siendo esta la entrada 1248 procedente de Santa Abelina, Cotzal, Quiché.

REACCION A PLAGAS DE INSECTOS:

Durante el desarrollo de los cultivares se observó la presencia de poblaciones de tortuguilla (Empoasca spp.) el daño que causaron varió de acuerdo a las entradas de la siguiente forma: 14 entradas (56%) manifestaron el estado 5 de reacción intermedia a plagas de insectos, 7 entradas (28%) manifestaron el estado 3 de resistencia a plagas de insectos, 3 entradas (12%) presentaron el estado 7 de susceptibles a plagas de insectos y una entrada (4%) manifestó el estado 1 de muy resistente a plagas de insectos, siendo la entrada 495 procedente de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez.

REACCION A SEQUIAS:

Aquí se presentaron 4 estados de la siguiente manera: 13 entradas (53%) manifestaron el estado 3 de resistencia a la sequía, 7 entradas (28%) manifestaron el estado 5 de reacción susceptible a la sequía, 3 entradas (12%) manifestaron el estado 7 de reacción susceptible a la sequía y por último 2 manifestaron el estado 7 de reacción susceptible a la sequía y por

último 2 entradas (8%) manifestaron el estado 9 de reacción muy susceptible a la sequías, siendo estas las entradas 1045 y 1248 procedentes de Chamelco, Alta Verapaz y Santa Abelina, Cotzal, Quiché respectivamente.

REACCION A BAJAS TEMPERATURAS:

Aquí se presentó un estado siendo este el número 7 correspondiente a una reacción susceptible a bajas temperaturas, ya que se pudo corroborar en plantas de surcos bordes que aún quedaban en el campo, que no soportaron la helada del 27 de diciembre de 1989 de -3.5°C .

VARIABLES CUANTITATIVAS:

Para determinar la variabilidad en caracteres cuantitativos, se efectuó un análisis de varianza y prueba de medias Duncan. En el cuadro 6 se presenta el resumen del análisis de varianza. Se puede observar que existe alta significancia para todas las variables a excepción de longitud de raíz pivotante y diámetro de semilla. El coeficiente de variación (C.V.) indica el grado de asociación dentro de los caracteres, en este caso hay coeficiente de variación desde 0.096 hasta 30.02%.

En el cuadro 6 se aprecia además la media para cada variable, la desviación standard y el rango.

En el cuadro 7 se presenta el resumen de pruebas de medias Duncan efectuado a las variables altura de plantas el promedio fue de 1.36 m. el rango de 0.740 a 2.06 m. se formaron 13 grupos Duncan lo que demuestra la

variabilidad de este caracter. La entrada 23208 presentó la mayor altura y la entrada 1236 la menor. El mayor número de entradas estuvieron ubicadas en el rango de altura de 1.07 a 1.31 m.

En longitud media de las ramas laterales basales el promedio fue de 18.55 cm. y el rango de 32.75 a 135.12 cm. la entrada 23208 presentó la mayor longitud y la entrada 23194 la menor, esta entrada se caracterizó en el campo por presentar sus ramas laterales bien compactas al parecer es una entrada que ha sido sometida a mejoramiento, ya que esta característica es deseable para facilitar la cosecha mecanizada. La mayoría de entradas estuvieron ubicadas entre el rango de 93.84 a 32.75 cm.

Para longitud media de las ramas laterales del ápice se obtuvo una media de 16.23 cm. y un rango de 8.09 a 23.06 cms. la entrada 1248 presentó la menor longitud y la entrada 1216 la mayor. Se formaron 6 grupos Duncan la mayoría de las entradas se encuentran ubicadas en el rango 16.56 a 8.09 cm.

En la variable longitud de la hoja el promedio obtenido fue de 11.62 cm. y el rango de 6.25 a 21.40 cm. la entrada 495 tuvo la menor longitud y la entrada 492 la mayor. Se formaron 8 grupos Duncan. La mayoría de las entradas estuvieron ubicadas en el rango 10.15 a 6.25 cms.

En ancho de la hoja el promedio fue de 6.76 cm. y el rango de 3.56 a 10.35 cm. la entrada 495 presentó el menor ancho la entrada 23206 el mayor. Se formaron 8 grupos Duncan de los cuales los últimos cinco agrupan a la mayoría de entradas tanto en largo como en ancho de hoja se observa

que las entradas 492, 1006, 1216, 23206 y 23194 ocupan los primeros grupos, estas entradas presentaron excelentes características de hoja en cuanto a tamaño para ser explotadas como hortalizas. De estos los dos primeros tienen hojas color púrpura total o parcialmente y los demás un verde claro.

Para longitud de la raíz pivotante la media fue de 31.58 cm. y el rango de 26.75 a 36.0 cms., la entrada 1045 tuvo la menor longitud y la entrada 284 la mayor. Se formaron 5 grupos Duncan, la mayoría de entradas quedaron ubicadas en el rango 33.565 a 26.750 cms. Esta característica es interesante desde el punto de vista de conocer el anclaje que la planta tendrá al suelo. Se puede observar que todas las entradas tienen una adecuada longitud de raíz, relacionado con la altura de planta o sea que en términos generales se observa que los grupos formados que a mayor altura mayor longitud de raíz presentan.

Para longitud de las raíces secundarias de la base la media fue de 18.41 cms.; y el rango de 11.00 a 36.600 cms.; la entrada 1235 presentó la menor longitud y la entrada 1053 la mayor. Se formaron 11 grupos Duncan estableciéndose que los grupos 5, 6 y 11 ubican al número mayor de entrada.

En lo que respecta a la variable longitud de las raíces secundarias del centro, la media fue: 15.53 cms. y el rango osciló entre 8.900 a 21.200 cms. la entrada 495 procedente de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez, presentó la longitud menor mientras que la entrada 311 procedente de El Sillón, Jutiapa presentó la longitud mayor. Se establecieron 7 grupos Duncan,

determinándose que el grupo 6 ubicó al mayor número de entradas caracterizadas siendo estas 15.

Para la longitud de las raíces secundarias de la parte terminal se obtuvo una media de: 7.33 cms. y un rango que osciló entre 3.690 a 9.935 cms. Observándose que la entrada 1045 procedente de Chamelco, alta Verapaz, presentó la menor longitud, mientras que la entrada 637 procedente de puente Escondido, Sacatepéquez, la mayor. Se ubicaron 10 grupos Duncan, notándose gran variabilidad entre ellos.

Para diámetro del sistema radicular la media obtenida fue: 31.04 y el rango estuvo entre 14.060 a 47.565 cm. en donde la entrada 1248 procedente de Santa Abelina, Cotzal Nebaj, Quiché, presentó el diámetro menor en relación al 311 de El Sillón, Jutiapa, que fue el mayor aquí también se formaron 10 grupos Duncan siendo el noveno que ubicó a la mayor parte de las entradas.

En lo que respecta a la longitud de la inflorescencia terminal ésta variable fue medida en cms.; obteniéndose una media de: 23.49 y el rango osciló en 14.375 a 33.625 siendo la entrada 642 procedente de Bárcenas, Villa Nueva, la que presentó la menor longitud en relación a la entrada 23208 procedente de Pachalí, San Juan Sacatepéquez que fue la mayor, se formaron 8 grupos Duncan siendo el último el que ubicó al: 48% de las entradas caracterizadas.

Para la longitud de inflorescencia axilar, se obtuvo una media de 15.07 cms. oscilando el rango entre 10.060 y 26.315 cms. siendo la entrada 1216

procedente de Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango quien presentó la mayor longitud y la entrada 1045 procedente de Acul, Nebaj, Quiché la menor se formaron 5 grupos Duncan ubicándose el 68% de las entradas en el último grupo.

Para variable diámetro de la inflorescencia de la parte terminal, la media obtenida fue de 3.05 cms. y el rango osciló entre 1.370 a 6.750 cms. siendo la entrada 1236 procedente de San antonio, Polopó, Sololá quien reportó la entrada 1236 procedente de Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango, el mayor, se determinaron 4 grupos Duncan ubicándose en el último el 76% de las entradas caracterizadas.

Para diámetro de inflorescencia de la parte basal se obtuvo una media de 8.58 cms. y el rango osciló entre 5.00 a 17.00 cms. se formaron 4 grupos ubicándose en el cuarto el 76% de las entradas caracterizadas, siendo la entrada 1259 procedente de Shecol, Cajolá, Quetzaltenango, la que reportó el menor diámetro mientras que la 1216 procedente de Bella Vista, Ixtahuacan Huehuetenango reportó el diámetro mayor.

En lo que respecta el diámetro de inflorescencia terminal de la parte media, la media fue: de 6.21 cms. estableciéndose el rango de 3.470 a 14.190 cms. siendo la entrada 1255 procedente de San Pedro La Laguna, Sololá quien reportó el diámetro menor en relación a la 23194 procedente de El Cusco, Perú que fue el diámetro mayor. Se formaron 3 grupos Duncan ubicándose en el tercero el 72% de las entradas caracterizadas.

Para el número de inflorescencia por planta: la media fue 93.4 y el rango se manifestó de 33.50 a 173.50 siendo la entrada 4.92 procedente de Santa María, Cauqué, Sacatepéquez, quien reportó el menor número de inflorescencias por planta en relación a la 1235 de San Antonio Polopó, Sololá quien reportó el mayor número. Se ubicaron 7 grupos Duncan localizándose en el último grupo el 56% de las entradas caracterizadas.

El diámetro de la semilla fue medido en mm. y la media fue de : 0.99, el rango osciló de 0.8850 a 1.0850, siendo la entrada 23209 procedente de Pachalí, San Juan Sacatepéquez, en relación a la 23206 del mismo departamento que fue el mayor diámetro siendo de color negro y con un tipo de cubierta trasluciente. Se formaron 4 grupos Duncan ubicándose el 60% de las entradas en el último grupo.

Para la variable días a la floración, se estableció una media de: 72.28 el rango osciló entre 41.00 a 96.00 siendo la entrada 23208 procedente de Pachalí, San Juan Sacatepéquez, el que se comportó como tardía en relación a la entrada 495 procedente de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez, que fue el que floreció primeramente, se formaron un total de 20 grupos Duncan siendo el grupo decimo quinto el que ubicó al 12% de las entradas caracterizadas.

El número de semillas por gramo abarcó 12 grupos Duncan reportando una media de 2107.87 y un rango de 957.3 a 3438.0 siendo la entrada 23194 procedente de El Cusco Perú, el que reportó el menor número de semillas por gramo así mismo mayor peso en relación a la entrada

procedente de Shecol, Cajolá Quetzaltenango, quien reportó el mayor número de semillas por gramo y el menor peso en 1000 semillas.

CUADRO 6: RESUMEN DE ANALISIS DE VARIANZA PARA VARIABLES CUANTITATIVAS DE LA CARACTERIZACION DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (*amaranthus spp.*) LA ALAMEDA CHIMALTENANGO, GUATEMALA 1989

No.	Variable	F. calculada	Significancia	C. V.	Media	Desv. stand.	Rango	
							Mínimo	Máximo
X2	Altura de Plantas (m.)	11.65	++	7.38	1.36	0.100	0.741	2.06
X4	Longitud media de las ramas laterales basales (cms.)	3.45	++	21.70	85.45	18.55	32.75	135.12
X5	Longitud media de las ramas laterales del apéndice en (cm.)	3.54	++	22.25	16.23	3.62	8.09	27.06
X10	Longitud de la hoja en (cms.)	30.62	++	9.006	11.62	1.05	6.25	21.40
X11	Ancho de la hoja en (cms.)	16.09	++	9.29	6.76	0.630	3.56	10.25
X19	Longitud de la raíz pivotante	1.29	N.S.	9.31	31.58	2.94	26.75	36.00
X20	Longitud de las raíces secundarias de la base (cms.)	101.99	++	2.99	18.41	0.550	11.00	26.50
X21	Longitud de las raíces secundarias del centro (cms.)	3.04	++	12.23	15.53	1.89	8.90	21.20
X22	Longitud de las raíces secundarias de la parte terminal (cms.)	12.34	++	8.57	7.33	0.54	3.7	9.41
X23	Diámetro del sistema radicular	5.37	++	11.42	31.04	3.55	14.06	47.57
X25	Longitud de la inflorescencia terminal en cms.	10.11	++	11.67	23.49	2.65	14.38	33.03
X28	Longitud de la inflorescencia axilar en cms.	4.29	++	15.39	15.07	2.32	10.06	26.32
X29	Diámetro de inflorescencia de la parte terminal en cms.	6.23	++	30.02	3.05	0.920	1.37	6.75
X30	Diámetro de la inflorescencia terminal en la parte basal en cms.	11.48	++	16.21	8.58	1.39	5.00	17.00
X31	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte media - cms.	13.71	+	17.01	6.21	1.07	3.47	14.19
X32	Número de inflorescencia por plantas.	3.16	++	28.62	93.40	26.73	33.50	173.50
X38	Diámetro de la semilla en mm.	1.55	N.S.	5.50	0.99	0.0054	0.89	1.09
X40	Día a la floración	14964.64	++	0.096	72.28	0.0089	41.00	96.00
X42	Número de semillas por gramo	37.34	++	5.35	2107.87	12.67	957.30	3438.00
X43	Peso de 1000 semillas/gramos	68.56	++	4.82	0.51	0.025	0.29	1.05

+ al 5%

++ al 1%

CUADRO: 7 RESUMEN DE PRUEBA DE MEDIAS DUNCAN PARA VARIABLES CUANTITATIVAS DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) EN LA ALAMEDA, CHIMALTENANGO 1989

VARIABLE:		ALTURA DE PLANTAS:	
Alpha: 0.05	Df = 16	MSE: 0.010058	
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>	
A	2.060	23208	
B	1.740	311	
C	1.705	285	
D	1.635	1007	
E	1.595	315	
F	1.575	297	
G	1.530	720	
H	1.500-1.415	1053, 492, 1216	
I	1.375	1245	
J	1.350	1259	
K	1.340	1235	
L	1.310-1.070	23206, 23194,	
		23209, 1006, 23192	
M	0.740-0.495	1255	
		637,642,1045,1248	
		1236	

VARIABLE:		LONGITUD MEDIA DE LAS RAMAS LATERALES BASALES:	
Alpha: 0.05	Df = 16	MSE: 343.8277	
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>	
A	135.12	23208	
B	118.42	1216	
C	114.19	1007	
D	111.69	720	
E	108.68-98.02	311,297,23109	
F	93.84-87.18	1235,1259,1245,	
		1053,315,637,642	
G	79.10-32.75	1236,23206,1255,	
		1045,1248,495,285	
		23192,1006,492,	
		23194	

VARIABLE:		LONGITUD MEDIA DE LAS RAMAS LATERALES APICE:	
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 13.03355:	
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>	
A	23.065	1216	
B	22.415	23206	
C	21.480-19.060	23208,637,1053,285,1007	
		1006,	
D	18.545	311	
E	17.525-18.310	1235,492	
F	16.560-8.09	23192,315,720,297,1236,	
		23194,23209,1255,642,	
		1255,1248,1045,1236,1235	
		495.	

continuación Cuadro 7

VARIABLE: LONGITUD DE LA HOJA EN CENTIMETROS:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DES. STAND. 1.04731
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	21.400-19.550	492,23206,1006
B	17.100-16.700	1216,23194
C	13.565-13.200	23208,23192,637
D	12.700	1259
E	10.500	1053
F	10.150-9.900	297,1245,311
G	9.850-9.00	1007,285,315
H	8.400-6.250	23209,720,642,1255, 1248,1045,1236,1235,495

VARIABLE: LONGITUD DE LA HOJA EN CENTIMETROS:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DES. STAND. -0.39482
<u>Grupos:</u>	<u>Media</u>	<u>Entradas</u>
A	10.350-9.500	23206,492,23194,1216, 1006
B	7.700	1259
C	7.100	23208
D	6.650-6.450	285,23192,637,1053,23209
E	6.350-6.250	1245,297,311
F	6.100-6.075	315,1007,720
G	5.950-5.150	542,1255,1248
H	4.900-3.550	1235,1236,1045,495

VARIABLE: LONGITUD DE LA RAIZ PIVOTANTE EN CMS.		
Alpha: 0.05	Df = 16	DES. STAND. 8.640928
<u>Grupos:</u>	<u>Media</u>	<u>Entradas</u>
A	36.000	285
B	35.810	311
C	35.000	1007
D	34.250	23208
E	33.565-26.750	1245,1236,637,23206,1259 1216,23192,1235,1053,315 23209,297,23194,642,720, 492,1248,1006,1255,494, 1045.

