

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
PROGRAMA DE RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES**

TRABAJO DE DIPLOMA:

**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION PRELIMINAR DE 15 CULTIVARES
DE MAIZ (*Zea mays* L.)**

AUTOR :

ALVARO NICOLAS BENAVIDES GONZALEZ.

ASESOR:

M. Sc. DANIELE MARINI.

CONSULTOR :

ING. AGR. CARLOS HENRY LOAISIGA.

MANAGUA, NICARAGUA - 1990.

DEDICATORIA

A mis padres

José Noel Benavides Delgadillo

Marina Estebana González Flores

Baluartes fundamentales en mi educación
profesional.

A mis hermanos

Bayardo, Noel, Augusto, Angela, Esmeralda y a quienes
me inspiraron a culminar mis estudios:

Byron y Oscar.

A mis amigos del ISCA que siempre me apoyaron
y brindaron su ayuda.

A los héroes y mártires que ofrendaron su vida
por la REVOLUCION.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su máximo agradecimiento a:

M.Sc. Daniele Marini

Amigo y asesor por su desinteresada y valiosa colaboración en la orientación para elaborar y culminar éste trabajo de investigación.

Ing. Agr. Carlos H. Loáisiga

Por su destacada labor en la realización del Programa para analizar los datos.

Ing. Agr. Oswaldo Torivio

Por su ayuda en el manejo del cultivo.

Lic. Damaris Mendieta

Por su árdua labor en la determinación de la composición de los factores nutricionales de la semilla en los cultivares estudiados.

Georgina Mora

Sria. de las oficinas del Programa de Cooperación Italiana (MOLISV), que ayudó en la introducción del texto al sistema computarizado.

El autor expresa su máximo agradecimiento al Programa de Cooperación Italiana (MOLISV) por los equipos y materiales facilitados para la realización del presente trabajo, así como también al Programa de Recursos Genéticos

Nicaragüenses (REGEN).

CONTENIDO

Sección	Pág.
INDICE DE TABLAS.....	I
INDICE DE FIGURAS Y ANEXOS.....	III
RESUMEN.....	IV
I INTRODUCCION.....	1
II MATERIALES Y METODOS.....	5
2.1 Descripción del lugar y del diseño.....	5
2.2 Manejo del Ensayo.....	8
III RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
3.1 Caracterización.....	9
3.1.1 Caracteres cualitativos.....	9
3.1.2 Caracteres cuantitativos.....	15
3.1.3 Variación en los caracteres cuantitativos.....	27
3.2 Correlaciones fenotípicas.....	29
3.3 Evaluación preliminar.....	34
3.3.1 Floración masculina.....	34
3.4 Análisis bromatológico.....	36
IV CONCLUSIONES.....	38
V RECOMENDACIONES.....	39
VI BIBLIOGRAFIA.....	40
VII ANEXOS.....	45

INDICE DE TABLAS

Sección	Pag.
1. Accesoión, Nombre común y lugar de procedencia de las accesiones.....	7
2. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesoión.....	11
3. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesoión.....	12
4. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesoión.....	14
5. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para caracteres cuantitativos.....	16
6. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para caracteres cuantitativos.....	18
7. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para caracteres cuantitativos.....	20
8. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para caracteres cuantitativos.....	22
9. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para caracteres cuantitativos.....	24
10. Máximas, medias, mínimas y coeficientes de variación para los descriptores cuantitativos y resultados de la prueba de Fisher para las tres repeticiones.....	26
11. Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesoión.....	27

12.	Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesión.....	28
13.	Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesión.....	28
14.	Correlaciones fenotípicas.....	30
15.	Inicio a floración y plena floración masculina y días a cosecha.....	35
16.	Porcentajes de factores nutricionales en el grano de cada accesión.....	37

III

INDICE DE FIGURAS Y ANEXOS

FIGURAS

Sección	Pag.
1. Datos climatológicos en el ciclo de Primera 1989 (Estación Meteorológica Aeropuerto A.C.S.).....	6
2. Recta de Correlación entre Rendimiento y Diámetro del Raquis.....	31
3. Recta de Correlación entre Diámetro del Raquis y Rendimiento.....	32

ANEXOS

Sección	Pág.
I. Código para clasificar variables cualitativas.....	45
II. Diccionario de códigos de colores.....	46
III. Catálogo de los 15 cultivares en en estudio.....	47
IV. Guía de descriptores para el cultivo del maíz.....	63

RESUMEN

El presente trabajo consistió en la caracterización y evaluación preliminar de 15 cultivares de maíz (Zea mays L.). El germoplasma fué colectado por el programa de Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) en diferentes zonas del país, exceptuando al testigo (NB-12) que es una variedad comercial producto de un programa de mejoramiento por parte del MIDINRA y la accesión 2313 que es una introducción de California (U.S.A.).

Asimismo el ensayo se realizó en los meses de Junio a Octubre de 1989, en los terrenos del REGEN, ubicados en el Km. 12 1/2 carretera norte.

El diseño utilizado fué un Bloque Completo al Azar (BCA) con tres repeticiones. Se utilizaron 46 descriptors, tanto cualitativos como cuantitativos; además de incluirse la Distancia Apical como otra variable para caracterizar germoplasma de maíz.

Asimismo se determinó un análisis bromatológico de todas las accesiones para evaluar algunos factores nutricionales tales como materia seca, proteína, grasa, fibra bruta y cenizas, obteniéndose resultados de proteína entre el 9% y 12%; grasa entre 3.2 y 4.9% (Tabla 16).

Las accesiones caracterizadas demostraron poseer variabilidad genética significativa para la mayor parte de los caracteres considerados. Tal variabilidad puede ser utilizada para programas de selección y mejoramiento o aprovechada directamente para la producción del maíz en Nicaragua.

I. INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays* L.) es el cultivo alimenticio básico de las Américas y su diversidad es producto de miles de años de evolución bajo domesticación (Roberts, 1952).

El centro de origen del maíz según Miranda (1966) y Kato (1976) está situado en el área de Mesoamérica. Por lo tanto son de mucha importancia las investigaciones directas a evaluar la diversidad de la especie en toda esta zona.

Fueron las culturas indígenas Mayas y Aztecas, al igual que las tribus Nicaragüenses y restos de países Centro y Suramericanos, que tuvieron su asentamiento alrededor de la planta de maíz. Es por eso que Kempton (1924), Weatherwax (1942) y Wellhausen (1957) consideran al cultivo como el producto de la domesticación y destreza del Indio americano, basándose en los restos arqueológicos y las razas sobrevivientes encontradas.

Numerosas tentativas de clasificación hicieron los botánicos cuando se introdujo el maíz a Europa, entre las cuales la de Sturtevant (1929) es la más importante. Todas estas clasificaciones se basaron principalmente sobre algunas características del grano, tales como la división del maíz en los tipos indurata, indentata, amilácea, sacarífera, everta y ceratina. Este modelo clasificador está basado en pocos caracteres de importancia tecnológica y subdivide en grupos de una forma artificial (Cano, 1973). Un modelo único y satisfactorio es difícil de realizar debido al carácter alógamo de la especie y, por consecuencia, al continuo intercambio genético entre poblaciones (Rodríguez, 1968).

Mangelsdorf y Smith (1949), indicaron otros descriptores ubicados en la inflorescencia masculina y femenina útiles a la clasificación, más que aquellas del endosperma propuestas por Sturtevant et al.

Los caracteres citológicos del maíz, son también de gran importancia, particularmente aquellos que permitieron a Brown (1953), Mc Clintock (1960), Longley y Kato (1965), confirmar la hipótesis acerca de la relación filogenética entre razas locales.

Varios estudios han intentado coleccionar, ordenar y clasificar el material genético existente en el continente americano para definir las muchas razas y variedades que se encuentran en esta región.

Wellhausen (1951) estableció el primer estudio moderno de razas de maíz, basándose en caracteres morfológicos, biológicos, genéticos y arqueológicos del abundante material recolectado en diversas regiones de México. Este estudio determinó la relación filogenética entre razas locales dividiéndolas en razas primitivas, derivadas, introducidas e incipientes.

Posteriores trabajos permiten disponer de casi todo el material americano cuidadosamente descrito, encontrándose los siguientes números de razas: México 32 (Wellhausen, 1951), Colombia 23 (Roberts, 1957), Centro América 19 (Wellhausen, 1957), Bolivia 32 (Rodríguez, 1968), Cuba 7 (Hatheway, 1957), Venezuela 19 (Grant, 1965), Perú 48 (Grobman, 1956), Ecuador 29 (Timothy, 1963), Chile 19 (Timothy, 1961).

El trabajo de investigación de Wellhausen sobre razas en Centro América (1957) fué completo sólo en el caso de Guatemala (13 razas). En Nicaragua, El Salvador, Costa Rica y Panamá las evaluaciones fueron preliminares clasificándose seis razas más. Muchas de ellas se mantienen cultivadas en el área debido a sus particulares propiedades organolépticas y alimenticias en la preparación de bebidas y alimentos que llegan, en Nicaragua, a concretar hasta 73 formas, siendo los principales las tortillas y el pinol (Tapia, 1980). No sorprende que Tapia (1983) considere al maíz alimento básico de éste país. Es oportuno notar que en el mundo, actualmente, el cultivo ocupa el tercer lugar de mayor producción después del arroz y trigo (FAO, 1983).

En el planeta los recursos fitogenéticos tales como las razas naturales, cultivadas y otras especies han estado amenazadas por la extinción debido a la sustitución de variedades locales por introducidas, como también a los cambios en el medio ambiente (González y Azurdía 1975).

El primero en comprender la importancia de los recursos fitogenéticos fué el científico Vavilov que en 1920 clasificó los centros de origen de las plantas cultivadas definiendo ocho zonas, entre las cuales se encuentra Centro América (Bennet y Frankel, 1970).

Se observó también que en estos centros de origen y en otros centros se hallaba una fuerte variabilidad genética, no comparable con la existente en los demás lugares.

Cuando una raza o una variedad se extingue, su dotación de genes no es reemplazable, desapareciendo así caracteres de posible adaptación a climas diferentes ó a nuevas razas de patógenos. Es necesario conservar la variabilidad existente para conseguir genes útiles a

solucionar los problemas productivos del futuro (Krivchenko, 1988). En Nicaragua para este propósito se construyó el Banco de Recursos Genéticos Nicaragüense (REGEN) que actualmente conserva alrededor de 2500 accesiones de diferentes especies, de las cuales unas 300 son de maíz (REGEN, 1989).

Las razas de maíces originarias de Nicaragua se han venido cultivando desde hace mucho tiempo directamente por los campesinos más tradicionales. En éstas variedades pueden aparecer los tipos que reflejan en todo, o en parte, los genotipos de razas nativas de maíces independientemente de la eventual contaminación (Marini y Orsi, 1989).

Las variedades locales que en Nicaragua se han venido utilizando son: Amarillo común, Blanco-Amarillo, Olotillo, Olotón, Cuarenteño, Pujagua morado, Pujagua rojo, Pujagua blanco, Criollo Masaya, Trico-Trico y Maicena entre otros (REGEN, 1989).

Estas variedades criollas son precoces y la textura del grano es semiharinosa, pericarpio y/o aleurona blanco, amarillo, pálido, rojo y morado; obteniéndose rendimientos medios de 590 Kg/ha sin uso de fertilizante y agroquímicos (Alonso, 1964) y presentan características que se pueden utilizar en un programa de mejoramiento, entre las cuales tenemos: precocidad y cobertura de mazorca (Loáisiga, 1990), resistencia a enfermedades y sequía (Marini, 1988), entre otras.

En Nicaragua los primeros estudios de mejoramiento genético de maíz, se hicieron utilizando materiales criollos.

Villena (1961) obtuvo las variedades mejoradas Sintético Nicaragua-1 (SN-1), a partir de líneas de maíz procedentes de Managua y Chinandega. Sucesivamente se constituyeron Sintético Nicaragua-2 (SN-2), por cruce de maíz criollo por Cubano amarillo y el primer híbrido (Nicaragua H-1) por cruce triple, con rendimientos promedios de 3560 y 4558 Kg/ha, respectivamente, sobresaliendo en éstos materiales la precocidad. Después aparecieron los híbridos Nicaragua H-2 y Nicaragua H-3, con características semejantes a la variedad NH-1 (Alonso, 1964).

Sucesivamente Tapia y Pineda descartaron la eventualidad de utilizar genotipos locales en trabajos de mejoramientos genéticos: el germoplasma local existente sobre todo en forma de variedades precoces dispone de escasa variabilidad genética con pocas oportunidades de mejoramiento, lo que se ha demostrado en varias ocasiones (Marini, 1989).

La caracterización de accesiones de maíz hecha por Loáisiga (1990), determinó que aún existen materiales Nicaragüenses que mantienen variabilidad genética y un cierto grado de pureza.

Estos resultados parecen en contradicción con las conclusiones de Tapia y Pineda (Marini, 1989), que consideraban al material local como dotado de escasa variabilidad.

Asimismo ciertas características nutricionales son de mucha importancia para evaluar material local de maíz. El conocimiento de la composición del grano puede talvés aclarar porqué ciertas bebidas y alimentos parecen más agradables cuando se utilice material criollo en lugar de material mejorado. Es posible que la cantidad y la calidad de proteína en el grano influya en éste aspecto.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, el presente trabajo se propone completar la información preliminar existente sobre el material de maíz, llevándose a efecto los siguientes objetivos:

= Caracterizar y evaluar preliminarmente 15 accesiones de maíz del Banco de Recursos Genéticos.

- A través de un análisis bromatológico, evaluar el contenido nutricional en los granos de los cultivares en estudio.

- Elaborar un catálogo de caracteres morfológicos de los cultivares en estudio.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 DESCRIPCION DEL LUGAR Y DEL DISEÑO

El presente trabajo se llevó a efecto en el terreno del Programa de Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN), adscrito al Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Km. 12 1/2 carretera norte, detrás de las instalaciones del MIDINRA.

Esta zona presentó las siguientes características:

- Latitud, 12.08 Norte.
- Longitud, 86.10 Oeste.
- Promedio mensual de Temperatura y Precipitación (Fig. 1).
- Humedad Relativa, 70:88%.
- Nivel freático, entre 90 y 120 centímetros.
- Suelo perteneciente al serie "La Calera", con textura franco-arenoso.
- pH de 7.5 a 8.5.
- Pendiente, entre 0 y 2%, sin erosión.

Se utilizó un diseño en Bloques Completos al Azar (BCA) con tres repeticiones. Asimismo se usaron 14 accesiones diferentes del banco de genes del REGEN, presentando cada una su nombre común y lugar de colecta (Tabla 1). El testigo utilizado fué la variedad mejorada NB-12, que propuso el MIDINRA para los productores de ese año.

Cada unidad experimental presentaba 2.25 metros de longitud y 2.25 metros de ancho (5.063 m²), con una distancia de 75 centímetros entre hilera y 25 centímetros entre golpe, llegando a concretar 4 surcos, obteniéndose una densidad poblacional de 53,000 plantas por hectárea. La parcela útil fueron los dos surcos centrales y se contabilizaron 45 parcelas en todo el ensayo para obtener un área total de 626 metros cuadrados.