VARIABLE: LONGITUD DE LAS RAICES SECUNDARIAS DE LA BASE:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DES. STAND. 0.303254
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	26.600	1053
B	25.400	1255
C	23.600-23.500	1236,1248
D	22.500-22.00	23192,23206
E	21.600-20.600	1216,1245,23208,642
F	19.400-18.200	1007,23194,285,311,297
G	16.900	637
H	16.100	23209
I	15.500-14.500	1259,495,492
J	13.100	1045
K	12.200-11.00	1006,720,1235,1253

... continuación Cuadro 7

VARIABLE: LONGITUD DE LAS RAICES SECUNDARIAS DEL CENTRO:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 3.548527
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	21.200	311
B	20.050	1216
C	18.660-18.600	637,285
D	17.800-17.750	1053,23206
E	17.250	23208
F	16.600-13.550	23192,1248,1245,1259, 1255,1235,1007,315,1236, 1045,642,492,720,297
G	13.000-8.900	1006,23194,495
VARIABLE: DIAMETRO DE INFLORESCENCIA TERMINAL DE LA PARTE MEDIA:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 1.125466
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	14.190	23194
B	11.565-9.405	1216,492,1006,637,23206, 297
C	5.815-3.470	23192,1248,23208,720, 1245,1236,285,315,311, 1235,1053,1007,23209,642 495,1045,1259,1255
VARIABLE: NUMERO DE INFLORESCENCIA POR PLANTA:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 714.7255
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	173.50	1235
B	134.50	1045
C	126.00-122.00	23209,495,1053
D	116.50-113.00	311,1236,23208,1255
E	108.00	1216
F	101.50	1248
G	99.00-33.50	1007,315,285,642,297, 1259,1245,637,23192, 23206,720,23194,1006,492
VARIABLE: DIAMETRO DE LA SEMILLA EN mm.		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 0.002975
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	1.0850	23206
B	1.0500-1.0400	23194,1053,315
C	1.0350-1.0250	1245,1006,311,1216,492, 495,
D	1.0000-0.8850	285,1045,1235,642,720, 1255,1259,297,1236,1007, 23209.

... continuación Cuadro 7

VARIABLE: DIAMETRO DE INFLORESCENCIA DE LA PARTE TERMINAL:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 0.837772
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	6.750-6.280	1216,492
B	5.410-5.370	23194,1006
C	5.215-5.210	637,232006
D	3.560-1.370	297,23192,1248,720,23208 1245,642,311,285,315, 1235,23209,1045,1007, 1259,1053,1255,495,1236
VARIABLE: DIAMETRO DE INFLORESCENCIA TERMINAL DE LA PARTE BASAL:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 1.932965
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	17.000	1216
B	16.030	492
C	14.060-12.565	637,1006,23206,23194,
D	8.155-5.000	1236,23192,297,285,1248 1245,315,1235,23208,720 1053,311,642,1007,23209, 495,1045,1255,1259.
VARIABLE: LONGITUD DE LA INFLORESCENCIA TERMINAL EN cms.		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 7.519727
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	33.625	23208
B	31.935-29.620	23206,23194,1259
C	29.065-28.375	23192,637,1006,492,1216
D	25.435-23.125	1236
E	23.125	311
F	22.690	1007
G	21.560	297
H	21.000-14.375	1235,1053,720,285,1045 315,23209,495,1255,1245, 1248, 642
VARIABLE: LONGITUD DE LA INFLORESCENCIA AUXILIAR EN cms.		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND. 5.375627
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	26.315	1216
B	21.580	1236
C	21.370	23208
D	17.210-16.00	1235,311,637,1053,23192
E	15.645-10.060	23194,720,1006,495,1007, 1248,23206,1259,285,1245 315,297,492,1255,23209, 642,1045.

... continuación Cuadro 7

VARIABLE:		DIAS DE LA FLORACION:	
Alpha: 0.05		Df = 16	DESV. STAND: 0.002
<u>Grupos:</u>		<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A		96.00	23208
B		90.00	1245
C		87.00	311
D		83.00	1248,1216.
E		82.00-8300	315
F		81.00	1053
G		80.00	1007,1255
H		77.00	720,23209
I		75.00	285
J		74.00	1259
K		73.00	637
L		71.00	492
M		70.00	23206
N		68.00	1235
O		65.00	1006,642,23192
P		63.00	1235
Q		62.00	23194
R		53.00	1045
S		46.00	297
T		41.00	495

VARIABLE:		NUMERO DE SEMILLAS POR GRAMO:	
Alpha: 0.05		Df = 16	DESV. STAND: 12693.03
<u>Grupos:</u>		<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A		3438.0	1259
B		2945.0	492
C		2645.0	297
D		2561.5-2387.0	1245,1255,23209,311,495
E		2332.5	1248,315
F		2124.5	1007
G		2074.5-2042.0	23208
H		1998.5	642,285,1236
I		1845.0	720
J		1746.0-1740.5	1045
K		1592.0-1387.5	1053,1235
L		957.3	1216,23206,23192,637,
			1006
			23194

... continuación Cuadro 7

VARIABLE: LONGITUD DE LAS RAICES SECUNDARIAS DE LA PARTE TERMINAL:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND: 0.404311
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	9.935	637
B	9.315-9.310	216,23206
C	8.935-8.620	1007,285,1248
D	8.060-7.685	23208,1053,1245,23209,297
E	7.630-7.500	311,1236,1255,23192,1235
F	7.000	1235
G	6.630-6.620	720,492
H	6.130	1259
I	5.880-5.370	315,1006,642
J	4.685-3.690	23194,495,1045
VARIABLE: DIAMETRO DEL SISTEMA RADICULAR:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND: 12.55755
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	43.565	311
B	43.935	23192
C	39.940	297
D	38.625	23206
E	36.310-35.815	1216,1259,1235
F	35.185-35.120	23206,285
G	34.060	1245
H	33.000-30.435	315,23209,492,637,1007
I	29.315-24.685	1236,23194,1006,720,495,1053
J	20.875-14.060	1255,642,1045,1248
VARIABLE: PESO DE 1000 SEMILLAS EN GRAMOS:		
Alpha: 0.05	Df = 16	DESV. STAND: 0.000006
<u>Grupos:</u>	<u>Medias</u>	<u>Entradas</u>
A	1.0450	23194
B	0.7200	1006
C	0.6650-0.6500	23192,637
D	0.6250-0.6250	23206,1216
E	0.5750-0.5700	1235,1053
F	0.5400	1045
G	0.5000-0.4050	1007,311,1248,315,23208,495
H	0.4750	23208
I	0.4300-0.4050	1007,311,1248,315,23208,495
J	0.3900-0.3800	1245,297
K	0.3400-0.2900	492,1259

VARIABILIDAD BROMATOLOGICA:

La caracterización bromatológica se realizó en el INCAP entre los meses de Enero a Marzo de 1990. Un resumen de la variabilidad bromatológica de los cultivares estudiados se presenta en el cuadro 8.

A continuación se discuten cada uno de los análisis realizados de acuerdo al porcentaje mínimo, porcentaje máximo y media total de las entradas caracterizadas.

ANALISIS DE HOJA:

Estos datos son expresados en base seca.

HUMEDAD DE HOJA (%):

El valor mínimo fue de 3.37% para la entrada (23208) proveniente de Pachalí, San Juan Sacatepéquez y el valor máximo fue de 7.56% para la entrada (1007) procedente de Chiac, Rabinal, Baja Verapaz, el valor promedio para las 25 entradas fue de 5.6%.

FIBRA CRUDA (%):

Los valores también fueron obtenidos en porcentajes, el valor mínimo fue de 12.39% para la entrada (285) procedente de Palo Blanco, Jalapa y el valor máximo fue de 29.27% para la entrada (23194) procedente de El Cusco, Perú, el valor promedio para las 25 entradas es de 18.83%.

CENIZAS (%):

El valor mínimo fue de 15.56% para la entrada (1007) procedente de Chiac, Rabinal, Baja Verapaz y el valor máximo fue de 22.37% para la entrada (297) procedente de Los Achiotes, Jalapa. El valor promedio para las 25 entradas es de 19.00%.

NITROGENO LIBRE (%):

El valor mínimo fue de 3.31% para la entrada (23192) procedente de El Cusco, Perú y el valor máximo fue de 4.85% para la entrada (637) procedente de Puente Escondido, Sacatepéquez. El valor promedio para las 25 entradas fue de 3.98%.

PROTEINA (%):

El valor mínimo fue de 20.65% para la entrada (23192) procedente de El Cusco, Perú, el valor máximo fue de 30.59% para la entrada (637) procedente de Puente Escondido Sacatepéquez. El valor promedio para las 25 entradas es de: 25.13%.

CALORIAS K cal/g:

El valor mínimo fue de 3.96 Kcal para la entrada (23208) procedente de Pachalí, San Juan Sacatepéquez y el valor máximo fue de 4.57 kcal para la entrada (1007) procedente de Chiac, Rabinal, Baja Verapaz. El valor promedio para las 25 entradas es de: 4.21 kcal.

CALCIO (%):

El valor mínimo fue de 0.9% para la entrada (1053) procedente de San Miguel Chic, Baja Verapaz, el valor máximo fue de 2.5% para la entrada (495) procedente de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez. El valor promedio para las 25 entradas es de 1.73%.

FOSFORO (%):

El valor mínimo fue de: 0.20% para la entrada (1052) procedente de San Miguel Chic, Baja Verapaz, el valor máximo fue de: 0.82% para la entrada (311) procedente de El Sillón, Jutiapa. El valor promedio de las 25 entradas es de 0.62%.

MAGNESIO (%):

El valor mínimo fue de 0.23% para la entrada (1053) procedente de San Miguel Chic, Baja Verapaz, el valor máximo fue de 0.73% para la entrada (637) procedente de Puente Escondido, Sacatepéquez. El valor promedio de las 25 entradas es de: 0.44%.

POTASIO (%):

El valor mínimo fue de 6.2% para la entrada (1053) procedente de San Miguel Chic, Baja Verapaz, el valor máximo fue de: 18.00% para la entrada (1259) procedente de Shecol, Cajolá, Quetzaltenango. El valor promedio para las 25 entradas es de: 14.12%

En lo que consierne al análisis bromatológico de la semilla de bleo se obtuvieron los siguientes resultados:

NITROGENO LIBRE (%):

El valor mínimo fue de 2.13% para la entrada (315) procedente de El Cohetero, Jutiapa y el valor máximo fue de: 2.9% para la entrada (23194) procedente de El Cusco, Perú. El valor promedio para las entradas fue de 2.38%

PROTEINA (%):

El valor mínimo fue de: 13.31% para la entrada (315) procedente de El Cohetero, Jutiapa y el valor máximo fue de: 18.56% para la entrada (23194) procedente de El Cusco, Perú. el valor promedio para las 25 entradas fue de: 14.85%.

FIBRA CRUDA (%):

El valor mínimo fue de 9.33% para la entrada (23194) procedente de El Cusco, Perú y el valor máximo fue de: 18.15% para la entrada (1248) procedente de Santa Abelina, Cotzal, El Quiché. El valor promedio para las 25 entradas es de: 13.65%.

CUADRO 8: RESUMEN DE RESULTADO DEL ANALISIS BROMATOLOGICO DE HOJA Y SEMILLA DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) CARACTERIZADOS EN LA ALAMEDA CHIMALTENANGO. 1,983

Entrada	HOJA												SEMILLA		
	% M.S. 60°C.	% Humedad residual	% de M.S. total	% Fibra cruda	% Cenizas	% de N. libre	% Proteína	Kcal/g Calorías	% P.	% K.	% Mg.	% Ca.	% N. libre	% Proteína	% Fib. cruda
285	19.7	6.10	18.5	12.39	18.99	3.67	22.94	4.35	0.46	3.37	0.80	2.97	2.21	13.85	13.07
297	14.5	6.71	13.5	13.29	12.37	4.64	28.96	4.05	0.37	4.42	0.70	3.55	2.29	14.19	12.45
311	12.4	5.86	11.7	12.79	20.26	4.11	25.70	4.27	0.82	3.59	0.74	3.27	2.23	14.01	17.04
315	24.0	6.90	22.3	12.47	16.66	4.06	25.33	4.47	0.49	3.36	0.63	2.35	2.13	13.31	12.94
492	14.3	3.67	13.8	16.50	22.06	4.45	27.84	4.07	0.49	4.37	0.89	2.53	2.45	15.29	11.97
495	17.5	5.24	16.6	17.26	21.50	3.94	24.59	4.21	0.45	2.89	0.74	3.70	2.30	14.38	11.06
636	16.3	5.77	15.4	20.98	21.82	4.85	30.59	4.07	0.47	4.40	1.08	3.41	2.17	13.56	9.85
642	18.6	4.72	17.7	15.94	21.02	3.82	23.91	4.03	0.34	3.51	0.77	3.27	2.22	13.85	15.69
720	19.8	6.89	18.4	23.03	16.77	3.42	21.36	4.21	0.40	3.97	0.38	2.11	2.27	14.16	14.91
1006	14.9	5.99	14.0	20.54	21.62	4.70	29.40	4.08	0.51	3.86	0.81	2.51	2.49	15.54	14.44
1007	25.2	7.56	23.2	14.86	15.56	3.96	24.79	4.57	0.40	3.10	0.50	1.92	2.37	14.81	12.98
1045	24.0	4.54	22.9	12.53	16.50	3.58	22.38	4.70	0.31	2.60	0.39	1.95	2.47	15.41	16.58
1053	15.1	5.53	14.3	14.87	16.57	4.56	28.00	4.32	0.20	1.54	0.34	1.35	2.39	14.94	14.04
1216	18.5	4.44	17.7	20.67	18.8	3.36	22.81	4.10	0.43	3.93	0.67	2.39	2.53	15.82	11.04
1235	19.2	4.92	18.3	20.46	18.32	3.48	21.81	4.14	0.66	3.20	0.51	3.00	2.47	14.85	16.45
1236	18.2	7.16	16.9	21.29	19.13	4.25	26.57	4.27	0.29	2.37	0.57	2.07	2.32	14.47	13.33
1245	23.1	4.73	22.0	20.26	17.86	3.46	21.63	4.25	0.36	3.28	0.56	2.39	2.30	14.38	16.63
1248	22.1	7.19	20.5	21.80	15.93	3.94	24.58	4.08	0.36	3.17	0.59	2.02	2.36	14.75	18.15
1255	23.7	5.11	22.5	20.61	16.60	4.28	26.72	4.21	0.48	3.17	0.61	2.38	2.29	14.31	15.84
1259	18.5	6.04	17.4	24.36	20.28	3.59	22.46	4.08	0.32	4.45	0.71	2.52	2.61	16.32	12.61
23192	21.8	6.46	20.4	21.95	17.72	3.31	20.65	4.48	0.42	4.41	0.43	1.93	2.33	14.57	11.16
23194	12.8	6.14	12.0	29.27	20.67	4.31	26.89	3.99	0.44	4.08	0.55	2.53	2.97	18.56	9.33
23206	11.2	5.47	10.5	20.05	20.45	4.32	29.97	4.10	0.47	3.83	0.80	2.52	2.51	15.66	11.74
23208	17.2	3.37	16.6	21.92	21.81	4.15	25.94	3.96	0.32	3.75	0.67	2.22	2.36	14.75	14.73
23209	24.3	5.01	23.1	20.74	16.01	3.60	22.47	4.40	0.40	3.07	0.49	2.22	2.37	14.98	12.77

FUENTE: Investigación del autor.

NOTA: Datos expresados en base seca.

ASOCIACION ENTRE CARACTERES CUANTITATIVOS:

Para determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas y buscar sus aplicaciones agronómicas, se realizaron las correlaciones tomando como significativas los valores iguales o mayores de 0.7 y en base a esto se describen las principales correlaciones. En el cuadro 9 se presentan estos resultados.

En el cuadro 10 se presenta la matriz de correlación lineal para las variables cuantitativas de las 25 entradas de bleo caracterizadas.

CUADRO 9: VARIABLES Y SU COEFICIENTE DE CORRELACION OBTENIDOS EN LA CARACTERIZACION DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) EN LA ALAMEDA CHIMALTENANGO.

VARIABLES		COEFICIENTES
Altura de la planta	Ancho de la hoja	0.82605
	Longitud de raíces secundarias	0.86109
	Diámetro de la inflorescencia de la terminal.	0.86406
	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte basal	0.70713
	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte media	0.89977
	Diámetro de la semilla en mm.	0.89291
	Peso de 1,000 semillas	0.89267
Longitud de la hoja en cms.	Longitud de la inflorescencia terminal en cms.	0.77920
Ancho de la hoja en cms.	Longitud de las raíces secundarias de la parte terminal	0.77834
	Diámetro de la inflorescencia de la parte terminal	0.90334
	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte basal	0.91064
	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte media	0.90957
	Diámetro de la semilla en mm.	0.79956
	Peso de 1,000 semillas	0.79822
Longitud de la raíz pivotante	Diámetro de las raíces secundarias de la parte terminal	0.70643
Longitud de las raíces secundarias del centro	Longitud de las raíces secundarias de la parte terminal	0.70672
Longitud de las raíces secundarias de la parte terminal	Longitud de inflorescencia axilar en cms.	0.70073
	Diámetro de inflorescencia de la parte terminal	0.87342
	Diámetro de inflorescencia terminal de la parte basal	0.76601
	Diámetro de inflorescencia terminal de la parte media	0.87396
	Diámetro de la semilla en mm.	0.88624
	Peso de 1,000 semillas	0.88664
Diámetro de inflorescencia de la parte terminal.	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte basal.	0.92266
	Diámetro de la inflorescencia terminal de la parte media	0.97401
	Diámetro de la semilla en mm.	0.95769
	Peso de 1,000 semillas	0.95712
Diámetro de inflorescencia terminal de la parte basal	Diámetro de inflorescencia terminal de la parte media	0.95448
	Diámetro de la semilla en m.m.	0.78479
	Número de semillas por gramo	0.78360
	Peso de 1,000 semillas	0.78360
Diámetro de inflorescencia terminal de la parte media	Diámetro de la semilla en m.m.	0.90547
	Peso de 1,000 semillas	0.90459
Diámetro de la semilla en mm.	Peso de 1,000 semillas	0.99998

CUADRO 10: MATRIZ DE CORRELACION PARA LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DE LAS 25 ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus* spp.)
 CARACTERIZADAS EN LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1,989

63

	X2	X4	X5	X10	X11	X19	X20	X21	X22	X23	X25	X28	X29	X30	X31	X32	X38	X40	X42	X43
X2	0.0																			
X4	-0.27709 0.1799	0.0																		
X5	-0.1784 0.9226	0.46847 0.0182	0.0																	
X10	0.12004 0.5676	-0.10490 0.6178	0.58718 0.0020	0.0																
X11	0.82605 0.0001	-4.8018 0.0518	0.16394 0.4279	0.54527 0.0048	0.0															
X19	-0.43712 0.0289	0.66965 0.0003	0.50071 0.0108	0.15682 0.4541	0.45645 0.218	0.0														
X20	0.16692 0.4232	-0.01261 0.9523	0.11713 0.5771	0.05792 0.7833	0.16876 0.4200	0.11686 0.5780	0.0													
X21	0.54308 0.0050	0.20899 0.3170	0.36844 0.0699	0.16367 0.0120	0.49498 0.4344	0.16272 0.4371	0.58810 0.0020	0.0												
X22	0.86109 0.001	-0.18745 0.3696	0.00490 0.9830	0.05218 0.8044	0.77834 0.0001	-0.42986 0.0320	0.44873 0.0245	0.70672 0.0001	0.0											
X23	0.8458 0.6877	0.32282 0.1285	0.49618 0.0116	0.33345 0.1033	0.1099 0.6007	0.59979 0.0015	0.04939 0.8146	0.39291 0.0520	0.02082 0.9213	0.0										
X25	0.25218 0.2239	-0.03141 0.8815	0.95147 0.0043	0.77920 0.0001	0.53622 0.0057	0.16878 0.4200	0.10464 0.6186	0.27211 0.1882	0.19480 0.3507	0.47048 0.0176	0.0									
X28	0.63416 0.0007	-0.01823 0.9311	0.26411 0.2020	0.07386 0.7186	0.35805 0.0037	-0.13524 0.5192	0.44887 0.0244	0.67199 0.0001	0.70073 0.0001	0.16923 0.4187	0.34853 0.0877	0.0								
X29	0.86406 0.0001	-0.48938 0.0180	-0.09711 0.6442	0.19311 0.3350	0.90334 0.0001	-0.67166 0.0002	0.16039 0.4432	0.44779 0.0248	0.87342 0.0001	-0.07352 0.7198	0.29883 0.1468	0.61494 0.0011	0.0							
X30	0.70713 0.0001	-4.2835 0.0326	0.19808 0.4304	0.44479 0.239	0.91064 0.0001	-0.52819 0.0064	0.18932 0.3647	0.44563 0.0256	0.76601 0.0001	0.00824 0.9688	0.46973 0.0178	0.59795 0.0016	0.92268 0.0001	0.0						
X31	0.81977 0.0001	-0.42029 0.0364	0.02907 0.893	0.27466 0.1839	0.90957 0.001	-0.62207 0.0009	0.18037 0.3882	0.47600 0.0162	0.87396 0.0001	-0.03365 0.8781	0.34033 0.0358	0.61205 0.0011	0.97401 0.0001	0.95448 0.0001	0.0					
X32	-0.30015 0.1449	0.40882 0.0424	0.00975 0.9631	-0.57399 0.0026	-0.60068 0.0015	0.21832 0.2944	0.04372 0.8336	-0.02751 0.8961	-0.26139 0.2669	-0.05754 0.7847	-0.45882 0.0220	0.02376 0.9102	-0.48049 0.0151	-0.57589 0.0026	-4.7911 0.0154	0.0				
X38	0.89291 0.0001	-0.48509 0.0140	-0.23329 0.2218	-0.03788 0.8592	0.79936 0.001	-0.70643 0.001	0.16121 0.4414	0.42117 0.0360	0.88624 0.0001	-0.14469 0.4902	0.14212 0.4980	0.60334 0.0014	0.93769 0.001	0.78479 0.0001	0.90547 0.001	-0.32043 0.1184	0.0			
X40	-0.17861 0.4066	0.43195 0.0311	0.35125 0.0851	0.26134 0.2070	-0.17304 0.4027	0.57327 0.0027	0.16221 0.4385	0.28196 0.1721	-0.20891 0.3163	0.18486 0.3764	0.02002 0.9243	-0.12249 0.5365	-0.41813 0.1193	-0.31964 0.0779	-0.35912 0.0779	0.09756 0.6427	-0.44943 0.0242	0.0		
X42	-0.49669 0.0115	0.33680 0.0997	-0.16516 0.4301	-0.18100 0.3866	-0.57318 0.0026	0.45857 0.0211	-0.17422 0.4049	-0.26020 0.2091	-0.54848 0.0045	0.12662 0.5464	-0.34396 0.0923	-0.51674 0.0082	-0.68018 0.0002	-0.69366 0.0001	-0.64572 0.0005	0.27169 0.1889	-0.61101 0.0012	0.35360 0.0829	0.0	
X43	0.89267 0.0001	-0.48395 0.0142	-0.23542 0.2178	-0.04000 0.8494	0.79822 0.001	-0.70560 0.0001	0.16163 0.4402	0.42040 0.0364	0.88664 0.0001	-0.14511 0.4889	0.14018 0.5039	0.60343 0.0014	0.93712 0.0001	0.78360 0.0001	0.90499 0.0001	-0.31950 0.0001	0.9998 0.0001	-0.44935 0.0242	-0.61074 0.0012	0.0

DISCUSION DE CORRELACIONES

CORRELACIONES REFERENTES A LA ALTURA DE LA PLANTA:

La tendencia observada en las correlaciones referentes a la altura de la planta muestran que las entradas que mayor altura alcanzaron fueron los que a la vez mayor ancho de hoja, mayor longitud de raíces secundarias de la parte terminal, mayor diámetro de la inflorescencia terminal de la parte media, mayor diámetro de la semilla y mayor peso de 1,000 semillas presentaron.

Desde el punto de vista agronómico, plantas robustas y buenas productoras de semillas son deseables, sin embargo en este aspecto es importante hacer mención que las plantas de las entradas que mayor altura alcanzaron realmente fueron las más robustas y las que mayor diámetro de semillas presentaron, pero fueron también las entradas que debido al peso de sus ramas, su altura y el peso de las inflorescencias sufrieron por acción del viento el fenómeno denominado ácame, no deseable agronómicamente, éste es el caso de las entradas 23208 6 285 procedentes de Pachalí, San Juan Sacatepéquez, El Sillón Jutiapa, Palo Blanco, Jalapa respectivamente.

Sin embargo, otras entradas que presentaron menores alturas a los antes mencionados, no presentaron el problema del ácame, siendo más procesos, además de haber formado inflorescencias de tamaño grande (17.13 a 31.94 cms.) fueron también los que el diámetro de la semilla se mostró grande (1.025 a 1.085 mm.) Estas entradas genéticas fueron los números

495, 1006 y 23206 procedentes de San Antonio, Aguas Calientes, Sacatepéquez, Chiac, Rabinal, Baja Verapaz y Pachalí, San Juan Sacatepéquez respectivamente.

La tendencia observada en relación a las correlaciones referentes a la longitud de hoja, mostró que existe significancia con relación a la longitud de la inflorescencia terminal, por lo que se puede inferir que las entradas que mayor longitud de hoja presentaron son las entradas que mayor longitud de inflorescencia terminal desarrollaron, esto hace deducir que estas entradas debido a que poseen mayor largo de hoja en su morfología pueden aprovechar más fácilmente la energía solar que sobre ellos se irradia y por ello serán mejores productores de semilla en el caso de que sea ese el objetivo agronómico del cultivo, esta correlación se puede verificar en el cuadro 5 al observar la longitud de hoja (10.30 a 10.35 cms) y la longitud de la inflorescencia terminal (29.07 a 31.94 cms) en las entradas 492 y 1216 procedentes de Santa María Cauque, Sacatepéquez, y Bella vista, Ixtahuacan, Huehuetenango respectivamente.

En contrastes con los ejemplos anteriores se puede mencionar el caso contrario, como lo es la entrada 495 de San Antonio Aguas Calientes que con longitud de hoja de 6.95 cms. produjo inflorescencia terminal de 17.13 cms. pudiéndose observar que las entradas cuyas hojas fueron más pequeñas produjeron inflorescencias más pequeñas. En las correlaciones referentes tanto al diámetro de la inflorescencia de la parte terminal, basal y media con respecto al ancho de la hoja se pudo determinar alta significancia, lo cual indica la importancia a nivel agronómico que tiene la característica de las plantas que poseen las hojas más grandes son las que mayor tamaño de

inflorescencia tanto axilar como terminal van a producir, esto implica que también serán las mejores productoras de semillas este es el caso de algunas entradas antes mencionadas por ejemplo, la entrada 492 con ancho de hoja de 10.3 cms. con diámetro de inflorescencia de la parte terminal de 6.22 cms.; parte basal de 15.03 cms. y parte terminal de 11.19 cms, la entrada 1006 con ancho de 9.5 cms. con diámetro de inflorescencia de la parte terminal de 5.37 cms. parte basal de 13.94 cms. parte media de 10.31 cms. La entrada 23206 con ancho de la hoja de 10.35 cms. con diámetro de inflorescencia de la parte terminal de 5.22 cms. parte basal de 13.28 cms. y parte media de 9.41 cms. estas entradas son procedentes de Santa María Cauque, Sacatepéquez, Chiac, Rabinal, Baja Verapaz y Pachalí, San Juan Sacatepéquez respectivamente.

Entre las correlaciones que se efectuaron en cuanto a la longitud de las raíces secundarias de la parte terminal se ve correlacionaron lógicamente diámetro de la inflorescencia de la parte terminal, basal, media y producción esto en cuanto al diámetro y peso de la semilla, por la siguiente tendencia a mayor diámetro y peso de la semilla, por la siguiente tendencia a mayor diámetro de la inflorescencia, mayor largo de raíces secundarias esto se puede comprobar al observar la longitud de las raíces secundarias de la parte terminal (9.32 a 9.94 cms) diámetro de inflorescencia de la parte terminal (3.16 a 6.75 cms.) diámetro de la inflorescencia de la parte basal (14.06 a 17.00 cms.) diámetro de inflorescencia de la parte media (9.72 a 11.57 cms) en las entradas 637, 1216 y 23206 procedentes de Puerto Escondido, Sacatepéquez, Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango y Pachalí, San Juan Sacatepéquez ya que a mayor longitud de raíces secundarias hay

mayor diámetro de inflorescencia y por lo consiguiente mayor producción de semilla.

En las correlaciones referentes a diámetro de inflorescencia de la parte terminal se puede decir que las entradas genéticas que mayor diámetro de inflorescencia de la parte terminal mostraron, fueron los que mayor diámetro de la parte basal y media produjeron, esto implica una relación directamente proporcional en el tamaño de ambas inflorescencias. Es decir, plantas con inflorescencia terminal grande también producirán inflorescencias axilares grandes, por lo que el diámetro de su semilla será mayor y por lo consiguiente pesarán más, este es el caso de las entradas 492, 1216, y 23194 que poseen el diámetro de inflorescencia de la parte terminal en (6.22 a 6.75) diámetro de inflorescencia terminal de la parte basal (11.57 a 14.19 cms.) diámetro de la semilla (1.025 a 1.050 cms.) el peso de 1,000 semillas (0.6282 a 1.045 mm) estas entradas son procedentes de Santa María Cauque, Sacatepéquez, Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango, El Cusco Perú respectivamente.