Entre cada repetición se dejó 1.5 metros de longitud, sembrándose tres surcos bordes con una distancia de 1 metro entre ellos.

Los datos a tomar se hicieron en los dos surcos centrales de cada parcela para medir las variables continuas y 5 plantas para medir caracteres cualitativos.

Los análisis se realizaron con los estadísticos descriptivos, análisis de varianza (ANDEVA), análisis de correlaciones y análisis de regresión consultándose los textos de Cochran y Cox (1975) y Landi (1987).

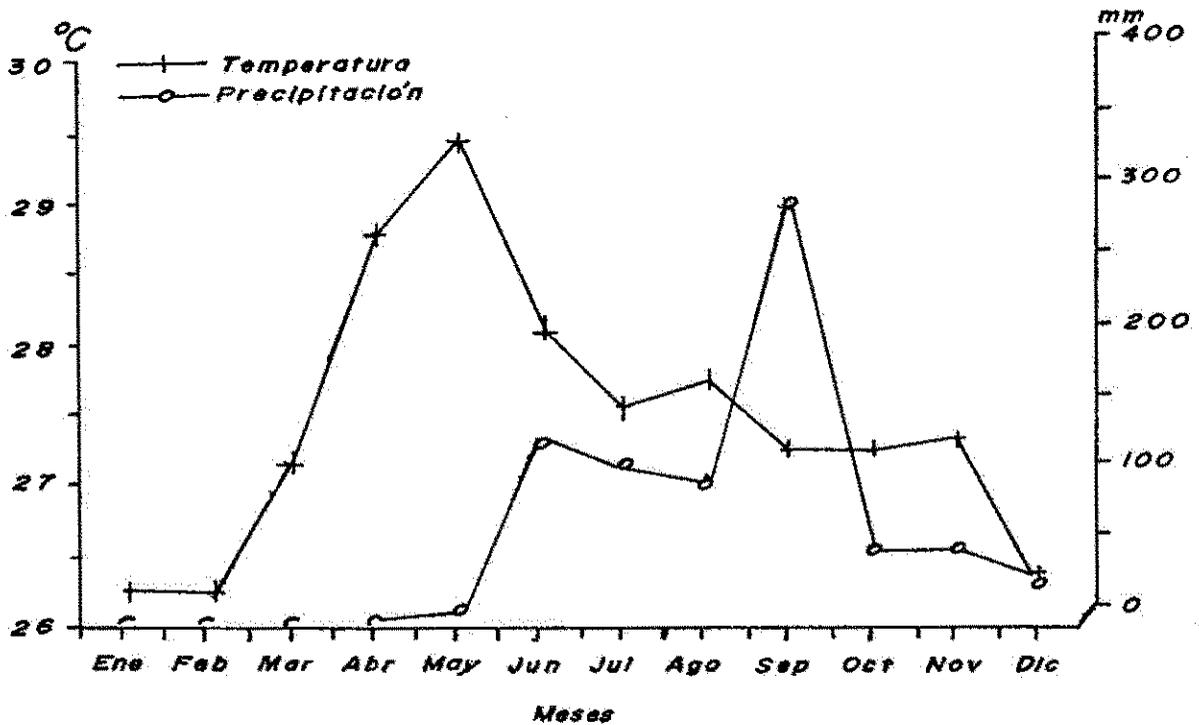


Fig. 1. Datos climatológicos en el ciclo de Primavera 1989 (Estación Meteorológica Aeropuerto A.C.S.).

Tabla 1. Número de accesión, nombre común y lugar de colecta.

ACCESION	NOMBRE COMUN	LUGAR DE COLECTA
293	Maiz Pujagua	Moyogalpa, Rivas
634	Manueleño	Jinotega
1233	Montaña	Jinotega
1295	Cubano	Jinotega
1338	Maicena	Jinotega
1594	Diente de perro	Cárdenas, Rivas
1670	Venezuela	Jalapa, Nva. Segovia
1674	Maiz amarillo	Jalapa, Nva. Segovia
1725	California	Quilalí, Nva. Segovia
1732	Masaya	Quilalí, Nva. Segovia
1859	Maiz amarillo	Belén, Rivas
1928	Maiz criollo	Belén, Rivas
2313	Introducción	California, U.S.A
2314	Sangre de toro	La Concordia, Jinotega
NB-12	Testigo	MIDINRA

2.2 MANEJO DEL ENSAYO

La siembra se realizó el 21 de Junio de 1989, y la cosecha varió debido a que el material tiene diferente ciclo vegetativo.

El área utilizada recibió dos pases de arado y dos pases de grada y uno de nivelación.

Se sembró dos semillas por golpe, dejándose la más vigorosa al momento del raleo.

Al fondo del surco se depositó Carbofurán (FURADAN 5% G.) a razón de 30 libras por manzana, asimismo se aplicó un fertilizante completo con la fórmula 12-30-10 a razón de un quintal por manzana.

Para el control de las malezas se utilizó inmediatamente después de la siembra el herbicida preemergente Pendimetalín (PROWL), a razón de 1.5 litros por manzana.

A los 21 días después de la siembra se hizo el primer control manual (azadón) y el primer aporque.

Un segundo control manual se realizó a los 35 días después de la emergencia, al igual que el segundo aporque y aplicación de urea a razón de 1.5 quintal por manzana.

Debido a las bajas precipitaciones se utilizó riego en los primeros días del ciclo.

Para el control de plagas se aplicó a los 15 días después de la emergencia Decametrina (DECIS EC) para el control de insectos chupadores, tanto en las parcelas experimentales como en los bordes; además de controlar el cogollero (Spodoptera frugiperda).

A los 10 días después de la primera aplicación se utilizó una mezcla de Clorpirifos (LORSBAN 4-E) y Decametrina (DECIS EC), a razón de un litro y 225 cm³ por manzana, respectivamente, para el complejo Spodoptera y otros insectos barrenadores y chupadores.

La cosecha se hizo manual usándose bolsas de papel craf numeradas con el número de accesión correspondiente para aquellas plantas de polinización controlada y sacos de manta para el resto de la parcela.

En los laboratorios de Bromatología de la Escuela de Sanidad Animal se analizó la semilla determinándose el porcentaje de factores nutricionales en el grano tales como: materia seca, cenizas, extracto etéreo con el método Sosslihet, fibra bruta con el método de Weende y proteína con el método de Kjeldhal (Tabla 16).

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se tienen que considerar preliminares para los descriptores cuantitativos y definitivos para los descriptores cualitativos.

Presentamos a continuación el comportamiento de las accesiones para los caracteres cualitativos y los caracteres cuantitativos y las tablas de referencias.

3.1 CARACTERIZACION

Las variables utilizadas en el presente estudio son las propuestas por el IBPGR (1980), CIRF y CIMMYT (1985) y MIDINRA (1986) y su significado es definido en el ANEXO IV.

3.1.2 CARACTERES CUALITATIVOS

Los caracteres cualitativos están regulados por uno o pocos genes y generalmente son pocos modificables por el medio ambiente.

Los diferentes fenotipos pueden reconocerse sin necesidad de medirse y según Rodríguez (1981) éstos caracteres presentan herencia discontinua.

Las frecuencias relativas de los caracteres cualitativos en una población permanecen constantes si no intervienen factores de selección, introgresión y deriva genética (Poehlan, 1981). Tales caracteres entonces se heredan de una generación a otra, manteniéndose su expresión fenotípica. Por lo tanto éstos valores permanecen válidos para clasificar una población en diferentes condiciones ambientales (Ortiz, 1984).

En lo siguiente se describirán los diferentes descriptores propuestos con la clave entre paréntesis para identificar la variable en las Tablas 2, 3 y 4. El significado de los estados y colores aparecen en el ANEXO I y II.

Angulo de inserción de la hoja. (ANGHOJ)

El ángulo de inserción de la hoja fué un carácter que definió dos grupos bien marcados. La accesión 1670 presentó un ángulo de inserción de 30 grados, en cambio las restantes accesiones caracterizadas presentaron entre 30 y 60 grados de inserción de la hoja en el tallo.

Ondulación de la hoja. (ONDHOJ)

La variedad NB-12 y las accesiones 1928, 1859 y 1233 presentaron ondulación bien marcada. El resto de las accesiones tuvieron ondulación en la hoja casi nula. Resultados similares encontró Loáisiga (1990) al caracterizar poblaciones de maíz criollo nicaragüenses.

Arrugas en la hoja. (ARRHOJ)

Este carácter se observa de una manera muy marcada en las accesiones que lo presentaron.

Sólo las accesiones 2314, 1338, 1594 y 1295 no tuvieron arrugas en la mayoría de las plantas muestreadas.

Angulo de las ramas secundarias. (ANGRAS)

La accesión 293 presentó un ángulo de ramas secundarias en la panoja igual a 30 grados.

El ángulo de inserción de las demás accesiones varía entre 30 y 60 grados (Tabla 2).

Color de la hoja. (COLHOJ)

Este carácter se tomó 15 días después de la plena floración masculina en las diferentes accesiones.

El descriptor se midió en la lámina foliar que corresponde al nudo que se encuentra arriba a la primera mazorca.

Para clasificar colores se utilizó el libro de Methuen, escogiéndose la Moda en el total de las plantas muestreadas.

Se clasificaron tres grupos, el primer grupo con el color verde profundo, el grupo del color verde oscuro y el grupo del color verde grisáceo (Tabla 2).

La accesión 1674 es de color verde profundo, y las accesiones 243, 1233, 1732, 1928 y 2314 expresaron un color verde grisáceo. Esta agrupación de colores también fue definida por Loáisiga (1990).

Márquez (1976) y Poey (1978) consideran el efecto ambiental para éste carácter, pero estudios hechos por Fisher y Johnson (1981) determinaron que plantas de maíz con hojas de color verde grisáceo presentan genotipos de resistencia a sequía.

Tabla 2. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesión.

ACCESION	ANGHOJ	ONDHOJ	ARRHOJ	ANGRAS	COLHOJ
293	2	2	1	1	2
634	2	2	1	1	3
1233	2	1	1	2	2
1295	2	2	0	2	3
1338	2	2	0	2	3
1594	2	2	0	2	3
1670	1	2	1	2	3
1674	2	2	1	2	1
1725	2	2	1	2	3
1732	2	2	1	2	2
1859	2	1	1	2	3
1928	2	1	1	2	2
2313	2	2	1	2	3
2314	2	2	0	2	2
NB-12	2	1	1	2	3

Angulo de inserción de la mazorca. (ANGMAZ)

Los siguientes descriptores de mazorca fueron propuestos por primera vez por Mangelsdorf y Smith (1949) y retomados por Wellhausen (1951) para establecer la clasificación de maíz en Razas de Mexico.

De acuerdo a este descriptor se clasificaron en dos grupos las accesiones en estudio (Tabla 3).

El primer grupo de 9 accesiones, presentaron un ángulo menor o igual a 30 grados, no así en las demás accesiones que tuvieron un ángulo comprendido entre 30 y 60 grados.

Forma de la mazorca. (FORMAZ)

Al determinar este carácter se escogió la forma de mazorca que aparecía con mayor frecuencia.

La accesión 293 presentó una forma de mazorca cónica y las accesiones 1233, 1674 y 1928 tuvieron una forma cilíndrica, siendo el resto de las accesiones ligeramente cónicas (Tabla 3).

Arreglo de hilera en la mazorca. (ARRHIL)

Este descriptor ayudó a clasificar a dos grupos en total de las accesiones en estudio, sobresaliendo diez

accesiones que presentaron hileras ligeramente curvas, resultando las otras accesiones con hileras rectas en la mazorca (Tabla 3).

Color del raquis de la mazorca. (COLRAQ)

Para la clasificación de caracteres de colores se usó la Moda.

La mayoría de las accesiones presentaron el color del raquis blanco y blanco con tonalidades amarillo y anaranjado, diferenciándose la accesión 2313 de los demás cultivares por presentar un color castaño violeta en el raquis.

Forma de la semilla. (FORSEM)

Se observaron tres grupos bien marcados. La mayoría de las accesiones presentaron semilla de forma alargada.

La accesión 293 tiene una forma de semilla arriñonada.

Las accesiones 1233, 1674 y 2313 presentaron forma de semilla redonda. Las restantes accesiones tuvieron forma de semilla alargada.

Tabla 3. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesión.

ACCESION	ANGMAZ	FORMAZ	ARRHIL	COLRAQ	FORSEM
293	1	2	2	1	3
634	1	2	2	1	2
1233	1	1	1	1	1
1295	2	2	2	2	2
1338	1	2	1	1	2
1594	2	2	1	1	2
1670	1	2	1	2	2
1674	1	1	2	4	1
1725	2	2	2	5	2
1732	2	2	2	1	2
1859	1	2	2	3	2
1928	2	2	2	4	2
2313	2	1	2	6	1
2314	1	2	2	4	2
NB-12	1	2	1	4	2

Color del pericarpio. (COLPER)

En su mayoría las accesiones presentaron colores en el pericarpio que van de blanco a blanco amarillo, a excepción de las accesiones 2314 y 1338 que tienen una coloración castaño-rojizo (Tabla 4).

Color de aleurona. (COLALE)

En el presente estudio se encontró un grupo de 8 accesiones que tuvieron un color de aleurona blanca y blanco con tonalidad amarillo (Tabla 4).

Otro grupo presentó aleurona amarillo-rojiza encontrándose aquí las accesiones 2314 y 1338, también se incluyen las accesiones 1674 y 1859 con el color amarillo claro.

El color de aleurona naranja oscuro lo presentó la accesión 2313 y el color rojo grisáceo la accesión 293, conformando éstas los dos últimos grupos.

Los materiales con aleurona rojo grisáceo (púrpura) fueron encontrados por Wellhausen (1952) y clasificados entre las razas nativas de Nicaragua y Centro América.

Tapia (1981) considera que éste material es apetecido por los campesinos en la elaboración de alimentos de maíz.

Cabe señalar que el color del pericarpio se sobrepone al color de la aleurona determinando la tonalidad de la semilla.

Las accesiones 2314 y 1338 presentaron semilla con coloración roja, la 293 una coloración púrpura y, las accesiones 1859, 1674 y 2313 presentaron un color de semilla amarillo claro y amarillo anaranjado, respectivamente, siendo las restantes accesiones semillas con coloración blanca.

Color de la corona e hilium. (COLCOR y COLHIL)

El color de la corona estuvo determinado por la coloración del pericarpio y aleurona. El color del hilium también presentó colores semejantes a la corona, aunque en bajas tonalidades (Tabla 4).

Color del endospermo. (COLEND)

Este carácter presentó similitud en la mayoría de las accesiones notándose una coloración blanca y, blanco con tonalidades amarillo y naranja (Tabla 4).

Tipo de grano. (TIPOGR)

Esta clasificación del grano fué propuesta por primera vez por Sturtevant (1929).

Se llegaron a clasificar tres grupos en tres diferentes tipos de grano.

La accesión 293 y 634 presentaron endosperma harinoso ó amiláceo bién definido.