SIMILITUD ENTRE ENTRADAS

ANALISIS CLUSTER:

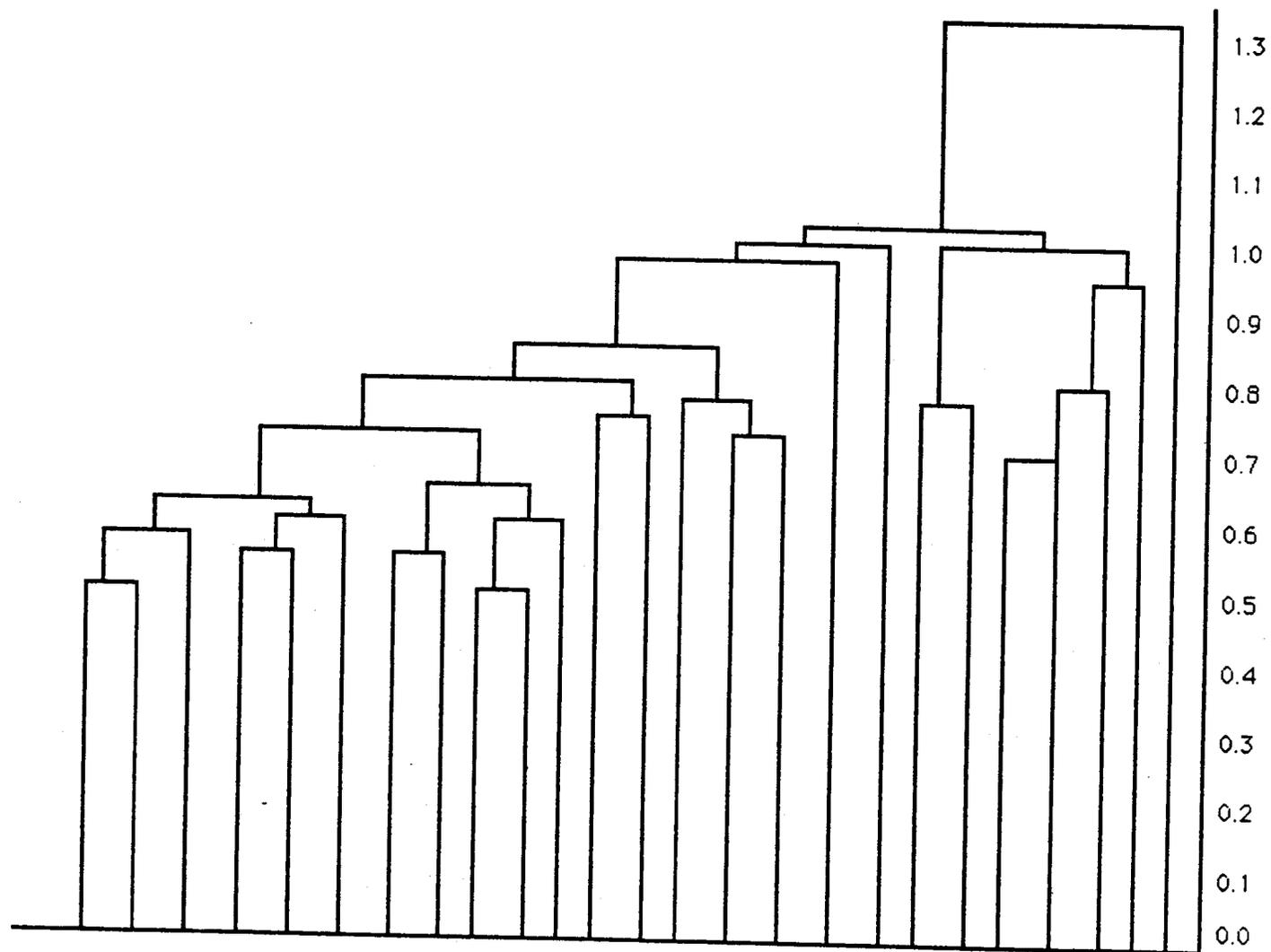
Se efectuó un análisis de grupos (cluster) para las 25 entradas caracterizadas, tomando en cuenta un total de 47 variables (27 cualitativas y 20 cuantitativas).

De éste análisis se obtuvo el fenograma que se presenta en la figura 6 en la parte superior aparece el coeficiente de distancia. La mayor similitud es el valor cero o sea que a mayor coeficiente de distancia menor similitud entre entradas.

En la parte derecha aparecen las entradas agrupadas de la siguiente forma:

- A un coeficiente de distancia de 1.346 o sea al más bajo nivel de similitud se forman dos grandes grupos: el primero formado por la entrada 23194 y el segundo grupo por el resto de entradas.
- Dentro del segundo gran grupo a nivel de 1.105 se forman dos grupos: el primero constituido por las entradas 23208, 1216, 23206, 637, 1006 y 492 el segundo grupo formado por las entradas que van desde el 23192 al 285.
- En el primer grupo se forman dos subgrupos a un nivel de similitud de 1.08 el primero formado por las entradas 23208, 1216, 23206 y 637; el segundo grupo por las entradas 1006 y 492. En el primer subgrupo a un nivel de similitud de 0.96 se forman dos conjuntos: el primero formado por la entrada 23208 y el segundo conjunto se forman dos subconjuntos a un nivel de similitud de 0.81; el primero formado por la entrada 1216 y el segundo por las entradas 23206 y 637 que forman un núcleo a un nivel de similitud de 0.67.

En el segundo grupo a un nivel de similitud de 1.1 se forman dos subgrupos: el primero formado por la entrada 23192 el segundo por las entradas del 495 al 285, dentro del segundo subgrupo se forman dos conjuntos a un nivel de similitud de 0.98; el primero formado por la entrada 495, el segundo por las entradas del 1255 al 285. El segundo conjunto a un nivel de similitud de 0.89 formando dos subconjuntos: el primero constituido por las entradas 1255, 1248 y 1045; el segundo por 13 entradas del 1259 al 285. El primero subconjunto se divide en un núcleo a un nivel de similitud de 0.67 formado por las entradas 1255 y 1248 y la entrada 1045 que se une a este núcleo a un nivel de similitud de 0.80. El segundo subconjunto se encuentra formado por el núcleo de las entradas 1259 y 311 que se unen a un nivel de similitud de 0.82 con las entradas 1236, 23209, 642, 297, 1007, 1245, 720, 1053, 315 y 285. Este grupo de entradas a un nivel de similitud de 0.72 forma dos subgrupos: El primero constituido por las entradas 1236, 23209, 1235, 642 y 297; el segundo por las entradas /1007, 1245, 720/1053, 315 y 285. El primer subgrupo está formado por dos conjuntos: el primero por las entradas 1236, 23209 y 1235; el segundo por las entradas 297 y 642 que a su vez forman un núcleo a un nivel de similitud de 0.60. el primer conjunto está formado por dos subconjuntos: el primero formado por la entrada 1236 que se une a un nivel de similitud de 0.63 con las entradas 23209 y 1235 que forman un núcleo a un nivel de similitud de 0,53. El segundo subgrupo se divide en dos conjuntos: el primero formado por el núcleo de las entradas 1245 y 720 con la entrada 1007 a un nivel de similitud de 0.63, el segundo por el núcleo de las entradas 315 y 285 con la entrada 1053 a un nivel de similitud de 0.59.



CULTIVARES

FIGURA 2: Fenograma de 25 entradas genéticas de bledo (*Amaranthus* spp.) caracterizadas en la Alameda, Chimaltenango. 1989.

INTERPRETACION DEL FENOGRAMA:

Para facilitar la discusión y hacer más práctica la interpretación se hará en base a los 9 grupos integrados de la siguiente manera:

Grupo I:	Entradas 285, 315, 1053, 720, 1007
Grupo II:	Entradas 297, 1235, 642, 23209, 1236
Grupo III:	Entradas 311, 1259
Grupo IV:	Entradas 1045, 1248, 1255
Grupo V:	Entrada 495
Grupo VI:	Entrada 23192
Grupo VII:	Entradas 492, 1006
Grupo VIII:	Entradas 637, 23206, 1216, 23208
Grupo IX:	Entrada 23194

GRUPO I:

Integrado por las entradas 285 procedente de Jalapa, 315 de Jutiapa 1053 de San Miguel Chiac, Baja Verapaz, 720 de San José Poaquil, Chimaltenango, 1245 de Nebaj, Quiché y 1007 de Rabinal, Baja Verapaz. Estas entradas comparten las siguientes características en común: Hábito de crecimiento procumbente, ramas todas a lo largo del tallo, tallo con pigmentación púrpura mezclado con verde a la floración con espinas ausentes en las axilas de las hojas, margen de la hoja entero, la vena de la hoja lisa, raíz pivotante, inflorescencia en panículas cortas, curvadas, laxa de color verde; semillas de color negro, con cubierta translúcida de forma ovoide,

planta de germinación lenta, con reacción intermedia a enfermedades, resistente a sequías y susceptible a heladas.

GRUPO II:

Formado por las entradas 297 procedente de Jalapa, 642 de Villa Nueva, Guatemala, 1235 de San Antonio Palopó, Sololá. Estas entradas tienen las siguientes características en común: hábito de crecimiento procumbente, con muchas ramas, todas cerca de la base del tallo, tallo pigmentado de púrpura y verde a la floración, sin espinas en las axilas de las hojas, con escasa pubescencia, de forma rómbica, con margen entero, peciolo con pigmentación púrpura; raíz pivoteante, inflorescencia terminal en penículas con ramas cortas, laxa, de color verde, semilla con cubierta traslúcida, muy lentas para germinar con un porcentaje intermedio de semillas diseminadas en el campo, resistente a la reacción de enfermedades y susceptibles a heladas.

GRUPO III:

Está integrado por las entradas 311 proveniente de Jutiapa y 1259 de Cajolá, Quetzaltenango que comparten las siguientes características en común: hábito de crecimiento ascendente, con ramas a todo lo largo del tallo, con abundante pubescencia y pigmentado de púrpura y verde a la floración con espinas ausentes en las axilas de las hojas, hojas cortas, semillas ovoides, de germinación lenta, con un porcentaje intermedio de semillas diseminadas en el campo, resistencia intermedia a enfermedades, resistente a la sequía y susceptible a bajas temperaturas.

GRUPO IV:

Formado por las entradas 1045 procedente de San Juan Chamelco, Baja Verapaz, 1248 de Cotzal, El Quiché y 1255 de San Pedro La Laguna, Sololá, que comparten las siguientes características en común: Planta con ramas a todo lo largo del tallo, está pigmentado de púrpura y verde; a la floración, sin espinas en las axilas de las hojas, hojas de forma lanceoladas de margen entero y sin prominencia de las venas, raíz pivotante, inflorescencia en panículas con ramas cortas, laxa, semillas traslúcidas, de germinación muy lenta, plantas susceptibles a heladas.

GRUPO V:

Constituido por la entrada 495 procedente de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, posee las siguientes características: plantas robustas decumbentes, con ramas a todo lo largo del tallo, con escasa pubescencia, el tallo a la floración con pigmentación verde mezclado con púrpura y a la cosecha verde, con ausencia de espinas en las axilas de las hojas: hojas con escasa pubescencia de color verde normal de forma rómbica, el margen entero y venas sin prominencia, el peciolo de color verde, raíz pivotante; inflorescencia en penículas cortas, la inflorescencia terminal curvada, laxa, de color rosado; semillas de color negro, traslúcida y ovoide, de germinación lenta con alto porcentaje de semilla diseminada en el campo muy resistente a la reacción a plagas y enfermedades susceptibles a heladas.

GRUPO VI:

Integrado por la entrada 23192 procedente de: El Cusco Perú, tiene las siguientes características: hábito de crecimiento ascendente, con muchas ramas todas a lo largo del tallo, el tallo con poca pubescencia de pigmentación verde y púrpura la floración y verde a la cosecha. Sin espinas en las axilas de las hojas, abundante pubescencia de las hojas de color verde normal de forma lanceolada, margen ondulado, sin prominencia en las venas, el peciolo púrpura; raíz pivotante, inflorescencia en glomérulos, erecta, densa, de color rosado, semilla de color negro, translúcida y de forma ovoide, muy lentas para germinar, bajo porcentaje de semilla diseminada en el campo, susceptible a la reacción de enfermedades e intermedio a insectos, susceptible a bajas temperaturas.

GRUPO VII:

Conformado por las entradas 492 procedente de Santa María Cauque, Sacatepéquez y 1006 de Rabinal, Baja Verapaz que comparten las siguientes características en común: Plantas de hábito de crecimiento ascendente, ramas a lo largo del tallo, el tallo con pigmentación púrpura en la cosecha, las hojas sin espinas en su axila, de forma lanceolada y margen entero, sin prominencia en las venas, el peciolo con pigmentación púrpura, raíz pivotante, inflorescencia terminal en paniculas con ramas cortas erectas de color rojo, semilla translúcida, bajo porcentaje de semillas diseminadas en el campo, resistente a la reacción a enfermedades, intermedia resistencia a sequía y susceptible a bajas temperaturas.

GRUPO VIII:

Integrado por las entradas 637 de Santiago Sacatepéquez, 23206 y 23208 de San Raymundo, Guatemala, 1216 de Bella Vista, Ixtahuacan, Huehuetenango, tiene las siguientes características en común: plantas con hábito de crecimiento ascendente, con ramas a todo lo largo del tallo, el tallo de color verde, sin espinas en las axilas de las hojas, hojas con margen entero, raíz pivotante, inflorescencia terminal en penículas con ramas cortas; semillas de color negro con cubierta traslúcida, de forma ovoide, con bajo porcentaje de semillas diseminadas en el campo, susceptible a bajas temperaturas.

GRUPO IX:

Formado por la entrada 23194 procedente de El Cusco, Perú posee las siguientes características: plantas con hábito de crecimiento ascendente con ramas a todo lo largo del tallo, tallo sin pubescencia de color verde a la floración y cosecha, hojas sin espinas en las axilas, con abundante pubescencia de color verde normal, de forma ovobada, margen entero, sin prominencia en las venas, peciolo de color verde, raíz pivotante, inflorescencia en espiga en posición erecta de densidad intermedia de color combinado entre amarillo y rojo, semilla de color amarillo, traslúcida de forma redonda, con un rango de germinación muy lento, con un bajo porcentaje de semilla diseminado en el campo, de resistencia intermedia a plagas y enfermedades, susceptible a sequías y bajas temperaturas.

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES:

En el cuadro 11 se presentan los eigenvalores, la proporción de la varianza que explica cada componente y el valor acumulado.

Los primeros 24 componentes principales encierran el 100% de la variación total de las 25 entradas de *Amaranthus* caracterizados. Esto significa que la explicación de la variación se encuentra ampliamente repartida.

Los primeros siete componentes principales acumulan aproximadamente el 75% de la variación. En estos se escogieron para discutir dentro de ellos, aquellos caracteres que de acuerdo a su mayor valor de correlación explican mejor la variación. En el cuadro 12 se presenta la contribución de los caracteres en los primeros siete componentes principales. Los valores con mayor valor absoluto de cada vector son indicativos de que carácter aportan más a la variación total. Para el primer vector o componente principal, el hábito de crecimiento, pigmentación del tallo en la floración, longitud de la hoja, ancho de la hoja, longitud de la inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia de la parte terminal y diámetro de la inflorescencia de la parte basal, con coeficientes de -0.258556, -0.251185, 0.275146, 0.265902, 0.250015, 0.274181, 0.270360 respectivamente son los que más aportan a la variación total. Este componente principal puede considerarse como un vector que explica en parte aspectos vegetativos como lo son hábito de crecimiento, largo y ancho de la hoja, caracteres de importancia en los bledos que pueden ser utilizados como hortalizas por sus hojas, el hábito de crecimiento presenta un valor de

coeficiente negativo (-0.258556) que puede interpretarse de la siguiente manera que aquellas entradas con un hábito de crecimiento ascendente presentarán mayor largo y ancho de hojas así mismo este componente principal explica aspectos reproductivos, como son los referentes a inflorescencia, caracteres importantes en las entradas que sean utilizadas en la producción de semilla.

En el segundo componente principal los caracteres que más aportan a la variación total son: longitud media de las ramas laterales basales, forma de la hoja, longitud de la raíz pivotante, longitud de las raíces secundarias del centro, longitud de las raíces secundarias de la parte terminal y disposición de la inflorescencia terminal con coeficiente de 0.267357, -0.28437, 0.296276, 0.298098, 0.276898 y 0.256514 respectivamente. Este vector está asociado principalmente al sistema de anclaje de la planta, al suelo y es de mayor importancia en aquellas entradas de mayor altura que crezcan en condiciones de fuertes vientos, es decir que interesan aquellas entradas con un buen sistema radicular para evitar el ácame. En términos generales los cultivares caracterizados tuvieron un promedio de 31.58 cms. de largo de la raíz pivotante, que puede considerarse como adecuada.

Los componentes principales tercero, quinto, sexto, séptimo, explican en parte, al igual que el primer aspecto vegetativo reproductivos principalmente de esta manera en el tercero las variables pigmentación de la hoja e índice de densidad de la inflorescencia con coeficiente de -0.302473 y 0.258080 en el quinto las variables pigmentación de la hoja, prominencia de la vena de las hojas, diámetros de la inflorescencia terminal parte media, índice de densidad de la inflorescencia y color de semilla con coeficiente de

0.291709 y 0.330851, -0.348960, 0.268384 y -0.311706 respectivamente en el sexto las variables altura de planta, índice de densidad de raíces secundarias, disposición de la inflorescencia terminal y días a floración con coeficiente de 0.333238, -0.322632, 0.303869 y 0.290490 y en séptimo las variables pubescencia de la hoja, rango de germinación, número de semillas/gramo y peso de 1000 semillas con coeficientes de 0.42493, 0.414851, -0.259568 respectivamente, son los que explican mejor la varianza total. En el caso de los caracteres vegetativos especialmente de hoja, estos vectores se asocian a características cualitativas como pigmentación, pubescencia y prominencia de venas, pigmentación de la hoja aparece en el tercero y quinto componente principal. En aspectos reproductivos en estos componentes principales se encierra la mayor parte de la explicación de inflorescencia y semilla, estos vectores se convierten de mayor importancia para poder seleccionar aquellas entradas que sean utilizadas en la producción de semilla que aunque en el país actualmente no tiene mayor importancia en otras partes del mundo es el objetivo principal debido a que la semilla contiene una buena cantidad de proteína y puede utilizarse como cereal en la alimentación.