Un segundo grupo conformado por siete accesiones, incluyendo al testigo, presentaron grano cristalino.

La tercera agrupación estuvo conformada por seis accesiones del tipo de grano dentado.

En algunas accesiones hubieron dos o más tipos representados en el grano escogiéndose las agrupaciones con mayor frecuencia. Es por esto que Cano (1973) consideró esta clasificación muy artificial para clasificar germoplasma de maíz.

Tabla 4. Valores para caracteres cualitativos encontrados en cada accesión.

ACCESION	COLPER	COLALE	COLCOR	COLHIL	COLEND	TIPOGR
293	2	6	6	4	1	1
634	2	2	1	1	1	1
1233	2	2	1	1	1	2
1295	2	2	1	1	1	2
1338	4	4	5	3	2	4
1594	3	1	1	1	1	4
1670	2	1	1	1	1	2
1674	1	3	3	2	1	4
1725	2	1	1	1	1	2
1732	1	1	1	1	1	2
1859	1	3	2	2	1	4
1928	2	1	2	1	1	4
2313	2	5	4	2	3	2
2314	4	4	5	3	2	4
NB-12	2	1	1	1	1	4

3.1.3 CARACTERES CUANTITATIVOS

Los caracteres cuantitativos son caracteres que están regulados por muchos genes y su variabilidad es de tipo continuo. Necesitan para su clasificación alguna forma de ser medidos como por ejemplo el peso de mazorca en gramos, altura de la planta en centímetros etc. y su expresión fenotípica está determinada por el genotipo, el medio ambiente y la integración de éstos (Márquez, 1976).

Por consiguiente los valores considerados no son generales ya que están limitados a las condiciones ambientales en donde estos caracteres fueron evaluados.

A continuación se clasifican los descriptores cuantitativos que presentaron diferencias significativas, entre paréntesis se señala la clave para identificar las variables en las Tablas numeradas del 5 al 14. Las medidas utilizadas se presentan en el ANEXO III (Catálogo).

Altura de de planta. (ALTPLA)

El descriptor altura de planta resultó ser altamente significativo en la diferenciación de las accesiones.

De acuerdo al ANDEVA analizado este material demostró alta variabilidad para con éste descriptor encontrándose accesiones con una altura entre 3.02 y 1.68 metros.

Altura a la primera mazorca. (ALTNUD)

En esta variable también se encontró alta diferencia significativa entre los diferentes grupos de accesiones, además de ser influenciada por el factor ecológico.

Las accesiones 634 y 293 tienen similar comportamiento al testigo.

La accesión 1725 y 1670 tuvieron las mayores alturas a la primera mazorca, sucediendo lo contrario con las accesiones 634 y 2313 (Tabla 5).

Número de nudos en el tallo. (NUDPLA)

De acuerdo al análisis estadístico obtenido, este carácter demostró ser altamente significativo.

Tabla 5. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para los caracteres cuantitativos.

ACCESION	ALTPLA	GRUPOS	ACCESION	ALTNMZ	GRUPOS
1670	302.97	a	1725	203.07	a
1725	302.77	a	1670	196.63	ab
1594	263.43	ab	1233	165.60	abc
1674	261.63	ab	1674	164.73	abc
1295	258.40	abc	1859	153.53	bcd
1859	255.53	abc	1295	152.73	bcd
1732	251.63	abc	1594	147.73	bcd
1233	250.00	abc	2314	147.53	bcd
2314	246.43	bc	1732	139.40	cd
NB-12	230.87	bcd	1338	130.00	cde
1338	227.77	cde	1928	129.10	cde
1928	206.53	cde	293	113.97	cde
634	190.07	def	NB-12	110.30	de
293	177.97	ef	634	106.07	de
2313	168.10	f	2313	80.10	e

ACCESION	NUDPLA	GRUPOS	ACCESION	LONGHO	GRUPOS
1725	14.00	a	1725	1151.07	a
1670	13.67	a	1670	1062.87	ab
1594	13.00	ab	1295	1061.00	ab
1295	13.00	ab	1233	1028.77	abc
2314	12.33	abc	NB-12	1006.87	bcd
1859	12.00	abc	1674	1005.73	bcd
1233	11.33	bc	1594	989.97	bcd
1674	11.33	bc	1732	985.17	bcd
NB-12	11.33	bc	2314	976.50	bcd
1732	11.33	bcd	1859	965.30	bcd
1338	10.33	cde	1928	907.30	cde
1928	9.33	de	1338	879.97	de
293	9.00	e	634	873.73	de
634	9.00	e	293	813.63	e
2313	8.33	e	2313	787.40	e

Las accesiones 1233, 1674 y 1732 presentaron 11 nudos al igual que el testigo. Las accesiones 293, 634 y 2313 expresaron 9 y 8 nudos respectivamente (Tabla 5).

Longitud, área y ancho de la hoja. (LONGHO, AREHOJ y ANCHOJ)

Estos descriptores de la lámina foliar expresaron significancia alta, media y débil, respectivamente, sobresaliendo entre éstas variables la longitud de la hoja.

Según la distribución de medias la accesión 2313 presentó la menor longitud y la mayor anchura de hoja entre las accesiones en estudio (Tabla 5 y 6).

Las accesiones 1859, 2314, 1233 y 1732 presentaron similar comportamiento al testigo para con estos tres caracteres.

Número de ramas secundarias. (NUMRAS)

En el número de ramas secundarias en la panoja se determinaron significativas diferencias entre todas las accesiones. La variable también respondió de forma diferente entre las repeticiones.

Un grupo de 6 accesiones encabezan la lista, presentando entre 24 y 26 ramas secundarias.

El testigo, la accesión 634 y 2313 expresaron el menor número de ramas secundarias (Tabla 6).

Número de brácteas en la mazorca. (NUMBRM)

El número de brácteas al igual que la longitud de brácteas tiene gran importancia en la protección de la espiga de los agentes externos.

Este carácter presentó diferencia significativa alta para los diferentes grupos de accesiones estudiadas.

Según la separación de medias el testigo se mostró inferior al resto de los tratamientos, presentando una media de 8 brácteas por mazorca.

La mayoría del material criollo se distribuyeron alrededor de las 10 brácteas en la espiga, mientras tanto las accesiones 2314 y 1928 llegaron a concretar 11 brácteas (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para los caracteres cuantitativos.

ACCESION	AREAHO	GRUPOS	ACCESION	ANCHOJ	GRUPOS
1725	776.40	a	2313	107.63	a
1670	737.74	ab	1859	99.50	ab
NB-12	735.65	ab	NB-12	93.73	ab
1233	720.43	ab	1233	93.53	ab
1859	719.53	ab	2314	92.73	ab
1732	696.81	abc	1670	91.83	abc
2314	617.35	abc	1732	91.40	abc
1295	672.16	abcd	1928	89.73	bc
1674	656.86	abcd	1338	89.67	bc
1594	623.62	abcd	1725	89.49	bc
1928	614.71	abcd	1674	87.53	bc
2313	571.59	bcd	1594	87.40	bc
1338	542.02	cd	1295	84.07	bc
293	527.12	cd	293	82.63	bc
634	499.14	d	634	75.07	c

ACCESION	NUMRAS	GRUPOS	ACCESION	NUMBRM	GRUPOS
1859	26.78	a	2314	11.00	a
1338	25.78	a	1928	10.67	a
1732	24.56	a	1338	10.33	ab
1233	24.56	a	1859	10.33	ab
1674	24.33	a	2313	10.33	ab
1594	24.11	a	634	10.33	ab
293	23.11	ab	1670	10.33	ab
1928	22.33	abc	1732	10.33	ab
1725	18.56	bcd	1594	10.33	ab
2314	17.67	cd	1725	10.00	abc
1670	17.33	cd	1295	9.97	abc
1295	16.77	d	293	9.67	abcd
NB-12	16.30	d	1674	9.00	bcd
634	15.88	d	1233	8.67	cd
2313	7.67	e	NB-12	8.33	d

Longitud de brácteas. (LONGBR)

Este carácter diferenció grandemente las poblaciones estudiadas, siendo de mucha importancia en la sanidad de la mazorca (Mejía, 1983).

Un grupo de nueve accesiones incluyendo al testigo presentaron longitud entre 21 y 25 centímetros (Tabla 7).

Las accesiones 1670 y 1233 demostraron tener longitudes semejantes y resultaron ser las que expresaron mayor longitud de brácteas, siendo estas accesiones del tipo Tusa Morada. Resultados similares obtuvieron Marini y Loálsiga (1990); de allí la importancia de estas accesiones por mejorar cobertura de mazorca en las variedades NB-100 y NB-6.

Longitud de mazorca. (LONGMZ)

La longitud de mazorca resultó ser un descriptor en el cual las accesiones estudiadas presentaron diferencia significativa.

La separación de medias demostró que todas las accesiones conformaron los mismos grupos análogos a la longitud de brácteas, a excepción del testigo que encabezó el segundo grupo con siete accesiones.

La accesión 1233 presentó similar comportamiento al testigo (Tabla 7).

Ancho de la mazorca. (ANCHMZ)

El diámetro de la mazorca según el ANDEVA efectuado, resultó ser una variable de diferencia significativa alta, diferenciándose 4 grupos en todo el material caracterizado.

El testigo presentó mazorcas de mayor diámetro siendo similar a los resultados de las accesiones 2314, 1725 y 1732 (Tabla 7).

Peso de mazorca. (PESMAZ)

Según el análisis efectuado, la variable peso de mazorca mostró una débil significatividad para diferenciar el material estudiado.

La accesión 2313 resultó ser la que produjo mazorcas de mayor peso (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para los caracteres cuantitativos.

ACCESION	LONGBR	GRUPOS	ACCESION	LONGMZ	GRUPOS
1670	268.00	a	1233	185.00	a
1233	265.73	a	NB-12	181.00	a
1725	260.63	ab	1732	176.00	ab
1732	258.83	ab	1594	173.67	ab
1928	256.43	abc	1859	173.00	ab
1295	256.27	abc	1338	172.67	ab
1338	251.63	abc	1725	172.33	ab
2314	250.83	abc	1670	172.33	ab
634	244.93	abc	1928	170.67	ab
NB-12	232.40	abc	1295	166.67	abc
1594	221.87	abc	2314	160.67	abc
1859	216.77	abc	1674	154.00	abc
1674	215.50	abc	634	147.33	bc
293	211.87	bc	2313	147.00	bc
2313	205.87	c	293	139.00	c

ACCESION	ANCHMZ	GRUPOS	ACCESION	PESMAZ	GRUPOS
NB-12	44.07	a	2313	110.82	a
2314	42.40	ab	NB-12	92.44	ab
1725	40.93	ab	1859	87.31	ab
1732	40.63	ab	1928	82.74	ab
1928	40.43	abc	1338	77.73	bc
1859	40.00	abc	2314	74.16	bc
1295	38.53	abcd	1725	72.03	bc
1594	38.40	abcd	1732	71.57	bc
1338	38.20	abcd	634	68.94	bc
634	36.77	bcd	1594	65.85	bc
1674	36.73	bcd	1295	65.31	bc
1670	36.20	bcd	1670	62.45	bc
1233	33.40	cd	1674	61.41	bc
293	32.20	d	1233	59.57	bc
2313	31.67	d	293	43.78	c

Longitud del grano. (LONGRA)

La longitud del grano resultó ser un descriptor altamente significativo en el material estudiado.

La accesión 2314 tiene similar longitud de grano y conforma el primer grupo, un segundo grupo estuvo conformado por cuatro accesiones.

Las accesiones 2313 y 293 resultaron ser las que presentaron menor longitud del grano (Tabla 8).

Ancho del grano. (ANCHGR)

Este descriptor de cariósipide resultó ser significativo en los grupos de accesiones caracterizadas.

Las accesiones 1670, 1233 y el testigo presentaron similar comportamiento en anchura de la semilla, siendo éstos superados por las accesiones 2314, 1732, 1674 y 634 (Tabla 8).

Peso del grano. (PESGRA)

El peso del grano también diferenció el material estudiado.

Las accesiones evaluadas tuvieron un peso del grano entre 0.34 y 0.21 gramos.

La variedad NB-12 presentó los granos de mayor peso, antecediendo las accesiones 1670, 1338, 2314 y 1233 (Tabla 8).

Número de semilla en la hilera. (NUMSEM)

El número de semilla en la hilera de la mazorca resultó ser muy diferente en las accesiones estudiadas.

Las accesiones 1859, 1295, 2313 y 1732 expresaron entre 31 y 33 semillas por hilera (Tabla 8).

Las accesiones 1674, 634 y 1928 presentaron el menor número de semillas por hileras (Tabla 8).

Número de semillas en 100 gramos. (SE100G)

Este descriptor presentó una diferencia altamente significativa entre todo el material estudiado.

Tabla 8. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para los caracteres cuantitativos.

ACCESION	LONGRA	GRUPOS	ACCESION	ANCHGR	GRUPOS
2314	10.82	a	634	9.84	a
NB-12	10.57	ab	1674	9.58	ab
1670	9.94	abc	1732	9.55	ab
1725	9.85	abc	2314	9.54	ab
634	9.76	abc	1670	9.41	abc
1928	9.74	abc	1233	9.25	abc
1338	9.55	bc	NB-12	9.25	abc
1859	9.47	bcd	1928	9.15	abcd
1732	9.43	bcd	1295	9.07	abcd
1295	9.35	bcd	293	9.08	abcd
1594	9.08	cd	1233	8.81	abcd
1674	8.97	cd	1725	8.78	abcd
1233	8.79	cd	1859	8.59	bcd
2313	8.53	de	1594	8.35	cd
293	8.35	e	2313	8.17	d

ACCESION	PESGRA	GRUPOS	ACCESION	NUMSEM	GRUPOS
NB-12	0.3400	a	1859	33.33	a
1670	0.3200	ab	1295	31.44	ab
634	0.3167	ab	2313	31.11	ab
1338	0.3067	ab	1732	31.00	ab
1233	0.2967	ab	2314	30.56	abc
2314	0.2933	ab	NB-12	30.32	abc
1725	0.2933	ab	1725	30.00	abc
1674	0.2767	abc	1594	30.00	abc
1732	0.2700	abc	1670	29.89	abc
1594	0.2700	abc	293	27.56	bcd
1928	0.2633	abc	1338	26.89	bcd
1859	0.2567	abc	1233	26.78	bcd
1295	0.2567	abc	1674	25.89	cd
2313	0.2433	abc	634	20.55	d
293	0.2133	c	1928	20.55	e

Las accesiones 2313, 293 y 1594 tuvieron el mayor número de granos en 100 gramos.

La mayoría de las accesiones presentaron entre 356 y 323 granos en 100 gramos.

El testigo y la accesión 1670 expresaron el menor número de granos en 100 gramos (Tabla 9).

Diámetro del raquis. (DIARAQ)

El carácter diámetro del raquis diferenció a todas las accesiones estudiadas, siendo las accesiones 1928 y el testigo las que presentaron mayor grosor del olote.

Las accesiones 1295, 1233 y 1674 tuvieron los diámetros más bajos.

La mayoría de las accesiones expresaron un diámetro del raquis entre 2.76 y 2.5 centímetros (Tabla 9).

Rendimiento. (RENDIM)

En cuanto al rendimiento es necesario tener presente que éste es el resultado del comportamiento de la planta en relación a varios caracteres que actúan sobre él (Rivera, 1970 y Poey, 1978) y que según Christiansen (1982) la variabilidad de éste depende de un 60 a 80% de efectos ambientales, sobre todo de la temperatura y la precipitación. Se explica así la alta variabilidad que el rendimiento presenta en las evaluaciones experimentales además de la influencia que tiene la variabilidad genética intrapoblacional en el caso del material local.

De acuerdo a los datos procesados en la parcela útil se determinó el rendimiento. El análisis demostró que existe significatividad entre todo el material evaluado.

El testigo, como era de esperarse, resultó ser el que obtuvo los mayores rendimientos.

En 1985 el promedio mundial según la FAO fué de 3680 Kg/ha y en ese mismo año el promedio en Nicaragua fué de 1452 Kg/ha.

Las accesiones evaluadas en condiciones no limitantes de factores nutricionales promediaron 3103.08 Kg/ha, sobresaliendo las accesiones 1859, 2314, 1338 y 1725 con rendimientos entre 3400 y 3700 kg/ha (Tabla 9).

Tabla 9. Distribución de las accesiones (DUNCAN) para los caracteres cuantitativos.

ACCESION	SE100G	GRUPOS	ACCESION	DIARAQ	GRUPOS
2313	555.00	a	1928	284.00	a
293	548.00	a	NB-12	283.00	a
1594	503.67	ab	1732	276.67	ab
1295	468.00	abc	1594	272.22	ab
1732	416.67	bcd	1670	271.11	ab
1859	380.67	cde	1725	265.56	abc
1928	375.33	cde	634	265.56	abc
2314	356.00	de	1338	262.22	abc
634	348.00	de	2313	258.22	abc
1725	341.33	de	2314	256.11	abc
1338	333.00	de	293	250.00	abc
1233	329.00	de	1859	245.56	abc
1674	323.33	de	1295	242.22	bc
1670	292.67	e	1233	237.78	bc
NB-12	289.33	e	1674	230.00	c

ACCESION	RENDIM	GRUPOS	ACCESION	DISAPI	GRUPOS
NB-12	4452.00	a	634	88.00	a
1859	3733.00	ab	1725	86.18	a
2314	3535.80	ab	2314	85.63	a
1338	3508.30	ab	1670	83.70	a
1725	3477.80	ab	1295	82.72	ab
1670	3138.10	bc	1233	80.75	ab
2313	3137.50	bc	1928	80.00	ab
1928	3092.90	bc	1338	76.54	b
1295	3043.80	bc	1732	71.50	b
1594	3003.70	bc	293	68.30	bc
634	2973.00	bc	1674	58.83	cd
1732	2744.40	bc	1594	48.55	d
1674	2505.50	c	1859	46.46	d
1233	2119.50	c	NB-12	46.36	d
293	2084.20	c	2313	26.96	e

Distancia apical. (DISAPI)

Este carácter resultó ser altamente significativo para la diferenciación del material en estudio.

La prueba de Duncan nos indica la superioridad en cobertura que tienen la mayoría de las variedades criollas en comparación con el testigo (Tabla 9).

Para prevenir un daño excesivo en climas cálidos-húmedos es necesario que las brácteas se prolonguen de 5 a 10 centímetros más allá de la punta de la mazorca y remate cerrándola fuertemente (Richey y Eden, 1952).

Cabe señalar que las accesiones 1233, 1732, 1338, 1725, 1670, 1928, y 2314 presentaron mayor cobertura, asimismo demostraron tener las mazorcas de mayor longitud.

Las accesiones 1594, 1859, 2313, y el testigo no satisfacen los requisitos anteriores.

Este carácter es deficiente en los materiales mejorados actualmente en comercialización, tales como la variedad NB-6 y NB-12 (Urbina, 1982).

Asimismo la variable Distancia Apical tiene mayor precisión para determinar cobertura de mazorca, aún más que la longitud de brácteas; ya que ésta está determinada por la longitud de mazorca, por la distancia basal o del pedúnculo, por la longitud y la compactación de las brácteas (Mejía, 1983).

A manera de conclusión en la Tabla 10 aparecen los valores extremos de los caracteres cuantitativos, como también la variación entre las medias y la prueba de Fisher para los tratamientos (F ACCES) y repetición (F BLOQ).

Tabla 10. Máximas, medias, mínimas, coeficientes de variación para los descriptores cuantitativos y resultados de la prueba de Fisher para las tres repeticiones.

VARIABLE	MAXIMA	MEDIA	MINIMA	C.V.	F ACCES	F BLOQ
ALTPLA	313.30	239.59	149.00	11.539	6.35**	2.82NS
ALTNMZ	233.30	142.70	69.00	18.699	4.61***	5.04**
NUDPLA	15.00	11.28	7.00	10.332	7.00***	3.32NS
LONGNS	196.60	97.53	42.60	24.256	1.33NS	0.55NS
LONGHO	124.00	966.31	635.30	7.785	5.12***	2.06NS
ANCHOJ	130.70	90.39	71.60	9.511	2.21*	2.31NS
LONGPE	97.30	55.89	23.60	31.926	1.37NS	1.84NS
AREAHO	927.27	651.40	387.25	13.967	2.64**	0.83NS
LONGEC	550.00	423.84	215.00	13.048	1.57NS	0.58NS
LONGBR	335.60	241.17	150.40	11.071	4.87***	0.84NS
NUMBRM	12.00	9.97	8.00	7.659	2.89***	2.55NS
LONGMZ	218.00	166.08	126.00	9.635	2.13*	0.43NS
LONGPM	70.60	35.04	20.00	26.883	1.72NS	0.62NS
PESGRA	0.36	0.28	0.19	13.824	2.16*	0.48NS
ANCHMZ	47.30	38.04	28.00	9.698	2.89***	1.20NS
PORGRM	81.00	72.91	56.00	7.093	1.05NS	2.34NS
DIARAQ	360.00	260.03	180.00	13.682	1.92*	3.43*
LONGRA	11.03	9.39	7.20	7.027	5.10***	2.73NS
GROGRA	5.16	4.21	3.66	5.789	1.80NS	3.27NS
ANCHGR	10.30	9.09	7.66	6.039	2.26*	0.43NS
PESMAZ	132.17	73.07	21.16	23.988	2.47*	0.19NS
NUMHIL	18.00	10.92	6.00	10.920	1.97NS	1.90NS
NUMSEM	40.00	28.68	12.00	15.820	4.59***	0.88NS
NUMRAS	37.00	20.38	5.00	24.690	9.56***	4.87**
SE100G	555.00	390.66	289.33	13.860	7.93***	0.93NS
RENDIM	5075.15	3103.08	1309.42	25.494	2.51**	0.45NS
DISAPI	106.30	67.92	45.32	18.343	8.01***	1.16NS

*..... Debilmente significativo 0.05

**..... Significativo 0.01

***..... Altamente significativo <0.001

NS..... No significativo

3.1.4 VARIACION EN LOS CARACTERES CUANTITATIVOS

Por lo general los caracteres cuantitativos sufren la influencia de las condiciones ambientales y sus valores estan sujetos a una variación más amplia de los caracteres cualitativos. En el caso del presente estudio la variabilidad ambiental se suma a la variabilidad genética existente al interior de las poblaciones locales.

Esquinas (1983) comparando estudios sobre materiales no seleccionados constata que los coeficientes de variaciones son relativamente elevados y lo atribuye a la variabilidad genética interna a este tipo de poblaciones.

En las Tablas 11, 12 y 13 se presentan los coeficientes de variación para establecer teóricamente la variabilidad de los caracteres a lo interno de cada una de las poblaciones.

Nótese en la Tabla 11 la variación en la posición de la primera mazorca (ALTNMZ) en las accesiones 1594, 2313, 1295, 293 y 1233.

Tabla 11. Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesión.

ACCESION	ALTPLA	ALTNMZ	NUDPLA	LONGHO	ANCHOJ	AREAHO
293	12.37	25.30	7.59	8.44	15.03	37.05
634	9.65	14.72	11.53	7.77	11.45	12.96
1233	18.97	25.26	15.20	9.13	9.95	11.81
1295	18.69	26.42	12.97	14.66	9.66	20.77
1338	16.29	15.64	6.52	8.33	13.87	20.10
1594	8.84	38.08	8.60	7.05	18.75	40.50
1670	5.92	8.45	6.34	8.95	13.61	25.52
1674	10.20	13.66	11.42	3.77	11.16	11.60
1725	10.78	17.25	9.95	6.98	11.29	17.31
1732	11.02	18.60	18.89	8.81	13.05	13.37
1859	11.21	9.51	16.13	10.32	8.43	11.82
1928	13.22	22.87	22.16	11.21	12.51	20.82
2313	16.88	26.51	14.66	14.67	13.31	14.41
2314	19.02	23.37	11.30	8.19	9.09	9.16
NB-12	14.56	22.06	11.73	7.81	7.10	12.81

En la Tabla 12 el el número de ramas secundarias (NUMRAS) fué otro descriptor de mucha variación, antecediéndole el número de semilla en la hilera (NUMSEM).

Tabla 12. Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesión.

ACCESION	NUMRAS	LONGBR	NUMBRM	LONGMZ	ANCHMZ	NUMSEM
293	24.34	7.11	10.73	17.45	5.32	9.08
634	36.21	7.77	15.30	12.43	13.85	17.84
1233	17.99	9.95	15.78	21.72	12.69	12.21
1295	21.65	11.98	6.81	11.26	8.92	10.43
1338	30.41	12.62	18.03	29.64	11.38	16.77
1594	24.83	17.01	16.32	18.08	10.96	15.90
1670	14.42	13.45	6.84	16.07	12.65	21.18
1674	35.08	6.61	12.14	9.79	8.57	18.96
1725	30.85	9.33	10.42	16.90	12.55	14.04
1732	21.02	6.53	11.28	10.41	12.40	16.20
1859	18.46	10.81	7.55	11.73	9.35	13.50
1928	31.26	11.23	8.03	15.64	14.62	34.83
2313	58.32	23.28	10.57	10.24	7.96	10.83
2314	20.98	5.82	9.48	15.39	16.71	17.01
NB-12	28.55	7.68	10.56	7.88	10.78	6.99

En la siguiente tabla los caracteres peso de la mazorca (PESMAZ) y distancia apical (DISAPI) presentaron la más alta variación en sus poblaciones, precediéndoles el rendimiento (RENDIM).

Tabla 13. Valores de coeficientes de variación para descriptores con diferencias significativas obtenidos en cada accesión.

ACCESION	PESMAZ	LONGRA	ANCHGR	PESGRA	RENDIM	DISAPI
293	50.68	5.04	7.66	10.94	38.08	46.67
634	27.97	3.31	3.70	6.25	2.87	24.95
1233	12.95	7.64	9.80	11.78	17.03	29.70
1295	11.70	2.93	7.34	17.64	9.52	20.35
1338	11.91	4.57	3.15	15.57	11.07	25.93
1594	14.74	3.64	7.28	16.60	17.73	37.39
1670	22.39	11.69	4.01	6.91	26.47	18.87
1674	22.47	6.91	2.99	10.53	27.40	32.55
1725	23.42	5.62	5.01	23.00	27.01	22.68
1732	18.51	11.59	9.87	20.43	7.42	28.13
1859	7.32	3.15	4.95	7.85	9.28	22.12
1928	33.44	8.74	3.26	9.84	19.92	27.29
2313	19.26	4.63	2.94	2.95	8.74	60.44
2314	44.25	6.68	5.45	10.43	43.73	29.09
NB-12	8.95	4.03	1.63	5.88	9.02	18.11

La accesión 293 y 2314 expresaron alta variabilidad para los caracteres peso de la mazorca, distancia apical y rendimiento (Tabla 13).

El testigo presenta los coeficientes de variación más bajos en la mayoría de los descriptores. Esto depende de su constitución genética uniforme. Así los coeficientes de variación encontrados para las variedades locales posiblemente se deben a su más amplia variabilidad genética y no sólo a factores ambientales. Los datos confirman los resultados de Esquinas (1983).

La longitud del grano, el peso y el ancho del grano presentaron los más bajos coeficientes de variación. Mejía (1983) reporta que éstos caracteres son altamente heredables.

3.2 CORRELACIONES FENOTÍPICAS

Según Rodríguez (1981) las correlaciones fenotípicas expresan la relación o el grado de asociación que existe entre dos caracteres.

El mejorador puede hacer más efectiva la selección al conocer la influencia que tiene un carácter sobre los demás (Rivera, 1970).

Thompson y Raulings (1960) aseguran que si la selección se efectúa sobre un carácter también incluirán a los relacionados con él.

En la Tabla 14 se presentan las correlaciones fenotípicas significativas obtenidas de las diferentes poblaciones.

Algunas correlaciones involucran variables que son lógicamente o matemáticamente derivadas la una de la otra. Por ejemplo el área de la hoja (AREAHO) es una variable derivada del ancho de la hoja (ANCHOJ) y de la longitud de la hoja (LONGHO) con $r = 0.468$ y $r = 0.747$, respectivamente. Del peso de la mazorca (PESMAZ) depende directamente el rendimiento (RENDIM) con $r = 0.728$.

Aunque es posible efectuar selecciones para aumentar el peso de la mazorca en una población las correlaciones más interesantes son las que pueden establecer relaciones fisiológicas y morfológicas entre los distintos caracteres.

El presente estudio muestra una correlación de éste tipo entre el diámetro del raquis de la mazorca (DIARAQ) y

Tabla 14. Correlaciones fenotípicas.