El cuarto componente principal las variables: forma de la hoja, diámetro del sistema radicular, reacción a enfermedades, reacción a plagas de insectos y reacción a sequías con coeficiente de -0.318399, -0.256079, 0.37319, 0.291438 y 0.295566 respectivamente son los que explican mejor la variación, este vector está asociado principalmente a variables que tienen que ver con el medio ambiente que rodea las plantas y la resistencia o tolerancia de estas condiciones adversas del medio ambiente. Aunque en la caracterización no se lleva a cabo un estudio detenido de la tolerancia o

resistencia de los cultivares a enfermedades, plagas y sequías si se pudo determinar la reacción de los mismos de tal forma que en enfermedades y plagas hubo algunas entradas que no presentaron ningún daño o muy poco. En cuanto a sequías todas las entradas fueron desde susceptibles hasta muy susceptibles esta variable se pudo medir en el mes de agosto donde hubo cerca de quince días que no llovió.

Se efectuó la graficación de los 25 cultivares con respecto al componente principal uno x dos y uno x tres (figura 3 y 4). Desafortunadamente, en la metodología utilizada no se pudo indentificar a cada entrada en la gráfica por lo que la discusión será a nivel general. Aquellas entradas que aparecen más alejadas del centro son las que mejor correlacionadas están con los componentes principales en cuestión y aquellas cercanas al centro serán las menos correlacionadas.

Prin 1 x prin 2: Puede apreciarse en la figura 3 que ninguna entrada está bastante cerca del centro, sin embargo un grupo 12 entradas están cerca del centro, lo que significa que este grupo es el que realmente está menos correlacionado con los componentes principales 1 y 2. Este grupo de entradas tienen bajos valores en largo de hoja y ancho de la hoja, en longitud de inflorescencia, diámetro de la inflorescencia de la parte terminal y basal, con valores promedio de longitud media de las ramas laterales basales, forma elíptica y obovada de la hoja, valor promedio en longitud de la raíz pivotante, longitud de las raíces secundarias del centro y longitud de las raíces secundarias de la parte terminal. Un segundo grupo de entradas con las siguientes características: valores bajos longitud de inflorescencia terminal, diámetro de inflorescencia de la parte terminal basal, longitud

media de las ramas laterales basales, longitud de la raíz pivotante, longitud de raíces secundarias del centro y longitud de las raíces secundarias de la parte terminal. El tercero y cuarto grupo son entradas que tendrán valores altos en longitud de hoja, ancho de la hoja, longitud de inflorescencia terminal, diámetro de inflorescencia de la parte terminal y basal. El tercer grupo a su vez también tendrá valores altos de longitud de raíz pivotante longitud de las raíces secundarias del centro y parte terminal y el cuarto grupo tendrá valores bajos en las anteriores variables. Quedan dispersos unas pocas entradas uno con altos valores del componente principal 1 y 2 y otro con valores promedio en el componente principal 1 y altos en el 2.

Prin 1 x Prin 3: Básicamente se forman cuatro grupos, los grupos I y II con valores bajos de longitud de hoja, ancho de hoja, longitud de inflorescencia terminal, diámetro de inflorescencia de la parte terminal y basal. El grupo I con hojas de pigmentación enteramente púrpura a púrpura en la parte central e inflorescencia de intermedia a densa. En tanto el grupo II con pigmentación de las hojas en bandas a verde e inflorescencia laxa. Los grupos III y IV con valores altos de longitud de hoja, ancho de hoja, longitud de inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia de la parte basal. Hábito de crecimiento predominante decumbente, el tallo con tendencia a pigmentación verde a la floración.

El grupo III con hojas de pigmentación púrpura en la parte central, inflorescencia densa. El grupo IV con hojas con pigmentación en dos bandas a verde e inflorescencia laxa.

CUADRO 11: LOS EIGENVALORES, LA PROPORCION DE LA VARIANZA QUE EXPLICA CADA COMPONENTE PRINCIPAL Y EL VALOR ACUMULADO.

	Eigen- valores	Diferencia	Proporción	Valor Acumulado
PRIN 1	10.3130	3.70326	0.245549	0.24555
PRIN 2	6.6098	2.93510	0.157376	0.40292
PRIN 3	3.6747	0.43467	0.087492	0.49042
PRIN 4	3.2400	0.36406	0.077143	0.56756
PRIN 5	2.8760	0.29316	0.068475	0.63603
PRIN 6	2.5828	0.67582	0.061495	0.69753
PRIN 7	1.9070	0.18190	0.045404	0.74293
PRIN 8	1.7252	0.29519	0.041076	0.78401
PRIN 9	1.4300	0.29547	0.034407	0.81806
PRIN 10	1.1345	0.06775	0.027012	0.84507
PRIN 11	1.0660	0.02438	0.025399	0.87047
PRIN 12	0.0424	0.24465	0.024819	0.89529
PRIN 13	0.7977	0.04598	0.018994	0.91428
PRIN 14	0.7518	0.13570	0.017899	0.93218
PRIN 15	0.6161	0.11943	0.014668	0.94635
PRIN 16	0.4966	0.06127	0.011824	0.95867
PRIN 17	0.4354	0.12627	0.010366	0.96904
PRIN 18	0.3091	0.01616	0.007359	0.97640
PRIN 19	0.2929	0.03836	0.006774	0.98337
PRIN 20	0.2546	0.08546	0.006061	0.98943
PRIN 21	0.1691	0.05255	0.004026	0.99345
PRIN 22	0.1163	0.01980	0.002775	0.99623
PRIN 23	0.968	0.03536	0.002304	0.99854
PRIN 24	0.014	0.06139	0.001462	1.00000

CUADRO 12: CONTRIBUCION DE LOS PRIMEROS SIETE COMPONENTES PRINCIPALES A LA VARIANZA.

VARIABLE	PRIN 1	PRIN 2	PRIN 3	PRIN 4	PRIN 5	PRIN 6	PRIN 7
X1	- .258556	- .057750	0.085960	0.085960	-.024238	-.016699	-.038979
X2	0.067158	0.219256	0.116090	-.116090	-.001646	0.333238	0.093078
X4	0.003443	0.267357	-.176873	-.005996	-.057030	0.088064	-.095111
X5	0.207598	0.176080	-.115719	-.083754	-.139301	0.008626	0.120245
X6	-.140008	0.094851	0.059567	0.098245	-.007311	-.046029	0.186648
X7	-.251185	0.067108	0.197836	-.022028	0.017636	0.024738	0.102315
X8	-.216209	0.049442	0.131493	-.030221	-.073042	0.006129	0.005433
X10	0.275146	-.037344	0.114805	-.111181	-.088873	0.065886	-.076863
X11	0.264901	0.001380	0.109582	-.097920	-.126318	0.136128	-.015979
X12	0.078381	-.065840	0.086080	0.232945	0.024908	0.181148	0.472493
X13	0.074385	0.120040	-.302473	0.043634	0.251749	-.109772	-.097450
X14	-.050300	-.028437	-.250037	-.318399	0.048074	0.133463	0.040350
X15	0.106255	0.093818	0.246826	-.081500	0.194485	-.172984	0.727278
X16	-.071229	-.211521	-.074638	-.091824	0.330851	0.169274	0.108711
X17	0.096256	0.048509	0.241929	-.110107	-.124509	-.915831	0.220907
X19	0.076282	0.296166	0.023502	-.125426	0.146863	-.087565	-.021071
X20	0.122083	0.147466	-.067336	0.023165	0.180002	-.049219	-.139364
X21	0.108145	0.298098	-.021975	0.123466	0.069264	0.016378	-.056727
X22	0.115786	0.276898	-.085349	0.188485	-.035158	0.024449	-.153278
X23	0.125888	0.226886	0.097444	-.256079	0.007821	-.112824	0.183551
X24	0.250015	0.175503	-.032407	0.088084	0.115911	-.322632	-.012023
X25	0.002637	0.020835	0.091772	-.199757	0.087213	-.071375	-.036394
X26	-.072790	0.127839	0.196093	0.066969	0.028263	-.413185	0.186946
X27	0.113557	0.256514	-.004271	0.080341	0.088348	0.303769	0.115059
X28	0.274181	0.197024	-.248177	-.050415	0.160237	0.045600	0.009394
X29	0.274181	0.093307	-.021610	0.015753	-.184321	0.027359	0.020982
X30	0.270360	-.072018	-.059903	0.027273	-.214543	0.009917	-.011614
X31	0.237928	-.000437	-.017819	0.053673	-.348960	-.045792	-.042314
X32	-.174253	0.135995	-.213801	0.030238	0.110167	-.081719	-.023057
X33	0.160743	0.034909	0.258080	-.151172	0.268396	-.207653	-.003194
X34	0.022138	-.215166	0.212537	-.067032	0.223960	0.155422	-.100276
X35	-.063153	0.217753	0.010934	0.143125	-.311706	-.222244	0.029352
X37	-.073439	0.089362	-.009897	0.079333	-.200293	0.230115	0.147841
X38	0.155770	-.065121	-.009353	0.069670	-.074247	-.170318	0.138289
X39	-.013322	-.082601	-.199522	0.186320	-.058907	-.004083	0.414851
X40	0.079609	0.184763	0.188483	0.190587	0.060569	0.290490	-.020142
X41	-.224251	0.035237	-.097999	-.223524	-.047074	-.111907	0.075880
X42	-.157941	0.104492	0.229033	-.096572	-.108320	0.106188	-.289678
X43	0.185098	-.166661	-.159072	0.028456	0.188311	-.034014	0.259568
X44	-.008180	0.061587	0.195146	0.370319	0.249508	0.061646	0.092548
X45	0.082638	-.115287	0.216570	0.291438	-.031582	0.026612	-.187806
X46	0.051314	-.192528	-.032789	0.295566	0.063161	-.075032	-.241086

PLOT OF PRIN 1 X PRIN 2, Legend: A= 1 obs, B = 2 obs, etc.

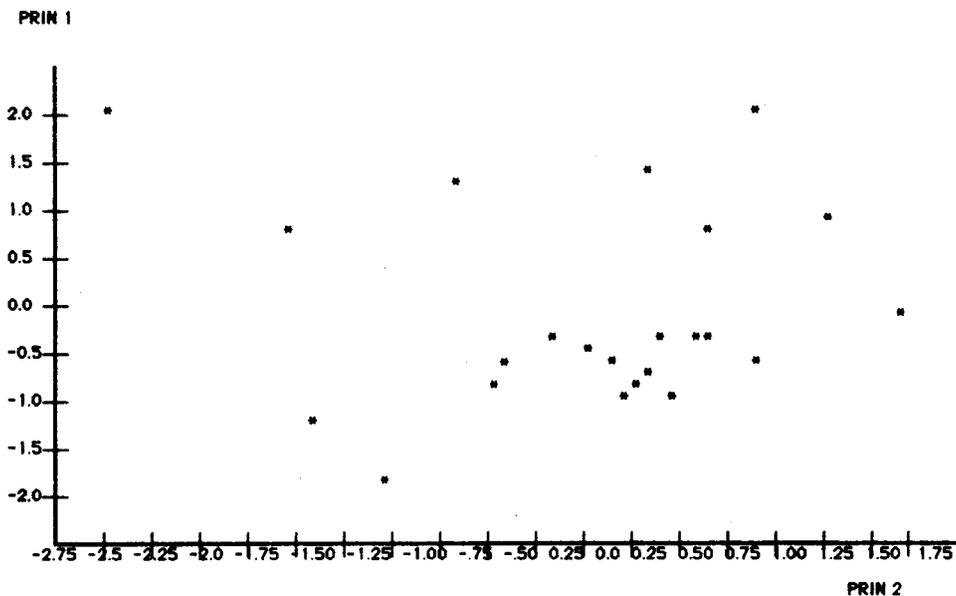


FIGURA 3: GRAFICACION DE LAS 25 ENTRADAS CON RESPECTO AL COMPONENTE PRINCIPAL 1 X 2 (PRIN 1 X PRIN 2)

PLOT OF PRIN 1 X PRIN 3, Legend: A= 2 obs, B = 3 obs, etc.

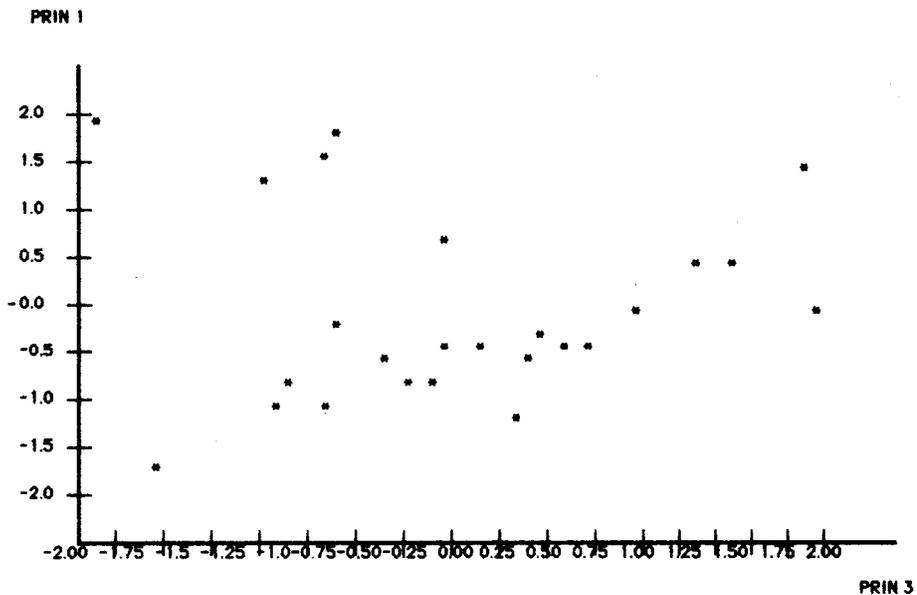


FIGURA 4: GRAFICACION DE LAS 25 ENTRADAS CON RESPECTO AL COMPONENTE PRINCIPAL 1 X 3 (PRIN 1 X PRIN 3)

DETERMINACION DE ESPECIES BOTANICAS:

Para cumplir con el objetivo específico 5 de este estudio se procedió a la determinación botánica de las especies presentes, esta fase del trabajo se realizó en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) esta determinación se presenta en el cuadro 15.

CUADRO 13: ESPECIES DEL GENERO Amaranthus. CARACTERIZADAS EN LA ALAMEDA CHIMALTENANGO, SEGUN DETERMINACION TAXONOMICA EN BASE A LA CLAVE TAXONOMICA DE GRUBBEN Y SLOTEN.