	LONGPE				
GROGRA	-0.293				
	LONGNU	ALTNUD			
ALTPLA	0.459	0.727			
NUDPLA	0.483	0.875			
	LONGRA	LONGBR	PESGRA		
ANCHGR	0.428	0.304	0.481		
DIARAQ	0.352	0.396	0.380		
	ANCHMZ	LONGMZ	PESGRA	LONGBR	
LONGRA	0.655	0.358	0.547	0.396	
DIARAQ	0.387	0.305	0.380	0.286	
	LONGNU	LONGBR	ANCHMZ	PORGRA	
LONGMZ	0.431	0.373	0.357	-0.432	
	LONGMZ	LONGPM	ANCHMZ	LONGRA	
ALTPLA	0.411	0.335	0.316	0.395	
NUDPLA	0.390	0.370	0.385	0.447	
LONGHO	0.300	0.369	0.370	0.389	
	ALTNMZ	ANCHOJ	AREAHO	LONGEC	LONGBR
LONGPE	0.312	0.308	0.445	0.387	0.307
	PESGRA	ANCHMZ	PESMAZ	DIARAQ	LONGRA
RENDIM	0.433	0.492	0.728	0.381	0.430
	LONGHO	AREAHO	LONGEC	LONGBR	
ALTPLA	0.772	0.652	0.526	0.320	
ALTNUD	0.728	0.638	0.560	0.352	
NUDPLA	0.718	0.609	0.467	0.303	
	LONGNU	LONGBR	ANCHMZ	PORGRA	
LONGMZ	0.434	0.373	0.357	-0.432	
	PESGRA	PORGRA	ANCHGR		
ANCHOJ	-0.370	-0.337	-0.406		
	ALTPLA	LONGEC	ALTNUM		
PESMAZ	-0.293	-0.293	-0.303		
NUDPLA	0.856				
	ANCHMZ	LONGMZ			
PESGRA	0.495	0.448			
	LONGHO	ANCHOJ			
AREAHO	0.747	0.468			
LONGEC	0.466				
GROGRA	-0.370				

NOTA: La significancia de los coeficientes de correlación han sido calculados por medio de la tabla de sus límites de confianza para 43 grados de libertad.
 > 0.293, significancia al 5%
 > 0.380, significancia al 1%

DIARAQ

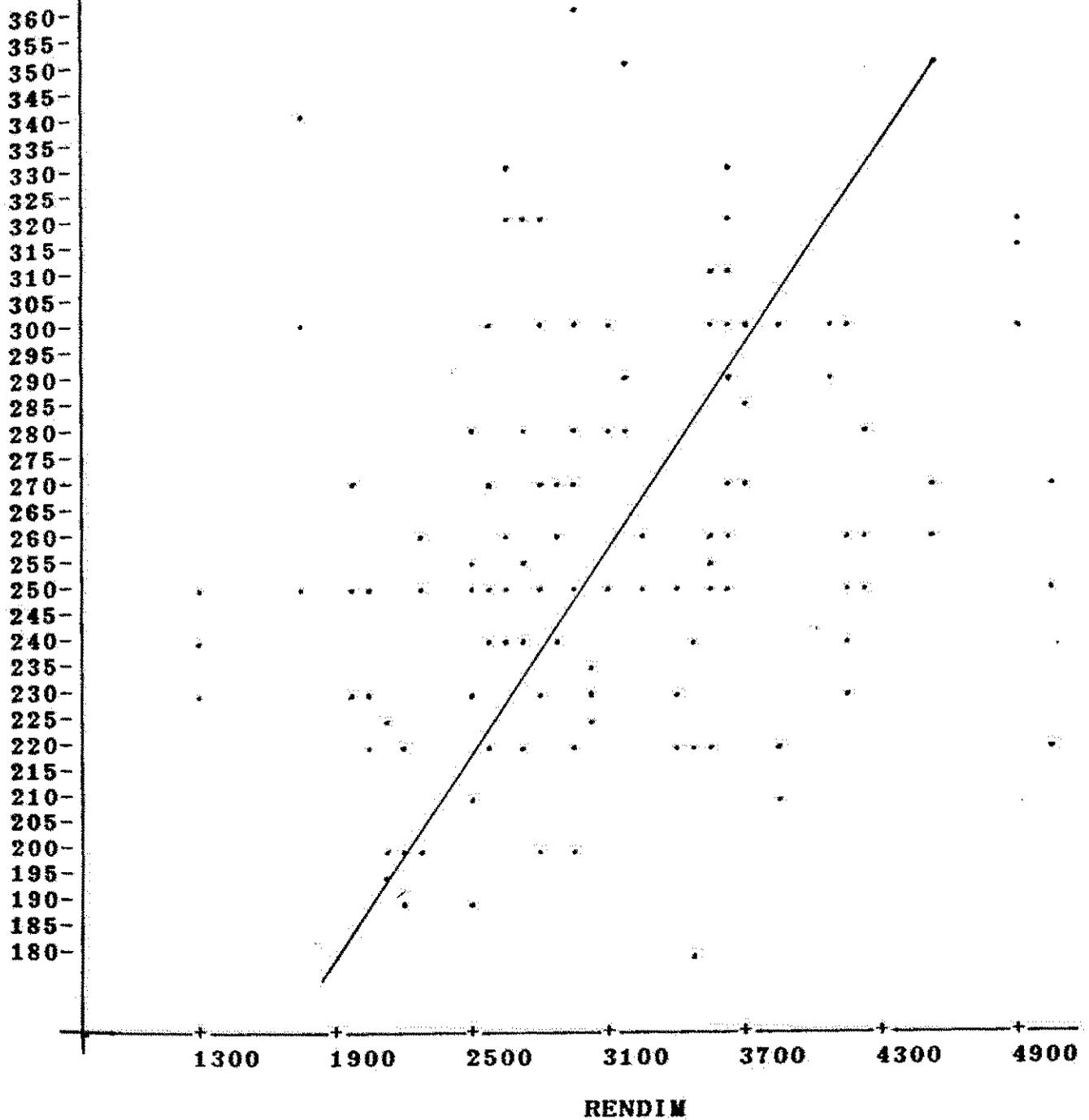


Fig. 2. Recta de correlación entre rendimiento (RENDIM) y diámetro del raquis (DIARAQ).

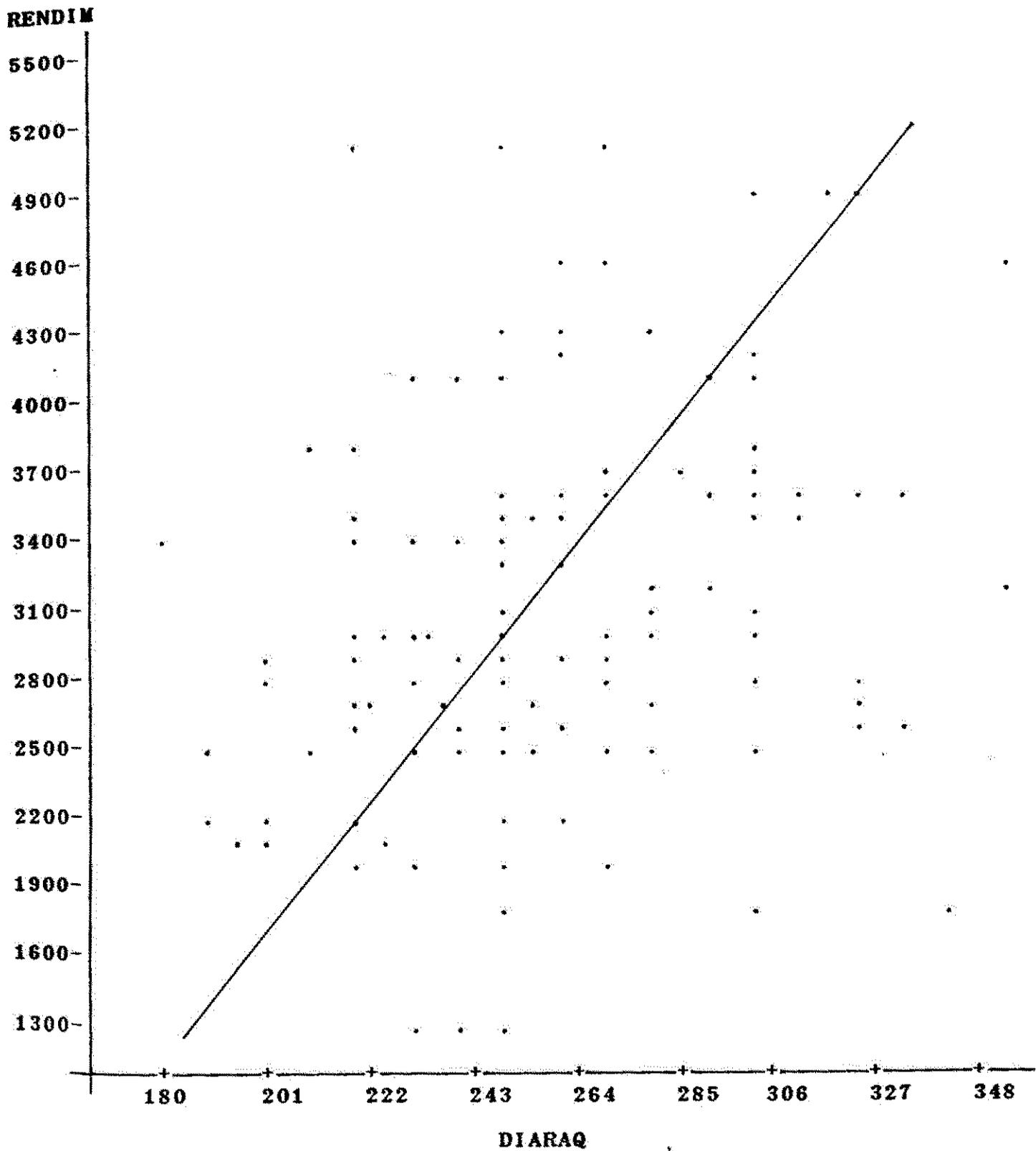


Fig. 3. Recta de correlación entre diámetro del raquis (DIARAQ) y rendimiento (RENDIM).

el rendimiento con $r = 0.381$, estableciéndose las siguientes ecuaciones de correlación:

$$\text{DIARAQ} = 67.904 + 0.0016(\text{RENDIM}).$$

$$\text{RENDIM} = 434.348 + 36.6064(\text{DIARAQ}).$$

En las Figuras 2 y 3 aparecen representadas las ecuaciones anteriores.

El olote es un almacén de nutrientes y su capacidad de transporte limita la posibilidad de desarrollo de la semilla en número y tamaño.

Muchas poblaciones criollas tales como Olotillo son bastante deficientes en este aspecto.

Una selección para preservar los olotes segregantes de mayor peso y mayor diámetro puede ser efectiva para aumentar el potencial productivo de las variedades precoces gracias a un sistema de transporte con más capacidad de gasto (concentración de nutrientes transportado en una unidad de tiempo). La longitud del grano (LONGRA) relacionada con el rendimiento ($r = 0.430$) apoya esta hipótesis: la semilla que no puede desarrollarse en grosor y ancho a causa del limitado diámetro del olote se llena hacia la última dimensión que le queda disponible, o sea la longitud del grano, en los tipos genéticos que demuestran poseer éste carácter.

Lorenzoni (1971) indicó que las limitaciones principales para el mejoramiento del maíz no están en su sistema fotosintético el cual es capaz de abastecer un rendimiento potencial de 60,000 Kg/ha. Pero el sistema de transporte de los nutrientes está influenciado por el desequilibrio hormonal y físico determinado por la mazorca. La mazorca desestabiliza el sistema de transporte de la planta de maíz que muestra incapacidad de satisfacer sus exigencias.

3.3 EVALUACION PRELIMINAR

La evaluación preliminar de las siguientes variables son de mucha importancia para reconocer el ciclo vegetativo de las accesiones estudiadas.

3.3.1 Floración masculina.

Este descriptor se midió cuando aparecieron las primeras panojas en las parcelas y cuando ya existía un 50% de panojas en cada accesión.

Inicio a floración.

Las accesiones 293 y 1928 presentaron su ántesis en la panoja entre los 41 y 44 días, catalogándose a este material como precóz.

Las accesiones restantes iniciaron su floración entre los 44 y 59 días.

Plena floración.

El 50% de las plantas en cada accesión florecieron entre los 44 y 60 días.

Las accesiones 1338, 1233, 1859 y 2314 tardaron de 1 a 2 días para llegar a la plena floración, en cambio las accesiones 1670 y 1674 lo hicieron entre 6 y 7 días (Tabla 15).

Días a cosecha.

Los días a cosecha de las accesiones estuvieron comprendido entre 95 y 100 días.

Las accesiones 293, 634 y 1928 se cosecharon a los 95 y 100 días, respectivamente, el resto del material maduraron entre 100 y 116 días (Tabla 15).

Tabla 15. Días a floración, plena floración y días a cosecha.

ACCESION	INICIO A FLORACION	PLENA FLORACION	DIAS A COSECHA
293	44	47	100
634	41	44	95
1233	58	60	116
1295	51	54	115
1338	47	48	110
1594	59	62	116
1670	57	63	116
1674	46	53	115
1725	51	54	116
1732	48	51	110
1859	52	54	115
1928	43	47	100
2313	48	52	110
2314	46	48	110
NB-12	48	52	115

3.4 ANALISIS BROMATOLOGICO

En la Tabla 16 aparecen los porcentajes de los factores nutricionales tales como: materia seca, proteína, grasa, fibra bruta y cenizas.

La herencia de la proteína total del endosperma y de algunos aminoácidos ha sido atribuida a genes cuantitativos. Poey (1978) indica que la proteína está determinada por lo menos por 22 pares de genes.

La mayor parte de proteína se encuentra en el aleurona (prolaminas y glutelinas) y en el embrión (globulinas y albúminas). La zeína pertenece a la clase de las prolaminas y constituye la parte más relevante (Poey, 1978).

Bressani (1965) encontró que la zeína es una proteína de mala calidad tanto para animales monogástricos como para los humanos, siendo deficiente en Lisina y Triptófano.

La accesión 1674 de grano amarillo resultó ser la de más bajo contenido de proteína, presentando 9.4%.

Bressani (1965) evaluando porcentajes de proteínas en maíces amarillos encontró que éstos contenían 8.4% de proteína, 4.5% de grasa, 1.1 de cenizas, 1.3 de fibra bruta y 12 % de humedad y afirma que estos maíces tienen bajo contenido de proteína.

Un grupo conformado por las accesiones 1295, 1594, 2313 y 2314 expresaron porcentajes de proteína mayores del 12%.

Otro grupo de accesiones presentaron entre 10 y 11% de proteína.

Asimismo el testigo se ubicó en un grupo de 7 accesiones con porcentajes de proteína entre 11 y 12%.

Según Tapia (1980) y Blandino (1990) las variedades de maíces comerciales raras veces alcanzan niveles del 10% de proteína y 2% de Lisina en proteína.

La accesión 293 conocida como Pujagua presentó 11.3% de proteína. Wellhausen (1961) citado por Tapia (1980) analizando varias muestras de este tipo de maíz encontró un contenido del 10.7% de proteína con 2% de Lisina.

Johnson (1969), evaluando el contenido nutricional en Pujagua Blanco encontró un 7% de proteína con 3.3% de Lisina y 0.64% de Triptófano.

Estos datos son relativamente muy por debajo de los valores encontrados en éste trabajo. El manejo tradicional de las variedades locales de aquel tiempo no preveía el uso de fertilizantes químicos (Alonso, 1964), siendo así limitante el contenido de nitrógeno en el suelo para la producción de proteína. Poey (1978) reporta que la disponibilidad de nitrógeno en el suelo influye sobre la producción de proteína en la semilla.

Tabla 16. Porcentajes de factores nutricionales en el grano de cada accesión.

ACCESION	MATERIA	PROTEINA	GRASA	FIBRA	CENIZAS
293	94.50	11.30	3.20	4.60	3.10
634	98.50	10.80	3.20	4.50	1.70
1233	98.50	11.10	4.40	4.80	2.60
1295	98.50	12.10	3.90	4.90	3.80
1338	99.50	11.50	4.10	4.80	1.80
1594	99.00	12.80	3.80	3.40	1.60
1670	99.00	11.90	3.60	3.10	1.20
1674	94.00	9.40	4.10	3.10	1.50
1725	99.50	10.80	3.50	3.70	3.20
1732	99.00	11.60	4.10	5.30	1.40
1859	93.00	10.10	4.10	4.40	1.80
1928	98.50	11.20	4.10	3.70	3.20
2313	99.50	12.20	4.50	3.00	2.20
2314	99.00	12.10	3.70	3.30	1.60
NB-12	99.00	11.60	4.90	4.50	2.90

IV. CONCLUSIONES

Con base en los resultados y la discusión presentados, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- De acuerdo a los estudios realizados por Loáisiga, los resultados del presente trabajo confirman que los materiales locales existentes en el país presentan variabilidad genética y caracteres de interés agronómico.
- 2.- El análisis de factores nutricionales de la semilla individual material con porcentajes de proteína superiores al doce por ciento, en condiciones aparentemente no limitantes de fertilización nitrogenada.
- 3.- Las limitaciones en la instrumentación para ejecutar un análisis citológico no permite clasificar accesiones en Razas. La accesión 293 conocida por los campesinos como Pujagua y que es nativa de Nicaragua y resto del área centroamericana pertenece a la Raza Salvadoreño de acuerdo a los estudios hechos por Wellhausen en 1957 y las indicaciones de Tapia en 1989 (información oral).

V. RECOMENDACIONES

Dados los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se sugiere lo siguiente:

- 1.- Se aconseja la caracterización, evaluación y división en Razas de todo el material criollo de maíz que se encuentra en el Banco de Germoplasma del REGEN.
- 2.- Se debe incluir en la guía de descriptores la variable Distancia Apical, ya que es un buen indicador para determinar la cobertura de la mazorca.
- 3.- Es oportuno indagar ulteriormente sobre las accesiones que manifiestan porcentajes de proteína superior al doce por ciento.
- 4.- Se deben de hacer averiguaciones sobre la calidad de la proteína, sobre todo en su contenido de Lisina y Triptófano en los cultivares estudiados.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ALONSO G. J., 1964: Comportamiento de variedades de maíz en Masaya, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG), Tesis de Ing. Agr..
- BENNET E., O. H. FRANKEL, 1970: Genetic Resources in Plant The Exploration and Conservation, Edit. BSPOE, Glasgow, Great Britain, pp. 31-49.
- BLANDINO R., L. TARGHINI, 1990: Tabla de composición de los alimentos utilizados en la alimentación animal, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Managua, Nicaragua, 45 pág..
- BRESSANI R., 1965: Maíz, arroz y frijol, su valor nutritivo y formas de mejorarlos, Presentado en la XI Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, Panamá, pág. 9.
- BROWN W. L., 1953: Maize of the West Indies, Tropical Agriculture 30, Washington D.C., pp. 141-170.
- CANO G., 1973: Estudio morfológico comparado del fruto de 9 razas mexicanas de maíz (*Zea mays* L.), Tesis de M.C., Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, Mexico, 25 pág..
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 1985: Desarrollo, mantenimiento y multiplicación de semillas de variedades de polinización libre, Mexico 6, D.F., 11 pág..
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 1985: Guía de descriptores para caracterizar maíz, Mexico 6, D.F., 31 pág..
- COHRAN W., G. COX, 1975: Diseños experimentales, Editorial TRILLAS, Mexico D.F., 478 pág..
- Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), 1986: Guía de descriptores para el cultivo del maíz, 24 pág..
- CORNEUP A., R. WANSHER, 1983: Methuen Handbook of Colour, Thir Edition, Great Britain, 250 pp..
- CHRISTIANSEN M. N., 1982: World enviromental limitations to food and fiber culture in breeding plants for less favorable enviromental, Edit. by WILLEY-interscience, U.S.A., pp. 47-70.

- EDEN W. G., 1952: Effect of husk cover on rice weevil damage in Alabama, *Journal Economy Entomology* 45, pp. 543-544.
- ESQUINAS A. J., 1983: Los recursos fitogenéticos, una inversión segura para el futuro, CIRF/FAO, Madrid, España, 75 pág..
- FAO, 1983: El estado mundial de la agricultura y la alimentación, Roma, Italia, 12 pág..
- FAO, 1985: Anuario de producción, Roma, Italia, pág. 7-8.
- FISHER K. S., E. C. JOHNSON, G. O. EDMADE, 1985: Mejoramiento y selección de maíz Tropical para incrementar su resistencia a la sequía, CIMMYT, Mexico D.F., 20 pág..
- GONZALEZ M., C. AZURDIA, 1975: Los recursos genéticos de algunos cultivos nativos de Guatemala, U.E.S., Guatemala, Guatemala, pág. 3-4.
- GRANT J., C. ROBERTS, P.C. MANGELSDORG, 1985: Razas de maíz en Venezuela, D.I.A., Boletín Técnico no. 3, Caracas, Venezuela, 180 pág..
- GROBMAN A., N. SALHUANA, P. C. MANGELSDORF, 1956: Races of maize in Peru, *Maize Genetics Cooperation, News Letter* 30, Washington D.C., pp. 27-30.
- HATHEWAY W. H., 1957: Races of maize in Cuba, *National Academy of Sciences National Research Council*, Washington D.C., 127 pp..
- IBPGR, 1980: Maize descriptor, Rome, Italy, 9 pp..
- JOHNSON E. C., R. BRESSANI, F. POEY, 1969: Evaluación de la calidad nutritiva de la proteína del maíz opaco-2 en animales, Comité de calidad de proteína, PCCMCA, Mexico D.F., pág. 34-35.
- KATO Y., 1976: Cytological studies of maize (*Zea mays* L.) and teosinte (*Zea mexicana* S. Kuntze) in relation to their and evolution, *Massachusset Agriculture Experimentation Station, University of Massachusset*, Bulletin no. 635, pp. 183-185.
- KEMPTON J. H., 1924: Jala maize, a giant variety from Mexico, *Jour heredity* 15, pp. 337-344.
- KRIVCHENCO I. V., 1988: The Role of Vavilov in Creating The National Soviet Program For Plant Genetic Resources DIVERSITY, issue no. 16, 4 pp..

- LANDI R.**, 1987: Metodologia Sperimentale in Agricoltura, CEDAM, PADOVA, Italia, 417 pág..
- LOAISIGA C., D. MARINI**, 1990: Caracterización y evaluación preliminar de 30 cultivares de maíz (*Zea mays* L.), Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Tesis de Ing. Agr., Managua, Nicaragua.
- LONGLEY A., Y. KATO**, 1965: Chromosome morphology of certain races of maize in Latin America, Mexico, International Center of the Improvement of maize and wheat, 112 pp..
- LORENZONI C., G. BALDI, T. MAGGIORE, F. SALAMINI**, 1971: Spighette biflore sulla infiorescenza femminile del maíz, *Maldica* 3, Italy, pag. 65-82.
- MANGELSDORF P. C., C. E. SMITH**, 1949: New archaeological evidence on evolution in maize, *Bot. Mus., Leaf, Harvard University* 13, pp. 213-247.
- MARINI D., M. MINELLI, T. OSWALDO**, 1988: Comprobación para resistencia al achaparramiento de tres variedades locales de maíz, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Managua, Nicaragua.
- MARINI D., S. ORSI, C. LORENZONI, VECCHIO**, 1989: L' Agricoltura in Nicaragua: Situazione, risorse, possibilità, Università degli Studi di Firenze, scuola di specializzazione in agricoltura tropicale e subtropicale, Tesi di specializzazione, Firenze, Italia.
- MARQUEZ S. F.**, 1976: El problema de la interacción genético-ambiental en genotecnia vegetal, *PATENA, Chapingo, México*, 10 pág..
- McCLINTOCK B.**, 1960: Chromosome constitutions of Mexican and Guatemala races of maize, Reprinted from the Annual Report of the departament of Genetics, Carnegie Institution of Washington, Year Book 59, pp. 461-472.
- MEJIA C. A., S. F. MARQUEZ, C. A. CARBALLO**, 1983: Cobertura de la mazorca de maíz: Heredabilidad y correlación con otros caracteres, *AGROCIENCIA* no. 64, Chapingo, México, 14 pág..
- MIDINRA**, 1986: Caracteres varietales de maíz, Managua, Nicaragua, 15 pág..

- MIRANDA C. S.**, 1966: Discusión sobre el origen y la evolución del maíz, Memorias del Segundo Congreso Nacional de Fitogenética, Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C, Monterrey N. L., Mexico D.F., pág. 233-252.
- ORTIZ J.**, 1984: Cambios en las características morfológicas y fisiológicas por efecto de la selección in situ y rotativa en el rendimiento de grano, Chapingo, Mexico, pág. 53.
- POEHLMAN M. J.**, 1981: Mejoramiento genético de las cosechas, Editorial LIMUSA, Mexico D.F., pág. 51-70.
- POEY R. F.**, 1978: El mejoramiento integral del maíz: valor nutritivo y rendimiento; hipótesis y métodos, Chapingo, Mexico, pág. 75.
- PRADILLA A., D. HARSTEAD, D. SARRIA, F. LINARES, C. FRANCES**, 1975: El maíz de alta calidad proteínica y la nutrición humana, Presentado en el Simposium Internacional CIMMYT-Purdue, 12 pág..
- REGEN**, 1989, : Banco de datos, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA).
- RICHEY F. D.**, 1952: Hybrid corn for Tennessee, Tennessee Agriculture Experimentation Estation, University of Tennessee, Bulletin 227, pp. 35-38.
- RIVERA A., J. GALAN, L. B. ALANIS**, 1970: Efecto de la selección masal para la altura de mazorca sobre otros caracteres en dos variedades de maíz, Chapingo, Mexico, 8 pág..
- ROBERTS C., R. RAMIREZ, J. GRANT, W. HATHEWAY, S. SMITH, P. C. MANGELSDORF**, 1957: Razas de maíz en Colombia, D.I.A., Boletín Técnico no. 2, Bogotá, Colombia D.C., 170 pág..
- RODRIGUEZ A., M. ROMERO, J. QUIROGA, G. AVILA, A. BRANDOLINI**, 1968: Razas de maíz en Bolivia, FAO, Roma, Italia, 175 pág..
- RODRIGUEZ F. C., J. P. PONCE, A. FUCHS**, 1981: Genética y mejoramiento de las plantas, Editorial Pueblo y Educación, Habana, Cuba, pág 128-139.
- STURTEVANT E. L.**, 1929: Varieties of corn, Agricultural Experiment Station, Bulletin 57, New York.

- TAPIA B. H.**, 1980: Tópicos importantes de uso común para la impartición de asistencia técnica en granos básicos, INRA/PROAGRO, Managua, Nicaragua, 84 pág..
- TAPIA B. H.**, 1981: Nicaragua, maíz y folklore, Papelera Industrial S.A., Managua, Nicaragua, pág. 27-53.
- TAPIA B. H.**, **J. G. ALARCON**, 1983: Las áreas de validación tecnológica en la capacitación para producir más maíz, Proyecto de Desarrollo Agrícola DGTA/DGRA/FAO, Dirección de Semillas, Managua, Nicaragua, 37 pág..
- TIMOTHY D. H.**, **V. PEÑA**, **E. R. RAMIREZ**, 1961: Races of maize in Chile, Washington D.C., National Academy of Sciences National Research Council, Publication 847, 84 pp..
- TIMOTHY D. H.**, **W. H. HATHEWAY**, **U. J. GRANT**, **M. D. SARRIA**, **V. D. VARELA**, 1963: Races of maize in Ecuador, Washington D.C., National Academy of Sciences Research Council, Publication 747, 95 pp..
- THOMPSON D. L.**, **O. J. RAULING**, 1960: Evaluation of four test of different ear heights of corn, Agronomy Journal 52, pp. 617-620.
- URBINA R. A.**, 1982: Evaluación de variedades experimentales de maíz resistentes al achaparramiento en tres épocas en dos localidades, Presentado en la XXXVIII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, 20 pág..
- VILLENA W.**, 1961: Métodos usados para la obtención de variedades mejoradas e híbridas de maíz para Nicaragua, Presentado en la VII Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 25 pág..
- WEATHERWAX P.**, 1942: The origin of the maize plant and maize agricultura in ancient America, University of New Mexico, Antropology series, Bulletin no. 296, pp. 7.
- WELHAUSEN J. E.**, **C. ROBERTS**, **X. HERNANDEZ**, **P. C. MANGELSDORF**, 1951: Razas de maíz en Mexico: su origen, características y distribución, Folleto Técnico, Oficinas de Estudios Especiales Secretaría de Agricultura y Ganadería, Mexico D.F., 237 pág..
- WELHAUSEN J. E.**, **C. FUENTES**, **A. CORZO**, 1957: Races of maize in America Central, Washington D.C., National Academy of Sciences National Research Council, Publication 511, 127 pp..

*
* ***** *
* * ANEXOS * *
* ***** *
*

ANEXO I

CODIGO PARA CLASIFICAR VARIABLES CUALITATIVAS

DESCRIPTOR	CODIGO	ESTADOS
Angulo de inserción de la hoja	1	Menor de 30 grados
	2	Entre 30 y 60 grados
	3	Mayor de 60 grados
Ondulación	0	Sin ondulación
	1	Ondulada
	2	Semi-ondulada
Arrugas	1	Presente
	2	Ausente
Angulo de inserción de la mazorca	1	Menor de 30 grados
	2	Entre 30 y 60 grados
	3	Mayor de 60 grados
Angulo de inserción de ramas sec.	1	Menor de 30 grados
	2	Entre 30 y 60 grados
	3	Mayor de 60 grados
Prolongación de brácteas	0	Sin prolongación
	1	Con prolongación
Arreglo de hileras en la mazorca	1	Rectas
	2	Ligeramente curvas
	3	Espiral
	4	Sin orden
Forma de la mazorca	1	Cilíndrica
	2	Ligeramente cónica
	3	Cónica
	4	Muy cónica
Forma de la semilla	1	Redonda
	2	Alargada
	3	Arriñonada
Tipo de grano	1	Amilácea
	2	Indentata
	3	Sacarífera
	4	Indurata

NOTA: El significado y la ubicación de éstas variables se encuentran en la guía de descriptores (ANEXO III).

ANEXO II

DICCIONARIO DE CODIGOS DE COLORES

DESCRIPTOR	CODIGO	UBICACION	COLOR
Hoja	1	28 - E8	Verde profundo
	2	28 - F7	Verde oscuro
	3	29 - E7	Verde grisáceo
Raquis	1	05 - A1	Blanco
	2	01 - A2	Blanco amarillo
	3	03 - A2	Amarillo cromo
	4	04 - A2	Naranja amarillo
	5	06 - A2	Blanco naranja
	6	10 - E4	Castaño violeta
Pericarpio	1	04 - A1	Blanco
	2	03 - A2	Blanco amarillo
	3	03 - A3	Amarillo pálido
	4	09 - E7	Castaño rojizo
Aleurona	1	01 - A1	Blanco
	2	01 - A2	Blanco amarillo
	3	04 - A4	Amarillo claro
	4	04 - A6	Amarillo rojizo
	5	05 - A8	Naranja oscuro
	6	12 - E4	Rojo grisáceo
Endospermo	1	02 - A1	Blanco
	2	04 - A2	Blanco amarillo
	3	05 - A2	Blanco naranja
Corona	1	03 - A1	Blanco
	2	04 - A2	Blanco amarillo
	3	03 - A2	Amarillo pálido
	4	04 - A8	Amarillo profundo
	5	08 - D8	Rojo inglés
	6	12 - D4	Rojo grisáceo
Hilium	1	02 - A2	Blanco amarillo
	2	05 - A2	Blanco naranja
	3	08 - C8	Rojo grisáceo
	4	12 - A1	Blanco

NOTA: Los códigos de colores utilizados para clasificar germoplasma de maíz aparecen en el Libro de Colores de Methuen.