No.	Cultivar	Especie
1	285	<u>A: hybridus</u>
2	297	<u>A: hybridus</u>
3	311	<u>A: hybridus</u>
4	315	<u>A: hybridus</u>
5	492	<u>A: hybridus</u>
6	495	<u>A: hybridus</u>
7	637	<u>A: hybridus</u>
8	642	<u>A: hybridus</u>
9	720	<u>A: hybridus</u>
10	1006	<u>A: hybridus</u>
11	1007	<u>A: hybridus</u>
12	1045	<u>A: hybridus</u>
13	1053	<u>A: hybridus</u>
14	1216	<u>A: hybridus</u>
15	1235	<u>A: hybridus</u>
16	1236	<u>A: hybridus</u>
17	1245	<u>A: hybridus</u>
18	1248	<u>A: hybridus</u>
19	1255	<u>A: hybridus</u>
20	1259	<u>A: hybridus</u>
21	23192	<u>A: hybridus</u>
22	23194	<u>A: hybridus</u>
23	23206	<u>A: hybridus</u>
24	23208	<u>A: hybridus</u>
25	23209	<u>A: hybridus</u>

VII. CONCLUSIONES

1. Hubo una alta variabilidad morfológica entre las entradas caracterizadas, representando el 89.37% de las variables estudiadas.
2. A través del análisis bromatológico se determinó que las entradas 297, 637, 1006, 1053 y 23206 poseen los valores más altos en contenido de proteína de hoja, así mismo son bledos que presentaron alto número de semillas y peso de semilla, características que los hace promisorios, así mismo que se determinó que la entrada 23192 fue la que menos cantidad de proteína contiene.
3. El grado de asociación de las variables cuantitativas fue realmente bajo, siendo las correlaciones más sobresalientes el diámetro de la semilla con también el peso de 1000 semillas ya que se correlacionan con la altura de la planta, ancho de la hoja, longitud de raíz pivotante, longitud de las raíces secundarias de la parte terminal, diámetro de inflorescencia terminal de la parte basal y diámetro de inflorescencia terminal de la parte media.
4. El grado de similitud morfológica determinó IX grupos bien definidos, unidos por varias características en común, siendo el grupo I quien abarcó el mayor número de entradas (6) y los grupos V, VI y IX abarcaron únicamente una entrada. Las entradas que presentaron la mayor similitud fueron la 285 proveniente de Palo Blanco, Jalapa y la 315 proveniente de El Cohetero, Jutiapa, los cuales presentaron la

mayor cantidad de caracteres en común. En lo que respecta al análisis de componentes principales, se determinó que los siete primeros encierran el 75% de la variabilidad total.

5. De las entradas determinadas el 84% de estos correspondió a la especie (Amaranthus hybridus) provenientes de los departamentos de: Jalapa, Jutiapa, Guatemala, Chimaltenango, Baja Verapaz, Huehuetenango, Sololá, Quiché, Quetzaltenango, Sacatepéquez y de la República de El Perú, con rangos de altura desde 800 a 2500 msnm., correspondiendo la menor altura a la entrada 285 (800 msnm.) y la mayor a la entrada 1259 (2500 msnm.) . El 16.00% correspondió a la especie de (Amaranthus cruentus) recolectados en los departamentos de: Sacatepéquez, Baja Verapaz y Guatemala, con rangos de altura de 980 msnm. a 2040 msnm., correspondiendo la menor altura a la entrada 1006 (980 msnm) y la mayor a la entrada 637 (2040 msnm.).

VIII. RECOMENDACIONES

1. Para fines de selección de entradas sobresalientes en su composición agromorfológica se recomiendan las entradas 492, 1006, 1216, 23206 y 23194 ya que presentaron excelentes características de hoja en cuanto a tamaño para ser explotadas como hortalizas y en lo que respecta a semilla se recomienda la entrada 23194 por presentar el color amarillo pálido que comercial e industrialmente es deseable.
2. Para fines de selección de entradas sobresalientes en su composición bromatológica se recomiendan las entradas: 297, 637, 1006, 23206, para producción de hoja y para producción de semilla se recomiendan las entradas 23194, 1006 y 637.
3. Continuar con la recolección, conservación y caracterización del germoplasma de bledo (Amaranthus spp.) a nivel nacional ya que representa una fuente de nutrientes importante, que se erosiona en regiones del país.
4. Realizar estudios agronómicos a fin de generar una tecnología que pueda emplearse a nivel de campo por las personas interesadas en el cultivo del bledo (Amaranthus spp.).

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (WASH.). 1970. Official methods of analysis of the A.O.A.C. 11th ed. Washington, D.C. 1094 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A.; GONZALEZ SALAN, M. 1984. Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos de Guatemala; avances de investigación. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
3. _____; MARTINEZ, A. 1983. Propuesta para la conservación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. Tikalia (Gua.) 2 (2): 12-23
4. _____; GONZALEZ, M. 1985. Los recursos genéticos de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 16 p.
5. CRISCI, J.V.; LOPEZ, Z.M. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D.C., O.E.A. 132 p.
6. CRUZ, S., J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. ESTRADA F., E.E. 1987. Evaluación preliminar del rendimiento foliar semilla y proteína de 16 cultivares de amaranto (Amaranthus spp.) bajo condiciones de la ciudad capital y San Raymundo, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49 p.
8. GRUBBEN, G.S.H.; SLOTEN, D.H. VAN. 1981. Genetic resources of Amaranthus. Roma, FAO. 57 p.

9. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA. 1984. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala. p. 23-24
10. JUAREZ G., J.R. 1984. Caracterización preliminar de 15 muestras de bledo (Amaranthus spp.) de las regiones del occidente, centro y oriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 115 p.
11. MENDEZ F., C.A.; 1985. Evaluación del rendimiento en semilla a diferentes niveles de fertilización (N-P-K) en (Amaranthus hypochondriacus L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
12. MORERA MONGE, J.A. 1981. Descripción sistemática de la colección Panamá de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.
13. OROZCO M., E.F. 1987. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 37 cultivares de bledo (Amaranthus spp.) nativos, en el Valle de la Ermita, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
14. PLA, L.E. 1986. Análisis multivariado: método de componentes principales. Washington, D.C., FAO. p.15 - 29.
15. REUNION SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS DE GUATEMALA (1, 1984, GUATEMALA). 1985. Memorias. Guatemala, Editorial Universitaria. 78 p.
16. SANCHEZ MARROQUIN, A. 1980. Potencial agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. 238 p.

17. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducción por Pedro Tirado Salsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
18. STANDLEY, C.; STEYERMARK, J.A. 1924. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany v. 24, pt. 3, p. 143-157.

Vo. Bo.
Pattualle



APENDICE 1

DESCRIPTOR DE GRUBBENS 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. Procumbente.
2. Decumbente.
3. Ascendente.

2.1.2 Altura de planta a floración en cms.

2.1.3 Índice de ramificación (si el hábito es ascendente)

1. Sin ramas (no ramificación)
2. Pocas ramas (algunas todas cerca de la base del tallo.
3. Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo.
4. Ramas distribuidas a lo largo del tallo.

2.1.4 Longitud media de las ramas laterales basales, en cms.

2.1.5 Longitud media de las ramas laterales del ápice, en cms.

2.1.6 Pubescencia del tallo.

- 0 Nada.
 - 3 Escaso (bajo)
 - 7 Abundante.
- 2.1.7 Pigmentación del tallo a floración, a cosecha.
- 1 Verde.
 - 2 Púrpura o rosado.
 - 3 Mezclado.
- 2.1.8 Espinas en las axilas de las hojas.
- 0 Ausente.
 - 1 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. u 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 pigmentada.
 - 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 oscuro.

- 10 Otro (especificar).
- 2.1.13 Forma de la hoja
 - 1 Lanceolada.
 - 2 Elíptica
 - 3 Cuñeada.
 - 4 Ovobada.
 - 5 Ovada
 - 6 Romboida.
 - 7 Ovalada.
 - 8 Otros (especificar).
- 2.1.14 Margen de la hoja.
 - 1 Entero.
 - 2 Cremado.
 - 3 Ondulado.
 - 4. Otro (especificar).
- 2.1.15 Prominencia de las venas de las hojas.
 - 1 Lisas.
 - 2 Rugosas (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 Pivotal
 - 2 Raíz carnosa
- 2.1.18 Longitud de la raíz pivotante.

- 2.1.19 Longitud de las raíces secundarias de la base, del centro y de la parte terminal. (Escogiendo las más representativas).
- 2.1.20 Diámetro del sistema radicular, medido en las raíces secundarias tomando la longitud de extremo a extremo.
- 2.1.21 Índice de densidad de raíces secundarias.

2.2 CARACTERES DE INFLORESCENCIA:

- 2.2.1 Longitud de la inflorescencia terminal en cms.
- 2.2.2 Forma de la inflorescencia terminal.
 - 1 Espigas.
 - 2 Panículas con ramas cortas.
 - 3 Panículas con ramas largas.
 - 4 Glomérulos.
 - 5 Otras (especificar).
- 2.2.3 Actitud o disposición de la inflorescencia terminal.
 - 1 Erecta.
 - 2 Curvada.
- 2.2.4 Presencia de la inflorescencia axilar.
 - 0 Ausente.
 - 1 Presente.
- 2.2.5 Longitud de inflorescencia axilar en cms.
- 2.2.6 Diámetro de inflorescencia de la parte terminal, media y basal.
- 2.2.7 Número de inflorescencias.
- 2.2.8 Tipo de sexo.

1 Monoicas.

2 Dióicas.

3 Polígamas.

2.2.9 Índice de densidad de inflorescencia.

3 Flojo (laxa).

5 Intermedio.

7 Denso.

2.2.10 Color de inflorescencia.

1 Amarillo.

2 Verde.

3 Rosado.

4 Rojo.

5 Otro (especificar).

2.3 CARACTERES DE LA SEMILLA:

2.3.1 Color de la semilla (utilizando tabla de Musell).

1 Amarillo pálido.

2 Rosado.

3 Rojo.

4 Café.

5 Negro.

2.3.2 Tipo de cubierta de la semilla.

1 Trasluciente.

2 Opaca.

2.3.3 Forma de la semilla.

- 1 Redonda.
- 2 Elipsoidal y ovoide.
- 2.3.4 Diámetro de la semilla en mm.

3. EVALUACION PRELIMINAR:

3.1 Rango de germinación.

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

3.2 Días de floración, desde la siembra hasta la fecha de aparición del 50% de plantas con inflorescencia.

3.3 Semillas diseminadas en el campo (dehiscencia)

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

4. EVALUACION AGRONOMICA ADICIONAL:

4.1. Número de semilla por gramo.

4.2 Rendimiento de semilla por planta.

4.3 Porcentaje de materia seca de hoja.

4.4 Peso de 1000 semillas en gramos.

4.5 Análisis Bromatológico.

4.5.1 Porcentaje de Proteína (Nitrógena)

- 4.5.2 Cenizas.
- 4.5.3 Grasas.
- 4.5.4 Calorías.
- 4.5.5 Fibra cruda.
- 4.5.6 Humedad residual.
- 4.5.7 Otros.

5. DESCRIPTOR DE STRESS:

Estas son expresadas en la escala del 1 al 9

- 1 Muy resistente.
 - 3 Resistente.
 - 5 Intermedio.
 - 7 Susceptible.
 - 9 Muy susceptible.
- 5.1. Reacción de enfermedades.
 - 5.2 Reacción de plagas de insectos.
 - 5.3 Reacción a la sequía.
 - 5.4 Reacción a nematodos.
 - 5.5 Reacción a bajas temperaturas.

APENDICE 2

LISTADO DE VARIABLES MEDIDAS EN LA CARACTERIZACION DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1,989

X1.	Hábito de crecimiento
X2.	Altura de planta.
X3.	Indice de ramificación.
X4.	Longitud media de las ramas laterales basales en Cms.
X5.	Longitud media de las ramas laterales del ápice.
X6.	Pubescencia del tallo.
X7.	Pigmentación del tallo a floración.
X8.	Pigmentación del tallo a cosecha.
X9.	Espinas en las axilas de las hojas.
X10.	Longitud de la hoja en Cms.
X11.	Ancho de la hoja en Cms.
X12.	Pubescencia de la hoja.
X13.	Pigmentación de la hoja.
X14.	Forma de la hoja.
X15.	Margen de la hoja.
X16.	Prominencia de las venas de las hojas.
X17.	Pigmentación del peciolo.
X18.	Tipo de raíz.
X19.	Longitud de la raíz pivotante.
X20.	Longitud de las raíces secundarias de la base.
X21.	Longitud de las raíces secundarias del centro.
X22.	Longitud de las raíces secundarias de la parte terminal.
X23.	Diámetro del sistema radicular.
X24.	Indice de densidad de las raíces secundarias.
X25.	Longitud de la inflorescencia terminal en Cms.
X26.	Forma de la inflorescencia terminal.
X27.	Actitud de disposición de la inflorescencia terminal.
X28.	Longitud de inflorescencia axilar en Cms.
X29.	Diámetro de inflorescencia de la parte terminal.
X30.	Diámetro de inflorescencia terminal de la parte basal.
X31.	Diámetro de inflorescencia terminal de la parte media.
X32.	Número de inflorescencias por plantas.
X33.	Indice de densidad de inflorescencia.
X34.	Color de inflorescencia.
X35.	Color de semilla.
X36.	Tipo de cubierta de la semilla.
X37.	Forma de la semilla.
X38.	Diámetro de la semilla.
X39.	Rango de germinación.
X40.	Días de floración.
X41.	Semillas diseminadas en el campo.
X42.	Número de semillas por gramo.
X43.	Peso de 1,00 semillas.
X44.	Reacción a enfermedades.
X45.	Reacción a plagas de insectos.
X46.	Reacción a la sequía.
X47.	Reacción a altas temperaturas.

APENDICE 4

CLAVE BOTANICA PARA DETERMINACION DE ESPECIES DEL GENERO Amaranthus

- A. Flores Unisexuales
 - B. Tres tépalos
 - C. Tépalos iguales o más largos que el utrículo circunsésil.
..... A. tricolor
 - C. Tépalos más cortos que el utrículo, utrículo indehisciente.
 - D. Utrículo liso A. blitum
 - D. Utrículo rugoso A. viridis
 - B. Cinco tépalos
 - E. Tépalos aproximadamente iguales en longitud y encurvados contra el utrículo.
 - F. Plantas con espinas, inflorescencia con las cimas superiores estaminadas y cimas inferiores pistiladas..... A. spinosus
 - F. Plantas sin espinas, unas con flor inicial estaminada y las restantes pistiladas A. dubius
 - E. Tépalos inferiores más corto que los exteriores, Tépalos rectos o encurvados hacia el utrículo.
 - G. Bracteas más largas que las ramas del estilo; inflorescencia ya sea corta y gruesa o moderadamente desarrollada, semillas siempre oscuras.
 - H. Tépalos más largos que el utrículo, tépalos internos con ápice obtuso o emarginado, utrículo no formando torre, inflorescencia corta y gruesa..... A. retroflexus
 - H. Tépalos más cortos que el utrículo, tépalos internos con ápice agudo; el utrículo, adelgazándose convirtiéndose en torre en el ápice, inflorescencia moderadamente desarrollada A. hybridus
 - G. Bracteas más cortas que las ramas del estilo, inflorescencia totalmente desarrollada, especie domesticada, semillas usualmente livianas, oscuras, algunas veces.
 - I. Bracteas más cortas que las ramas del estilo, inflorescencia laxa.