ANEXO III

CATALOGO DE 15 ACCESIONES DE MAIZ (Zea mays L.)

SIMBOLOS

MAXIMA = Máxima

MEDIA = Media

MODA* = Moda

D.S. = Desviación Standard

C.V. = Coeficiente de Variación

CLAVES PARA DESCRIPTORES CUANTITATIVOS
Y CUALITATIVOS DEL CATALOGO

CLAVES	DESCRIPTOR	MEDIDA
ALTPLA	Altura de la planta	cm
ALTNMZ	Altura de la primera mazorca	cm
LONGNS	Longitud de la mazorca al último nudo	cm
NUDPLA	Número de nudos por planta	# arábigos
LONGPE	Longitud del pedúnculo en la panoja	mm
LONGEC	Longitud del eje central de panoja	mm
NUMRAS	Números de ramas secundarias	# arábigos
LONGHO	Longitud de la hoja	cm
ANCHOJ	Ancho de la hoja	mm
AREAHO	Area de la hoja	cm ²
NUMAZP	Número de mazorca por planta	# arábigos
LONGPM	Longitud del pedúnculo en mazorca	mm
LONGBR	Longitud de la brácteas	mm
NUMBRM	Número de brácteas por mazorca	# arábigos
LONGMZ	Longitud de la mazorca	mm
ANCHMZ	Ancho de la mazorca	mm
NUMHIL	Números de hileras en la mazorca	# arábigos
NUMSEM	Número de semillas en la mazorca	# arábigos
PESMAZ	Peso de la mazorca	g
DIARAQ	Diámetro de raquis de la mazorca	mm
LONGRA	Longitud del grano	mm
ANCHGR	Ancho del grano	mm
GROGRA	Grosor del grano	mm
PESGRA	Peso del grano	g
PORGRM	Granos en mazorca	%
SE100G	Número de semillas en 100 gramos	# arábigos
RENDIM	Rendimiento	Kg/ha
FORMAZ	Forma de la mazorca	MODA
ARRHIL	Arreglo de las hileras	"
FORSEM	Forma de la semilla	"
ANGRAS	Angulo de las ramas secundarias	"
ANGMAZ	Angulo de inserción de la mazorca	"
ANGHOJ	Angulo de inserción de la hoja	"
ONDHOJ	Ondulación de la hoja	"
ARRHOJ	Arrugas en la hoja	"
COLHOJ	Color de la hoja	"
COLRAQ	Color del raquis	"
COLPER	Color del pericarpio	"
COLCOR	Color de la corona	"
COLALE	Color de aleurona	"
COLEND	Color del endosperma	"
COLHIL	Color del hilium	"

ACCESION : 293
 NOMBRE : Pujagua

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Rivas

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	200.00	177.97	146.00	22.02	12.37
ALTNMZ	160.00	114.00	80.00	28.84	25.30
LONGNS	83.00	64.00	40.00	16.53	25.84
NUDPLA	10.00	9.00	8.00	0.66	7.59
LONGPE	100.00	68.97	43.00	28.46	37.44
LONGEC	460.00	392.27	250.00	69.06	17.61
NUMRAS	30.00	20.88	14.00	5.08	24.34
LONGHO	1007.00	813.63	790.00	77.15	8.44
ANCHOJ	90.00	82.73	70.00	13.04	15.03
AREAHO	720.90	527.12	456.22	195.32	37.05
NUMAZP	2.00	1.33	1.00	0.50	37.50
LONGPM	35.00	28.20	19.00	6.37	22.60
LONGBR	238.00	211.87	196.00	15.07	7.11
NUMBRM	11.00	9.67	8.00	1.01	10.73
LONGMZ	160.00	139.00	109.00	23.71	17.45
ANCHMZ	35.00	32.22	30.00	1.31	5.32
NUMHIL	14.00	11.77	10.00	1.20	10.20
NUMSEM	31.00	26.44	23.00	2.40	9.08
PESMAZ	65.62	43.78	21.16	22.19	50.68
DIARAQ	300.00	247.73	200.00	30.32	12.23
LONGRA	8.00	7.35	7.10	0.37	5.04
ANCHGR	9.80	9.03	7.20	0.69	7.66
GROGRA	4.50	4.23	3.50	0.29	6.98
PESGRA	0.26	0.21	0.20	0.02	10.94
PORGRM	79.00	73.23	70.29	4.99	6.81
SE100G	552.00	548.00	545.00	3.60	0.65
RENDIM	2238.30	2084.19	1309.42	710.36	34.08
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	3	3	3	0.00	0.00
ANGRAS	1	1	1	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	2	2	2	0.00	0.00
COLRAQ	4	4	4	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	6	6	6	0.00	0.00
COLALE	6	6	6	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	4	4	4	0.00	0.00

ACCESION : 1233
 NOMBRE : Montaña

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Jinotega

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	320.00	250.00	180.00	47.43	18.97
ALTNMZ	220.00	165.66	113.00	41.84	25.26
LONGNS	120.00	84.30	67.00	16.01	18.98
NUDPLA	14.00	13.00	9.00	1.74	15.20
LONGPE	100.00	53.40	25.00	29.96	56.07
LONGEC	600.00	454.33	350.00	84.86	18.67
NUMRAS	30.00	24.55	15.00	4.42	17.99
LONGHO	1200.00	1028.27	920.00	93.96	9.13
ANCHOJ	110.00	93.53	82.00	9.31	9.95
AREAHO	826.65	720.43	616.23	85.10	18.10
NUMAZP	2.00	1.22	1.00	0.44	36.08
LONGPM	55.00	39.73	30.00	9.51	23.24
LONGBR	335.00	265.73	220.00	27.49	10.35
NUMBRM	10.00	8.67	7.00	1.33	15.78
LONGMZ	260.00	185.00	130.00	40.19	21.72
ANCHMZ	42.00	33.40	28.00	4.25	12.60
NUMHIL	12.00	11.33	10.00	1.00	8.82
NUMSEM	31.00	26.77	21.00	3.27	12.21
PESMAZ	61.33	59.57	57.81	7.71	12.95
DIARAQ	300.00	226.63	190.00	34.36	15.16
LONGRA	9.30	8.79	7.80	0.65	7.64
ANCHGR	10.30	9.25	7.80	0.91	9.80
GROGRA	4.70	4.34	4.10	0.24	5.53
PESGRA	0.32	0.29	0.23	0.3	11.78
PORGRM	77.64	66.81	55.99	10.82	16.20
SE100G	350.00	329.00	289.00	34.65	10.53
RENDIM	2480.47	2119.48	1758.48	360.99	17.03
FORMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHIL	1	1	1	0.00	0.00
FORSEM	1	1	1	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	2	2	2	0.00	0.00
COLRAQ	1	1	1	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	2	2	2	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 1295
 NOMBRE : Cubano

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Rivas

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	325.00	258.40	200.00	48.28	18.59
ALTNMZ	195.00	152.73	90.00	40.36	26.42
LONGNS	137.00	105.53	70.00	23.16	21.94
NUDPLA	15.00	13.22	10.00	1.72	12.97
LONGPE	104.00	60.07	30.00	31.04	51.63
LONGEC	530.00	447.77	390.00	42.94	9.51
NUMRAS	23.00	16.77	12.00	3.63	21.65
LONGHO	1350.50	1061.00	920.00	155.54	14.66
ANCHOJ	101.00	84.07	75.00	8.13	9.66
AREAHO	984.75	672.15	517.50	139.60	20.70
NUMAZP	2.00	1.44	1.00	0.52	36.48
LONGPM	75.00	46.73	31.00	18.63	39.84
LONGBR	320.00	256.33	225.00	30.71	11.98
NUMBRM	11.00	10.00	9.00	0.66	5.81
LONGMZ	165.00	166.77	137.00	18.79	11.26
ANCHMZ	43.00	38.53	35.00	3.43	8.92
NUMHIL	14.00	12.44	12.00	0.88	7.07
NUMSEM	39.00	31.44	28.00	3.28	10.43
PESMAZ	71.22	65.31	56.68	7.64	11.70
DIARAQ	300.00	242.20	200.00	27.73	11.45
LONGRA	109.10	9.35	9.40	0.28	2.93
ANCHGR	9.10	9.07	8.40	0.25	2.86
GROGRA	4.40	3.96	3.40	0.29	7.34
PESGRA	0.30	0.26	0.21	0.05	17.64
PORGRM	78.20	75.00	68.65	5.49	7.33
SE100G	512.00	468.00	386.00	71.07	15.18
RENDIM	3373.16	3043.84	2828.16	289.72	9.52
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	0	0	0	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	2	2	2	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	2	2	2	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 1338
 NOMBRE : Maicena

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Jinotega

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	260.00	227.53	182.99	37.09	16.29
ALTNMZ	153.00	130.00	90.00	20.34	15.64
LONGNS	149.00	97.55	56.00	28.05	28.75
NUDPLA	11.00	10.33	9.00	0.66	6.52
LONGPE	72.00	42.70	20.00	66.38	38.36
LONGEC	430.00	400.00	370.00	21.79	5.94
NUMRAS	37.00	25.77	14.00	7.83	30.41
LONGHO	950.00	880.00	700.00	73.31	8.33
ANCHOJ	110.00	89.66	70.00	12.43	13.87
AREAHO	783.75	542.02	462.00	10.89	20.10
NUMAZP	2.00	1.33	1.00	0.50	37.50
LONGPM	37.00	27.73	22.00	4.57	16.47
LONGBR	335.00	251.63	230.00	31.77	12.62
NUMBRM	11.00	10.33	6.00	1.80	18.03
LONGMZ	270.00	172.67	142.00	51.18	29.64
ANCHMZ	45.00	38.22	32.00	4.35	11.38
NUMHIL	14.00	12.44	10.00	1.33	10.71
NUMSEM	32.00	25.77	20.00	4.32	16.77
PESMAZ	88.25	77.73	70.85	9.25	11.91
DIARAQ	300.00	262.22	210.00	33.83	12.90
LONGRA	11.60	10.94	10.40	0.50	4.57
ANCHGR	10.00	8.81	8.00	0.28	3.15
GROGRA	4.80	4.27	3.90	0.32	7.55
PESGRA	0.36	0.31	0.30	0.02	5.57
PORGRM	74.13	73.74	73.05	0.60	0.81
SE100G	341.00	333.00	320.00	11.35	3.41
RENDIM	3826.29	3508.32	3075.43	388.51	11.07
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	1	1	1	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	1	1	1	0.00	0.00
COLPER	4	4	4	0.00	0.00
COLCOR	5	5	5	0.00	0.00
COLALE	4	4	4	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	3	3	3	0.00	0.00

ACCESION : 1594
 NOMBRE : Diente de perro

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Rivas

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	315.00	263.43	246.00	23.30	8.84
ALTNMZ	195.00	143.73	70.00	56.27	38.08
LONGNS	200.00	125.66	56.00	57.38	45.66
NUDPLA	14.00	13.00	11.00	1.12	8.60
LONGPE	80.00	40.60	20.00	18.72	46.10
LONGEC	600.00	463.33	380.00	77.13	16.64
NUMRAS	35.00	24.11	16.00	5.98	24.83
LONGHO	1150.00	989.87	900.00	70.21	7.05
ANCHOJ	111.00	87.44	600.00	16.40	18.75
AREAHO	957.37	623.62	450.00	252.53	40.50
NUMAZP	2.00	1.33	1.00	0.50	37.50
LONGPM	42.00	33.55	24.00	6.12	18.25
LONGBR	280.00	221.87	210.00	43.88	17.01
NUMBRM	13.00	10.33	8.00	1.69	16.32
LONGMZ	250.00	173.67	150.00	31.38	18.08
ANCHMZ	40.00	38.44	32.00	4.22	10.96
NUMHIL	14.00	12.44	10.00	1.66	13.39
NUMSEM	32.00	28.88	22.00	4.59	15.90
PESMAZ	73.37	65.85	54.89	9.71	14.74
DIARAQ	320.00	272.22	220.00	39.29	14.44
LONGRA	9.80	9.07	8.80	3.41	3.64
ANCHGR	9.40	8.35	7.70	0.60	7.28
GROGRA	4.50	4.10	3.40	0.36	8.79
PESGRA	0.33	0.27	0.21	0.05	16.60
PORGRM	81.03	73.84	67.18	6.94	9.39
SE100G	569.00	426.33	340.00	124.46	29.19
RENDIM	3601.00	3003.72	2591.18	529.65	17.63
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	1	1	1	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	0	0	0	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	1	1	1	0.00	0.00
COLPER	3	3	3	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	1	1	1	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 1674
 NOMBRE : Maíz amarillo

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Nva. Segovia

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	305.00	261.66	220.00	26.69	10.20
ALTNMZ	195.00	164.73	134.00	22.51	13.66
LONGNS	123.00	97.55	77.00	14.42	14.78
NUDPLA	13.00	11.33	9.00	1.27	11.42
LONGPE	100.00	41.63	20.00	24.42	58.94
LONGEC	550.00	428.33	320.00	90.27	21.07
NUMRAS	45.00	26.55	17.00	9.31	35.08
LONGHO	1100.00	1005.77	970.00	38.01	3.77
ANCHOJ	100.00	87.55	70.00	9.77	11.16
AREAHO	771.50	656.85	528.67	76.21	11.60
NUMAZP	2.00	1.33	1.00	0.50	37.50
LONGPM	40.00	27.07	16.00	7.15	26.37
LONGBR	240.00	215.55	200.00	14.24	6.61
NUMBRM	10.00	9.00	7.00	1.09	24.14
LONGMZ	175.00	154.22	135.00	15.09	9.79
ANCHMZ	42.00	36.77	33.00	3.15	8.57
NUMHIL	14.00	12.00	10.00	1.41	11.78
NUMSEM	33.00	25.88	18.00	4.91	18.96
PESMAZ	71.91	61.41	45.78	13.79	22.47
DIARAQ	260.00	230.77	190.00	25.30	10.96
LONGRA	9.60	8.65	8.10	0.59	6.91
ANCHGR	10.30	9.57	9.30	0.29	2.99
GROGRA	4.40	4.20	3.90	0.21	5.05
PESGRA	0.31	0.28	0.23	0.03	10.53
PORGRM	77.95	77.04	75.57	1.28	1.66
SE100G	363.00	323.33	256.00	58.73	18.16
RENDIM	287.37	2501.48	2025.81	685.81	27.40
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	1	1	1	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLRAQ	4	4	4	0.00	0.00
COLPER	1	1	1	0.00	0.00
COLCOR	3	3	3	0.00	0.00
COLALE	3	3	3	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	2	2	2	0.00	0.00