- J. Utrículo adelgazándose en torre en el ápice; ramas del estilo erectas, tépalos con ápice agudo..... A. curentus
- J. Utrículo no formando torre, ramas del estilo abriéndose, encontrándose en la base, tépalos anchos cargados muchas veces superponiéndose, tépalos internos con ápice obtuso..... A. caudatus

A P E N D I C E 5

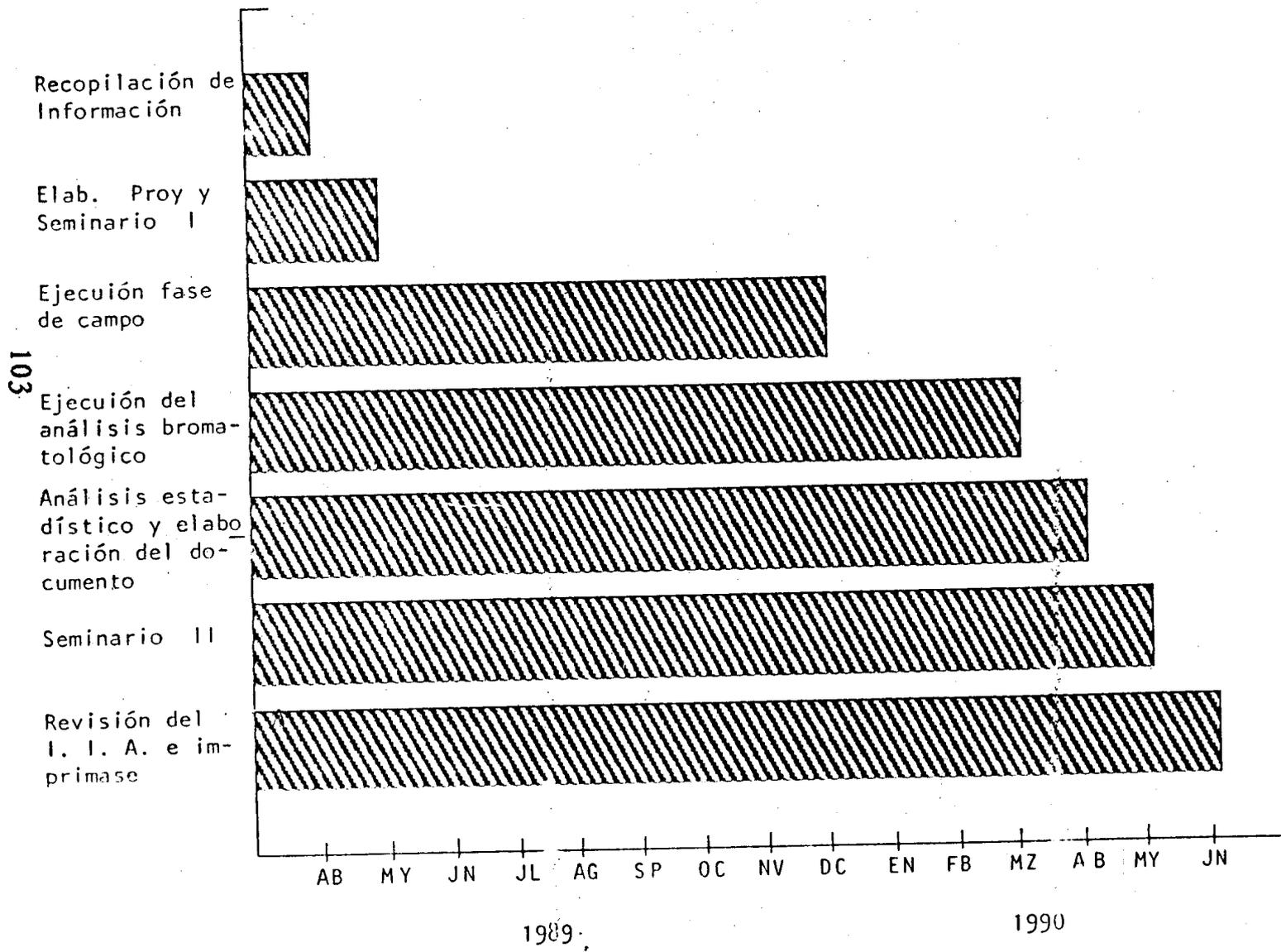
COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES VARIABLES METEOROLOGICAS EN SUS MEDIAS DATOS METEOROLOGICOS. ESTACION CHIMALTENANGO. 1989.

MES	<u>TEMPERATURA</u>			PRECIPITACION mm
	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	
ENERO	22.55	8.13	15.34	1.7
FEBRERO	22.23	6.10	14.17	4.3
MARZO	24.05	5.67	14.86	24.1
ABRIL	25.96	9.85	17.91	37.7
MAYO	25.08	11.72	18.40	86.6
JUNIO	24.21	11.92	18.07	127.2
JULIO	23.75	11.39	17.57	234.5
AGOSTO	24.0	12.0	18.00	209.0
SEPTIEMBRE	23.2	13.0	18.10	271.3
OCTUBRE	23.4	10.3	16.85	75.9
NOVIEMBRE	23.5	10.6	17.05	31.2
DICIEMBRE	<u>22.7</u>	<u>7.1</u>	<u>14.91</u>	<u>0.0</u>
X	23.71	9.81	16.77	Total 1103.5

27/12/89. Mínima -3.5 C

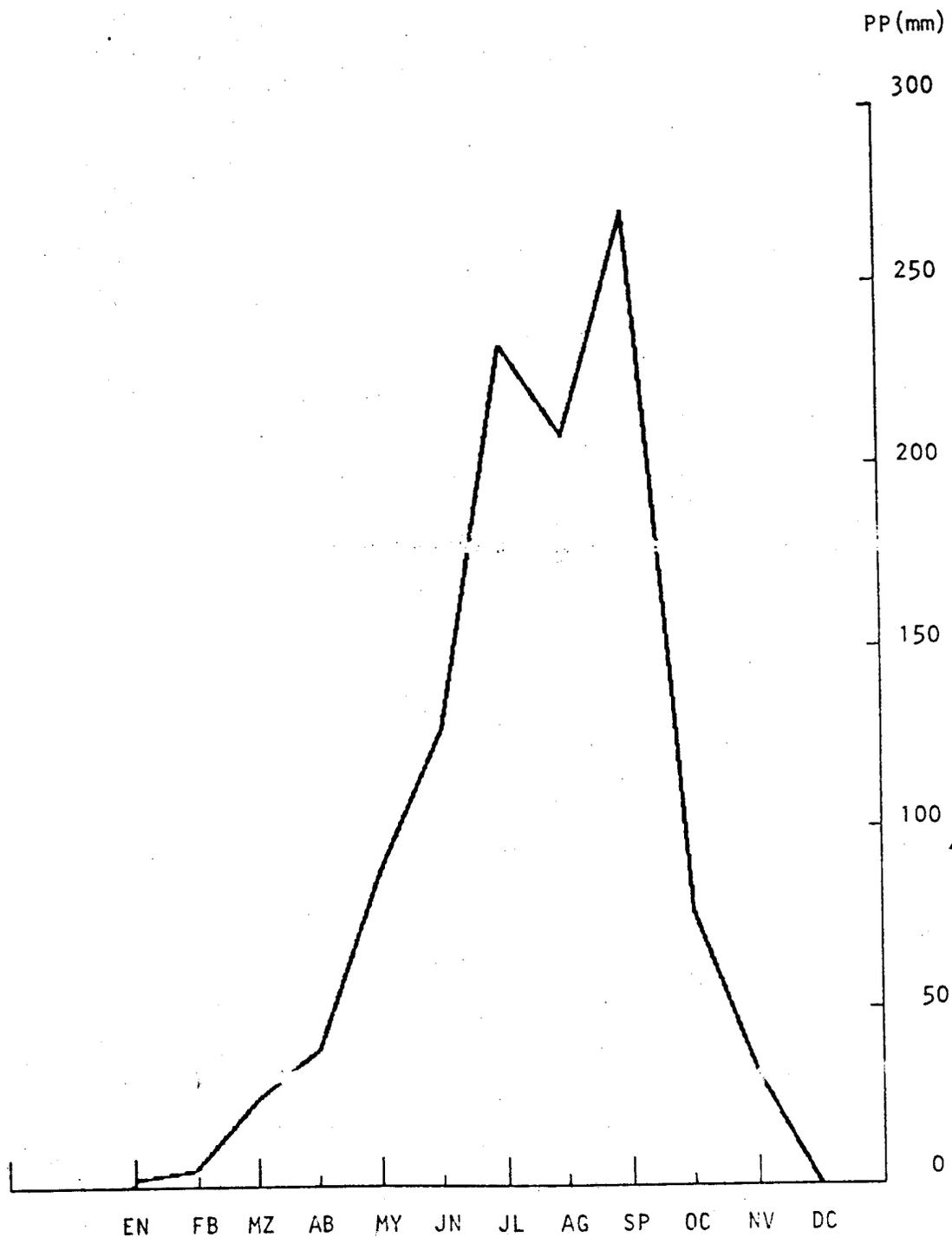
Fuente: Datos de la estación meteorológica La Alameda Chimaltenango.

NOTA: La caracterización en el campo se realizó en los meses de Junio a Diciembre de 1989.



APENDICE 6

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA CARCTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE BLEDO (*Amaranthus* spp.) EN LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1,989.



AFENDICE 7

COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACION PLUVIAL
EXPRESADA EN SUS MEDIAS MENSUALES

LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1,989.



APENDICE 8

COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA EXPRESADA
EN SUS MEDIAS MENSUALES

LA ALAMEDA CHIMALTENANGO 1,989

APENDICE 9

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

Muestra No.	Laboratorio	PH	Microgramos/ml		Meg/100 ml de suelo	
			P	K	Ca	Mg
1	6378	6.2	10.93	210	6.30	0.69
2	6379	6.0	6.42	190	1.73	0.60

Fuente: Datos reportados por el Laboratorio de Suelos del ICTA

Donde:

P P = Fósforo

K = Potasio

Ca = Calcio

Mg= Magnesio

A P E N D I C E 10

METODOLOGIA DEL ANALISIS QUIMICO PROPUESTA POR LA AOAC

1. DETERMINACION DE HUMEDAD:

Las muestras en fresco fueron secadas en un horno con aire forzado a 60° C. durante 16 horas, determinando de esta manera el porcentaje de materia seca parcial. (1)

Después de molidas las muestras se les determinó el contenido de HUMEDAD RESIDUAL, en un horno con aire forzado a 105°C. durante 16 horas. Este dato se utilizó para calcular los valores de los análisis bromatológicos sobre la base de un 100% de la materia seca.

2. DETERMINACION DE FIBRA CRUDA:

Se utilizó la metodología propuesta por la AOAC (1) consistente en una digestión ácido-básica durante 1 hora, filtrando el residuo y secándolo a 60°C. por 302 horas y pesando, luego se incinera a 500°C. por 30 minutos y se pesaron las cenizas, la diferencia de ambos pesos es la estimación de la fibra cruda que relacionado con el peso original de la muestra, se obtiene el porcentaje de dicha fracción.

3. DETERMINACION DE PROTEINA CRUDA:

Se utilizó la metodología de KJELDAHL (1) consistente en determinar el contenido de nitrógeno total por medio de una digestión de la materia orgánica a base de ácido sulfúrico concentrado para convertir el nitrógeno en amonio, en este estado se cuantifica por titulación y se multiplica por la constante 6,25 para estimar el contenido proteico.

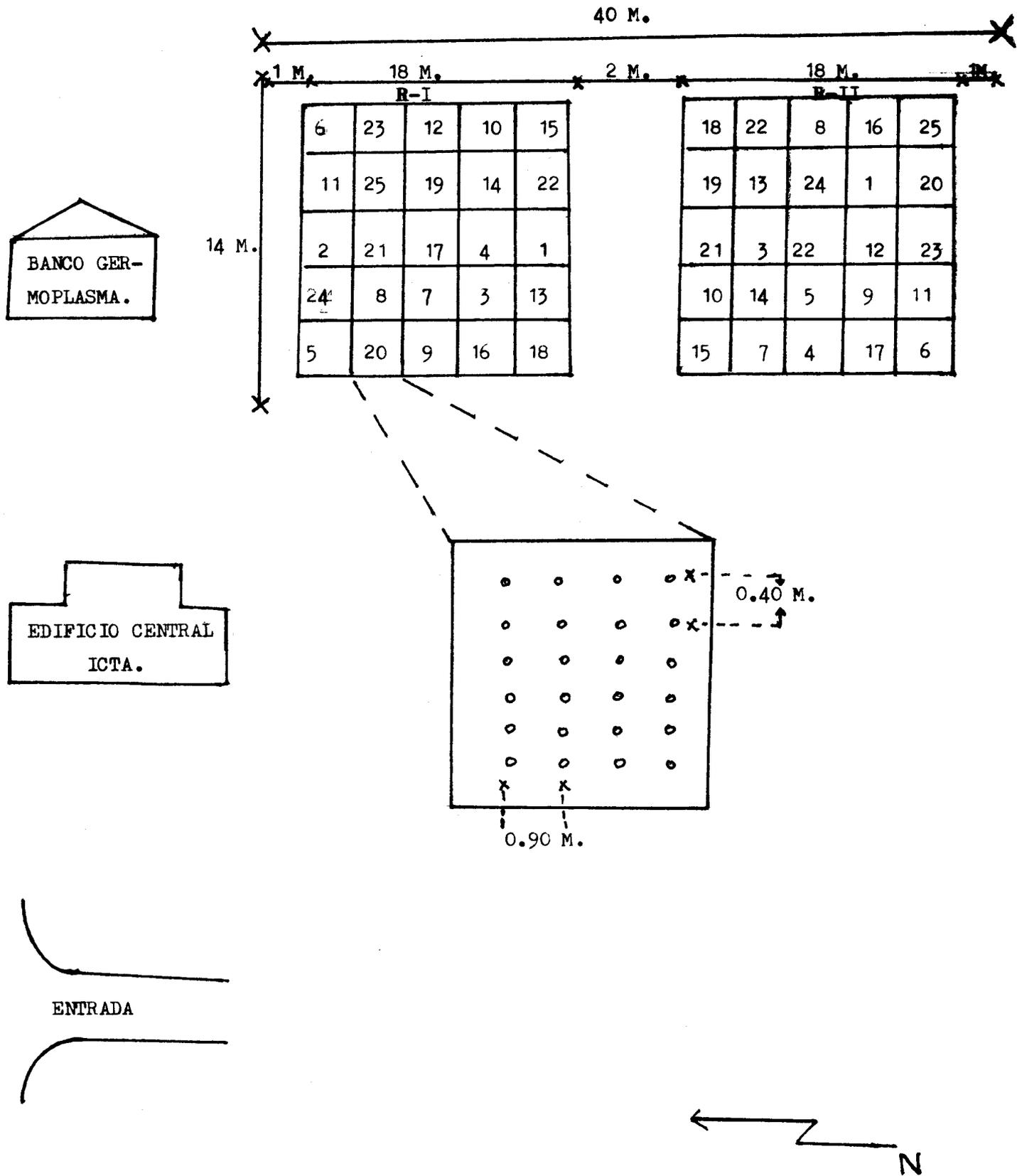
4. DETERMINACION DE CENIZAS Y MINERALES:

Se determinó por medio calcinación en una mufla a 500°C. durante 16 horas luego se preparó la solución de cenizas (con ácido clorhídrico 6 N.) y aforado a 100 ml. con agua destilada. De esta solución, se tomaron 30 ml. para leer los contenidos de Ca., Mg. y K. en un espectrofotómetro de absorción atómica, mientras que los contenidos de P. se determinaron por Colorimetría. (1)

5. DETERMINACION DE CALORIAS:

Se utilizó un calorímetro de bomba de oxígeno, para ello se pesó un gramo de muestra y se quemó en un recipiente a presión lleno de oxígeno (bomba calorimétrica) sumergido en una cantidad determinada de agua. Se midió el incremento de la temperatura del agua y se calculó las unidades de calor liberadas por gramo de muestra.

APENDICE 11
CROQUIS DE CAMPO



APENDICE 12

INFORMACION PRIMARIA GENERADA EN LA CARACTERIZACION
DE 25 ENTRADAS DE BLEDO (*Amaranthus spp.*) CHIMALTENANGO 1,989

110

Bloque	Trat.	VARIABLES																	REPETICION I																												
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46
1	492	1.42	4	18.65	19.50	0	2	2	2	22.1	10.6	3	1	1	1	1	3	1	29.12	14.3	13.8	5.62	30.88	3	29.86	2	1	12.50	17.06	7.88	7.38	30	3	4	5	1	1	1.05	2	71	1	2,865	0.3491	3	7	5	7
1	1,259	1.32	4	102.38	14.25	7	3	2	2	13.3	8.2	7	6	2	3	1	3	1	34.58	15.3	14.6	5.38	54.12	3	36.78	2	2	14.29	4.94	1.69	5.69	76	5	4	5	1	2	0.90	2	74	2	2,527	0.2835	5	5	3	7
1	720	2.59	4	106.0	19.75	7	3	2	2	9.2	6.1	3	8	2	1	1	1	1	30.12	11.2	15.0	5.38	27.50	3	21.12	2	2	13.92	7.06	2.88	4.81	27	3	2	5	1	2	0.98	3	77	1	2,039	0.4905	5	3	3	7
1	1,234	2.12	4	72.54	14.38	3	3	3	2	6.3	4.0	7	8	6	1	1	3	1	32.00	23.6	16.5	7.88	27.88	3	26.12	2	2	20.04	7.31	1.56	5.00	25	3	2	5	1	1	0.85	2	68	2	2,015	0.4963	3	5	5	7
1	1,248	2.05	4	54.42	6.56	3	3	2	2	8.6	5.6	3	8	1	1	1	1	1	27.88	23.5	17.1	7.88	10.12	5	16.38	2	2	9.56	6.88	5.00	5.00	34	3	4	5	1	2	1.00	3	83	1	2,424	0.4125	9	7	9	7
2	297	2.50	4	127.0	15.71	0	3	3	2	10.3	6.1	7	6	6	1	1	3	1	30.62	18.2	15.6	7.62	40.50	5	24.00	2	1	10.75	6.12	4.00	4.69	97	3	2	5	1	2	1.03	3	46	2	2,651	0.3772	3	3	3	7
2	23,192	1.02	4	70.88	14.50	3	3	2	2	14.9	7.3	7	8	1	3	1	3	1	34.58	22.5	15.4	8.12	45.75	7	35.88	4	1	11.62	8.00	5.06	5.81	66	7	3	4	1	1	0.95	3	65	1	1,573	0.6357	7	5	3	7
2	1,245	2.32	4	107.79	10.29	3	3	3	2	10.3	6.7	7	6	1	1	1	1	1	34.58	21.6	16.5	9.12	54.12	3	15.38	2	2	11.85	7.25	2.18	4.88	83	3	2	5	1	2	1.05	3	90	1	2,523	0.3963	7	5	3	7
2	315	2.71	4	89.42	17.62	3	3	3	2	9.2	6.2	7	6	6	1	1	4	1	25.25	12.2	14.4	5.38	50.50	3	19.62	2	2	10.79	6.81	2.88	5.06	104	3	2	5	1	2	1.08	3	82	2	2,364	0.4231	5	5	3	7
2	285	2.82	4	40.33	4.50	7	3	2	2	9.8	6.9	7	6	1	1	1	4	1	33.88	18.9	18.1	9.00	56.12	3	20.88	2	2	11.21	7.12	2.38	5.01	110	3	2	5	1	2	0.98	3	75	2	1,740	0.5747	5	5	5	7
3	495	3.72	4	67.33	7.92	3	3	2	2	6.8	3.7	3	8	6	1	1	1	1	23.75	15.1	8.4	4.75	23.88	3	17.00	2	1	12.54	4.38	1.25	3.31	112	3	3	5	1	2	1.05	3	41	3	2,480	0.4032	1	7	3	7
3	23,204	1.24	4	90.38	28.85	5	1	1	2	23.4	11.8	3	10	1	1	1	1	1	31.50	22.0	17.4	9.62	56.25	7	36.62	2	1	13.50	14.12	5.62	9.75	49	5	1	5	1	1	1.05	3	70	1	1,578	0.6335	3	5	7	7
3	1,045	2.14	4	64.71	8.92	7	3	2	2	8.0	4.7	3	6	1	1	1	3	1	23.88	13.1	18.4	5.88	11.00	3	19.00	2	1	9.12	2.75	1.0	2.06	124	3	3	5	1	2	0.95	3	83	2	1,875	0.5332	7	7	9	7
3	1,006	1.28	4	52.83	21.5	3	3	2	2	19.4	9.5	7	1	1	1	1	3	1	26.88	11.6	15.0	5.62	25.88	3	30.62	2	1	13.19	14.38	5.12	10.50	46	3	4	4	1	2	0.98	3	65	1	1,391	0.7188	3	5	5	7
3	1,235	2.26	4	93.46	20.67	7	3	2	2	7.8	5.3	3	8	2	1	1	3	1	32.12	11.0	15.0	7.38	58.38	5	19.88	2	2	14.04	7.12	2.44	4.44	34	3	2	5	1	1	0.98	3	63	2	1,773	0.5640	3	5	5	7
4	23,206	1.99	4	148.5	26.21	0	3	1	2	13.0	6.8	3	9	6	1	1	1	1	36.25	21.5	16.9	9.25	57.75	8	35.50	2	2	20.62	7.12	3.25	5.38	102	5	4	4	1	2	1.00	2	96	1	2,190	0.4560	5	3	3	7
4	642	2.09	4	65.96	9.56	3	3	3	2	9.2	6.2	3	7	6	1	1	1	1	29.75	20.6	14.6	5.62	17.88	3	16.0	2	1	11.17	5.94	5.12	4.5	57	3	2	4	1	2	0.98	3	65	2	2,059	0.4856	3	5	3	7
4	637	1.07	4	100.25	18.12	3	1	2	2	14.0	6.9	3	8	1	1	1	1	1	34.50	16.9	20.2	7.75	50.88	5	29.0	2	1	15.62	15.0	5.62	11.5	107	3	1	5	1	2	1.00	2	75	1	1,517	0.6590	5	5	7	7
4	311	1.71	4	98.87	15.71	7	3	3	2	9.9	6.4	3	6	1	1	1	3	1	39.00	18.5	22.2	7.38	47.88	7	22.78	2	2	15.0	6.50	5.00	4.69	100	5	2	5	1	2	1.05	2	87	2	2,364	0.4231	5	3	3	7
4	1,053	2.59	4	97.21	21.71	3	3	2	2	10.0	5.9	3	6	1	1	1	3	1	32.12	26.6	18.4	8.75	21.12	5	21.62	2	2	13.54	6.56	5.38	4.25	105	3	2	5	1	2	1.05	3	81	2	1,740	0.5747	5	5	3	7
5	1,007	2.60	4	120.88	21.92	3	3	3	2	10.5	6.8	3	8	2	3	1	1	1	37.75	19.2	15.0	8.62	28.25	3	25.88	2	2	14.54	4.75	1.12	3.38	102	3	2	5	1	2	0.92	3	80	2	2,320	0.4511	5	5	3	7
5	23,209	2.26	4	109.54	12.17	7	3	2	2	10.1	7.1	3	6	6	1	1	3	1	28.25	16.1	14.9	5.50	51.12	3	21.0	2	2	11.04	5.56	1.56	3.94	118	3	3	4	1	1	0.95	3	77	2	2,481	0.4031	3	3	5	7
5	1,255	3.14	4	74.92	14.46	3	3	3	2	8.8	5.6	3	6	1	1	1	1	1	25.58	21.4	17.8	5.88	14.00	5	15.0	2	1	10.56	5.81	1.69	3.88	107	3	4	3	1	1	1.00	3	80	1	2,307	0.3989	3	5	5	7
5	1,216	1.40	4	93.46	24.30	3	1	1	2	18.0	10.4	7	10	5	1	1	1	1	34.50	21.6	20.1	9.25	58.12	5	29.50	2	2	21.88	18.5	7.73	8.75	93	3	2	5	1	2	1.00	4	83	1	1,600	0.6248	3	5	3	7
5	23,194	1.23	4	26.88	13.71	0	1	1	2	16.8	10.3	3	8	5	1	2	1	1	30.75	19.2	12.2	8.25	27.62	3	30.78	1	1	16.29	11.88	5.44	13.5	58	5	5	1	1	1	1.05	3	62	1	972.76	1.0288	5	5	7	7

20 CUANTITATIVAS
27 CUALITATIVAS

VARIABLES

REPETICION II

Bloque	Trat.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	
1	23192	1	1.28	4	57.75	18.62	3	3	2	2	11.8	6.0	7	8	1	1	1	3	1	30.25	22.3	17.8	6.88	42.12	7	26.88	4	1	20.38	3.25	8.00	5.44	71	7	3	4	1	2	1.05	3	65	2	1	1.522	0.6571	7	5	3	7
1	311	1	1.77	4	118.50	21.38	7	3	3	2	9.9	6.1	3	6	1	1	1	3	1	32.62	18.5	20.2	7.88	47.25	7	23.50	2	2	18.50	1.68	6.38	4.25	133	5	2	5	1	2	1.00	2	87	2	1	2.410	0.4150	5	3	3	7
1	492	1	1.49	4	53.12	15.12	0	2	2	2	20.7	10.0	3	1	1	1	1	3	1	30.75	14.5	13.6	7.62	53.50	5	28.25	2	1	12.88	4.68	15.00	10.0	37	5	4	5	1	1	1.02	2	71	2	1	3.025	0.3386	3	7	5	7
1	1007	2	1.67	4	107.50	16.81	3	3	3	2	9.2	5.4	3	8	2	3	1	1	1	32.25	19.4	14.4	9.25	32.62	3	19.50	2	2	14.25	2.25	7.75	5.50	96	3	2	5	1	2	0.90	3	80	2	2	2.345	0.4265	5	5	3	7
1	720	2	1.47	4	117.38	11.50	7	3	2	2	8.9	6.1	7	8	6	1	1	1	1	30.75	11.2	12.2	6.88	26.12	5	19.88	2	2	15.38	2.75	7.12	5.31	85	3	2	5	1	2	0.95	3	77	1	1	1.958	0.5107	5	5	3	7
2	1248	2	1.13	4	79.88	9.62	3	3	2	2	8.0	4.7	7	8	1	1	1	1	1	30.00	23.5	16.0	9.62	18.00	5	13.25	2	2	17.62	2.94	8.50	5.88	69	3	4	5	1	2	1.00	3	83	1	1	2.397	0.4172	9	7	9	7
2	23194	1	1.56	4	38.62	15.00	0	1	1	2	16.6	10.0	3	8	5	1	2	1	1	31.38	19.2	12.5	4.12	29.38	3	33.12	1	1	15.00	7.38	13.25	4.88	47	5	5	1	1	1.05	3	62	1	1	941.9	1.0616	5	5	7	7	
2	642	2	1.12	4	92.25	15.75	3	3	3	2	8.8	5.7	3	7	2	1	1	1	1	31.12	20.4	13.9	5.12	23.62	3	12.75	2	1	12.62	1.88	6.62	3.88	115	3	2	4	1	2	0.95	3	65	2	2	2.090	0.4785	3	5	3	7
2	1236	2	1.02	4	80.75	14.38	3	3	3	2	8.3	5.2	3	8	2	1	1	3	1	34.75	23.4	12.5	7.25	30.75	5	24.75	2	2	23.12	1.18	9.0	5.25	107	3	2	5	1	1	0.95	2	68	2	2	2.069	0.4834	3	5	5	7
2	23209	2	1.34	4	104.25	15.62	7	3	2	2	8.3	5.8	3	6	6	1	1	3	1	34.25	16.1	15.0	7.62	33.75	5	14.75	2	2	13.38	2.38	6.06	4.50	134	3	3	4	1	2	0.82	3	77	2	2	2.407	0.4155	3	3	5	7
3	1006	1	1.27	4	51.25	16.62	3	3	2	2	19.7	9.5	7	1	1	1	1	3	1	30.25	11.4	11.0	6.75	30.62	3	28.62	2	1	16.00	4.62	13.50	10.12	35	3	4	4	1	2	1.08	3	65	1	1	1.384	0.7225	3	5	5	7
3	1116	1	1.43	4	143.38	29.75	3	1	1	2	16.2	9.6	7	10	5	1	1	1	1	30.25	21.4	20.0	9.38	34.50	5	27.25	2	2	30.75	6.75	15.50	10.38	123	3	2	5	1	2	1.05	4	83	2	1	1.584	0.6315	3	5	5	7
3	297	2	1.65	4	89.50	13.62	0	3	3	2	10.0	6.4	3	6	6	1	1	3	1	31.62	18.2	11.5	7.75	39.38	5	19.12	2	1	15.0	3.12	9.88	6.94	71	3	2	5	1	2	0.85	3	46	2	2	2.639	0.3790	3	3	3	7
3	1045	2	1.06	4	74.88	10.88	7	3	2	2	7.5	4.3	3	6	2	1	1	3	1	29.62	13.1	10.5	3.5	19.38	3	20.62	2	1	11.0	2.44	7.75	5.25	145	3	3	5	1	2	1.00	3	53	2	1	1.815	0.5500	7	7	3	7
3	23206	1	1.38	4	62.57	16.00	3	1	1	2	18.3	8.9	3	10	1	1	1	1	1	34.12	22.0	18.1	9.00	41.00	7	27.25	2	1	13.50	4.81	12.44	9.06	73	5	1	5	1	2	1.12	3	70	1	1	1.603	0.6238	3	5	9	7
4	1235	2	1.42	4	106.25	14.38	7	3	2	2	6.8	4.5	3	8	6	1	1	3	1	31.00	11.0	14.9	6.62	33.25	5	22.12	2	2	20.38	1.62	7.5	5.38	213	3	2	5	1	1	0.95	3	63	2	1	1.708	0.5856	5	5	5	7
4	637	1	1.16	4	74.12	24.75	3	1	1	2	12.4	6.3	3	8	1	1	1	1	1	31.12	16.5	17.20	12	30.25	5	31.75	2	1	16.62	3.81	13.12	7.94	40	3	1	5	1	2	1.00	2	73	2	1	1.502	0.6658	5	5	7	7
4	315	2	1.48	4	98.25	14.38	3	3	3	2	9.8	6.0	7	6	6	1	1	4	1	37.50	12.2	14.6	6.38	35.50	3	18.50	2	2	15.12	1.56	7.94	5.00	95	3	2	5	1	2	1.02	3	82	2	1	2.446	0.4089	5	5	3	7
4	1245	2	1.43	4	88.25	7.62	3	3	3	2	9.6	6.0	7	6	1	1	1	1	1	32.75	21.4	15.5	8.12	34.00	3	15.38	2	2	14.25	2.94	7.62	5.50	64	3	2	5	1	2	1.02	3	90	2	2	2.600	0.3846	7	5	3	7
4	495	3	0.75	4	66.25	12.12	3	3	2	2	5.7	3.4	3	8	1	1	1	1	1	30.87	15.1	9.4	4.38	28.12	3	17.25	2	1	14.38	1.56	5.75	4.12	136	3	3	5	1	1	1.02	3	41	3	1	2.403	0.4162	1	1	3	7
5	1255	3	1.11	4	73.38	12.50	3	3	3	2	8.0	5.0	3	6	1	1	1	1	1	30.88	23.4	12.1	8.25	27.75	5	17.58	2	1	14.88	1.19	4.69	3.06	119	3	4	5	1	1	0.90	3	90	1	2	2.416	0.4139	3	5	5	7
5	1053	2	1.41	4	90.8	19.62	3	3	2	2	11.0	7.2	3	6	1	1	1	3	1	30.88	26.4	17.2	8.62	28.25	5	20.00	2	2	18.50	1.75	7.12	5.06	96	3	2	5	1	2	1.05	3	81	1	2	1.752	0.5709	5	5	3	7
5	23208	1	2.14	4	124.75	16.75	0	3	1	2	14.13	7.4	3	9	1	1	1	1	1	32.25	21.5	17.6	8.12	32.62	5	31.75	2	2	22.12	2.25	7.25	5.44	128	5	4	4	1	2	0.98	2	96	2	2	2.059	0.4857	5	3	3	7
5	285	2	1.59	4	90.88	14.62	7	3	2	2	9.5	6.4	7	6	1	1	1	4	1	38.12	18.5	19.1	8.75	34.12	5	18.8	2	1	15.62	2.23	7.19	5.12	67	3	2	5	1	2	0.98	3	75	2	2	2.400	0.4166	5	5	3	7
5	1259	1	1.38	4	95.88	11.00	7	3	2	2	12.1	7.2	3	6	2	3	1	3	1	31.32	15.5	16.2	5.88	38.38	3	26.12	2	2	12.62	1.56	5.06	3.31	84	5	4	5	1	2	0.98	2	74	2	2	3.349	0.2986	5	5	3	7

111



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

INFORME FINAL
 -48

LA TESIS TITULADA: CARACTERIZACION AGROMORFOLOGIA Y BROMATOLOGICA DE 25
 ENTRADAS DE BLEDO (Amaranthus spp.) BAJO LAS CONDICIONES DE CHIMALTENANGO.
 DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WUELLFRAM HENRY MENDEZ GONZALEZ.
 CARNET No. 78-02942.

HA SIDO EVALUADA POR LOS SIGUIENTES PROFESIONALES: Ing. Efraín Medina,
 Licda. Olga Mena y el Ing. Marco Tulio Aceituno.

LOS ASESORES Y AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA
 CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE AGRO-
 NOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Ing. Agr. José Vicente Martínez
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 ASESOR

Vo. Bo. Ing. Agr. Hugo Tobias
 DIRECTOR IIA



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Anibal Martínez
 DECANO



HT/dydea