ACCESION : 1725
 NOMBRE : California

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Nva. Segovia

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	340.00	302.77	240.00	32.64	10.78
ALTNMZ	260.00	203.07	150.00	35.03	17.25
LONGNS	130.00	101.88	80.00	20.87	20.48
NUDPLA	15.00	13.97	12.00	1.39	9.95
LONGPE	89.00	39.63	20.00	24.07	60.70
LONGEC	600.00	465.55	370.00	72.82	15.64
NUMRAS	25.00	18.55	10.00	5.73	30.85
LONGHO	1270.00	1151.07	1020.00	80.38	6.98
ANCHOJ	101.00	89.40	75.00	10.10	11.29
AREAHO	962.03	776.40	612.00	134.42	17.30
NUMAZP	2.00	1.44	1.00	0.53	36.48
LONGPM	50.00	35.66	29.00	8.77	24.60
LONGBR	300.00	260.63	229.00	24.37	9.33
NUMBRM	12.00	10.00	9.00	1.05	10.42
LONGMZ	240.00	173.33	140.00	29.12	16.90
ANCHMZ	50.00	41.00	35.00	5.15	12.55
NUMHIL	16.00	12.88	10.00	1.76	13.68
NUMSEM	38.00	30.00	26.00	4.21	14.04
PESMAZ	92.60	72.03	80.21	16.87	23.42
DIARAQ	350.00	265.55	220.00	35.39	13.32
LONGRA	11.40	10.45	9.60	0.58	5.62
ANCHGR	9.80	8.78	8.40	0.44	5.01
GROGRA	4.50	4.07	3.70	0.31	7.64
PESGRA	0.34	0.29	0.24	0.07	23.00
PORGRM	77.90	74.06	70.80	3.58	4.83
SE100G	400.00	341.33	300.00	52.20	15.29
RENDIM	4562.24	3477.81	2918.97	939.28	27.01
FORMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	5	5	5	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	1	1	1	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 1732
 NOMBRE : Masaya

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Nva. Segovia

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	290.00	251.63	210.00	27.72	11.02
ALTNMZ	138.00	139.40	120.00	25.94	18.60
LONGNS	149.00	114.30	90.00	22.54	19.71
NUDPLA	15.00	11.33	8.00	2.06	18.19
LONGPE	100.00	53.11	20.00	20.56	48.13
LONGEC	530.00	451.11	360.00	59.46	13.18
NUMRAS	28.00	23.40	14.00	4.92	21.02
LONGHO	1170.00	985.17	900.00	86.85	8.81
ANCHOJ	110.00	91.40	70.00	11.93	13.05
AREAHO	816.07	696.80	525.00	93.22	13.37
NUMAZP	2.00	1.22	1.00	0.44	36.07
LONGPM	70.00	46.64	32.00	12.33	26.43
LONGBR	270.00	258.88	230.00	16.91	6.53
NUMBRM	11.00	10.33	8.00	1.16	11.28
LONGMZ	210.00	176.00	150.00	18.30	10.41
ANCHMZ	50.00	40.63	35.00	5.04	12.40
NUMHIL	14.00	12.44	12.00	1.33	10.71
NUMSEM	34.00	31.00	26.00	3.16	16.20
PESMAZ	80.99	71.56	56.42	13.25	18.41
DIARAQ	370.00	276.66	220.00	52.67	19.04
LONGRA	11.40	9.46	8.40	1.09	11.59
ANCHGR	10.40	9.56	8.30	0.94	9.87
GROGRA	4.40	4.11	3.90	0.14	3.53
PESGRA	0.33	0.27	0.19	0.05	20.43
PORGRM	77.41	72.04	68.15	4.80	6.66
SE100G	574.00	416.66	340.00	103.19	24.76
RENDIM	2979.40	2744.40	2618.26	203.69	7.42
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	2	2	2	0.00	0.00
COLRAQ	1	1	1	0.00	0.00
COLPER	1	1	1	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	1	1	1	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 1928
 NOMBRE : Maiz criollo

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Rivas

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	240.00	206.55	172.00	27.31	13.22
ALTNMZ	168.00	129.11	85.00	29.53	22.87
LONGNS	115.00	77.07	27.00	29.94	38.82
NUDPLA	15.00	9.33	7.00	2.07	22.16
LONGPE	60.00	52.55	35.00	10.72	20.41
LONGEC	470.00	425.55	330.00	47.98	11.27
NUMRAS	36.00	22.23	13.00	6.98	31.26
LONGHO	1030.00	907.33	780.00	101.72	11.21
ANCHOJ	105.00	89.73	70.00	11.23	12.51
AREAHO	787.50	614.61	472.50	127.95	20.82
NUMAZP	2.00	1.44	1.00	0.53	36.48
LONGPM	42.00	33.32	20.00	8.87	26.70
LONGBR	300.00	256.66	225.00	28.83	11.23
NUMBRM	12.00	10.33	10.00	0.83	8.03
LONGMZ	210.00	170.77	132.00	26.71	15.64
ANCHMZ	46.00	40.43	40.00	5.87	14.62
NUMHIL	14.00	12.77	10.00	1.39	10.91
NUMSEM	31.00	20.55	12.00	7.16	34.83
PESMAZ	114.68	82.74	66.11	27.67	33.44
DIARAQ	350.00	284.33	270.00	29.44	10.35
LONGRA	10.80	9.61	8.50	0.84	8.74
ANCHGR	9.90	9.20	8.90	0.30	3.26
GROGRA	4.60	4.04	3.70	0.27	6.67
PESGRA	0.29	0.26	0.21	0.03	9.84
PORGRM	77.05	68.48	60.60	8.25	12.04
SE100G	408.00	375.33	350.00	29.68	7.91
RENDIM	3687.20	3096.19	2464.96	616.78	19.92
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	2	2	2	0.00	0.00
COLRAQ	4	4	4	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	2	2	2	0.00	0.00
COLALE	1	1	1	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ACCESION : 2313
 NOMBRE : Introducción

PROCEDENCIA : U.S.A
 LUGAR DE COLECTA : California

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	230.00	168.11	130.00	28.37	16.88
ALTNMZ	121.00	80.60	58.00	21.24	26.51
LONGNS	109.00	87.97	72.00	12.90	14.66
NUDPLA	10.00	8.33	7.00	1.13	13.56
LONGPE	150.00	69.30	20.00	40.42	58.01
LONGEC	410.00	318.00	165.00	89.86	28.22
NUMRAS	18.00	7.47	4.00	4.30	58.32
LONGHO	1007.00	787.44	600.00	115.56	14.67
ANCHOJ	125.00	107.63	85.00	14.33	13.31
AREAHO	740.62	571.79	472.50	82.40	14.41
NUMAZP	2.00	1.44	1.00	0.53	36.48
LONGPM	60.00	30.33	19.00	13.29	43.82
LONGBR	280.00	205.88	158.00	47.93	23.28
NUMBRM	11.00	10.33	9.00	1.09	10.57
LONGMZ	175.00	146.88	129.00	15.05	10.24
ANCHMZ	38.00	31.66	30.00	2.52	7.96
NUMHIL	14.00	12.88	12.00	1.05	8.17
NUMSEM	36.00	31.11	26.00	3.37	10.83
PESMAZ	132.17	110.82	89.48	21.34	19.26
DIARAQ	310.00	258.00	220.00	32.21	12.47
LONGRA	8.90	8.28	7.70	0.38	4.63
ANCHGR	8.90	8.17	8.10	0.24	2.94
GROGRA	4.80	4.33	3.80	0.32	7.47
PESGRA	0.34	0.24	0.17	0.07	2.95
PORGRM	71.83	67.46	63.09	4.37	6.48
SE100G	560.00	558.00	549.00	10.14	1.82
RENDIM	3544.37	3470.80	2730.75	303.37	8.74
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	1	1	1	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	0	0	0	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	6	6	6	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	4	4	4	0.00	0.00
COLALE	5	5	5	0.00	0.00
COLEND	3	3	3	0.00	0.00
COLHIL	2	2	2	0.00	0.00

ACCESION : 2314
 NOMBRE : Sangre de toro

PROCEDENCIA : Nicaragua
 LUGAR DE COLECTA : Jinotega

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	330.00	246.44	205.00	46.86	19.02
ALTNMZ	200.00	147.55	110.00	34.48	23.37
LONGNS	195.00	110.00	60.00	38.16	34.69
NUDPLA	14.00	12.33	10.00	1.39	11.30
LONGPE	100.00	45.73	20.00	28.52	62.36
LONGEC	450.00	415.55	390.00	20.07	4.83
NUMRAS	24.00	17.66	13.00	3.70	20.98
LONGHO	1100.00	976.55	800.00	80.06	8.19
ANCHOJ	101.00	92.73	80.00	8.44	9.09
AREAHO	759.77	677.35	600.00	62.05	9.16
NUMAZP	2.00	1.22	1.00	0.44	36.08
LONGPM	60.00	46.66	23.00	13.12	28.12
LONGBR	270.00	258.00	230.00	13.35	5.32
NUMBRM	13.00	11.11	10.00	1.05	9.48
LONGMZ	183.00	160.66	100.00	24.73	15.39
ANCHMZ	59.00	42.44	35.00	7.09	16.71
NUMHIL	18.00	13.55	12.00	1.94	14.31
NUMSEM	37.00	30.55	22.00	5.19	17.01
PESMAZ	109.03	74.16	43.87	32.82	44.25
DIARAQ	270.00	248.88	220.00	19.00	7.63
LONGRA	10.10	9.50	8.40	0.63	6.68
ANCHGR	10.00	9.54	8.40	0.48	5.45
GROGRA	5.60	4.77	4.00	0.48	10.22
PESGRA	0.36	0.39	0.26	0.03	10.43
PORGRM	79.49	74.30	68.30	5.64	7.58
SE100G	394.00	356.00	335.00	32.97	9.26
RENDIM	5076.15	3535.79	1982.78	1546.23	43.73
FORMAZ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHIL	2	2	2	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	2	2	2	0.00	0.00
COLRAQ	4	4	4	0.00	0.00
COLPER	4	4	4	0.00	0.00
COLCOR	5	5	5	0.00	0.00
COLALE	4	4	4	0.00	0.00
COLEND	2	2	2	0.00	0.00
COLHIL	3	3	3	0.00	0.00

ACCESION : NB-12
 NOMBRE : Testigo

PROCEDENCIA : MIDINRA
 LUGAR DE COLECTA : Comercio del país

CLAVES	MAXIMA	MEDIA MODA*	MINIMA	D.S.	C.V.
ALTPLA	280.00	230.88	222.25	33.63	14.56
ALTNMZ	153.00	110.30	80.00	24.33	22.06
LONGNS	134.00	105.63	83.00	17.80	16.85
NUDPLA	13.00	11.33	9.00	1.33	11.73
LONGPE	100.00	70.55	30.00	28.66	40.62
LONGEC	500.00	413.00	360.00	50.25	12.36
NUMRAS	24.00	16.33	10.00	4.66	28.55
LONGHO	1120.00	1006.88	930.00	78.68	7.82
ANCHOJ	101.00	93.73	85.00	6.66	7.10
AREAHO	852.55	735.65	592.87	94.21	12.81
NUMAZP	2.00	1.22	1.00	0.44	36.08
LONGPM	40.00	32.22	25.00	4.84	15.03
LONGBR	270.00	232.44	210.00	17.85	7.68
NUMBRM	10.00	8.35	7.00	0.88	10.56
LONGMZ	250.00	181.00	140.00	32.38	17.88
ANCHMZ	55.00	44.11	40.00	4.75	10.78
NUMHIL	18.00	13.77	12.00	1.85	13.47
NUMSEM	35.00	30.33	27.00	2.12	6.99
PESMAZ	101.92	92.44	86.69	8.27	8.95
DIARAQ	320.00	283.55	250.00	25.93	9.14
LONGRA	11.00	10.60	10.00	0.43	4.03
ANCHGR	9.50	9.25	9.10	0.15	1.63
GROGRA	4.20	4.30	4.00	0.32	7.44
PESGRA	0.37	0.34	0.31	0.02	5.88
PORGRM	75.63	71.76	66.81	4.51	6.28
SE100G	302.00	289.33	274.00	14.89	4.90
RENDIM	4913.73	4451.96	4185.47	401.49	9.02
FORMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHIL	1	1	1	0.00	0.00
FORSEM	2	2	2	0.00	0.00
ANGRAS	2	2	2	0.00	0.00
ANGMAZ	1	1	1	0.00	0.00
ANGHOJ	2	2	2	0.00	0.00
ONDHOJ	1	1	1	0.00	0.00
ARRHOJ	1	1	1	0.00	0.00
COLHOJ	3	3	3	0.00	0.00
COLRAQ	4	4	4	0.00	0.00
COLPER	2	2	2	0.00	0.00
COLCOR	1	1	1	0.00	0.00
COLALE	1	1	1	0.00	0.00
COLEND	1	1	1	0.00	0.00
COLHIL	1	1	1	0.00	0.00

ANEXO IV

GUIA DE DESCRIPTORES PARA EL

CULTIVO DEL MAIZ

(Zea mays L.)

GUIA DE DESCRIPTORES

- I. DATOS DE PASAPORTE
- II. CARACTERIZACION
- III. EVALUACION PRELIMINAR

I DATOS DE PASAPORTE

1.1 Numero de accesoión.

Este dato sirve como una identificación única y es asignada por el coleccionista o institución que la colecta cuando es introducida a su colección. Una vez asignado éste número nunca podrá ser asignado a otro material que ingrese a la colección, lo mismo sucede cuando éste material se muere ó se pierde.

1.2 Fecha de la última multiplicación o regeneración:

Debe ser expresada en dia/mes/año.

1.3 Número del donador:

Número o nombre que halla sido asignado al material por el donador.

1.4 Nombre del donador:

Nombre de la persona o institución que está donando el germoplasma.

1.5 Algún otro número o nombre asociado a la accesoión:

Ej: nombre común, otro número de accesoión etc..

1.6 Fecha original de colección de la muestra:

Debe ser expresada en días/mes/año.

1.7 País de colecta:

Se puede usar la abreviatura usada a nivel internacional propuesta por el IBPGR o del país donde se hizo la colecta.

1.7.1 Región del país:

Se especificará el lugar del país donde se hizo la colecta dentro de un área geográfica.

1.8 Latitud del tipo de colecta:

Se deberá de añadir grados y minutos, ej. 1030 Sur.

1.9 Longitud del sitio de colecta:

Se deberá de añadir grados y minutos.

1.10 Altitud del sitio de colección:

Elevación sobre el nivel del mar en metros (msnm).

1.11 Fuente de origen de la colección:

1 = Campo

3 = Almacén del granero

2 = Mercado

4 = Instituto agrícola

1.12 Nombre del colector:**1.13 Lugar de la caracterización y evaluación preliminar:**

Se pondrá el sitio donde se llevará a efecto la caracterización.

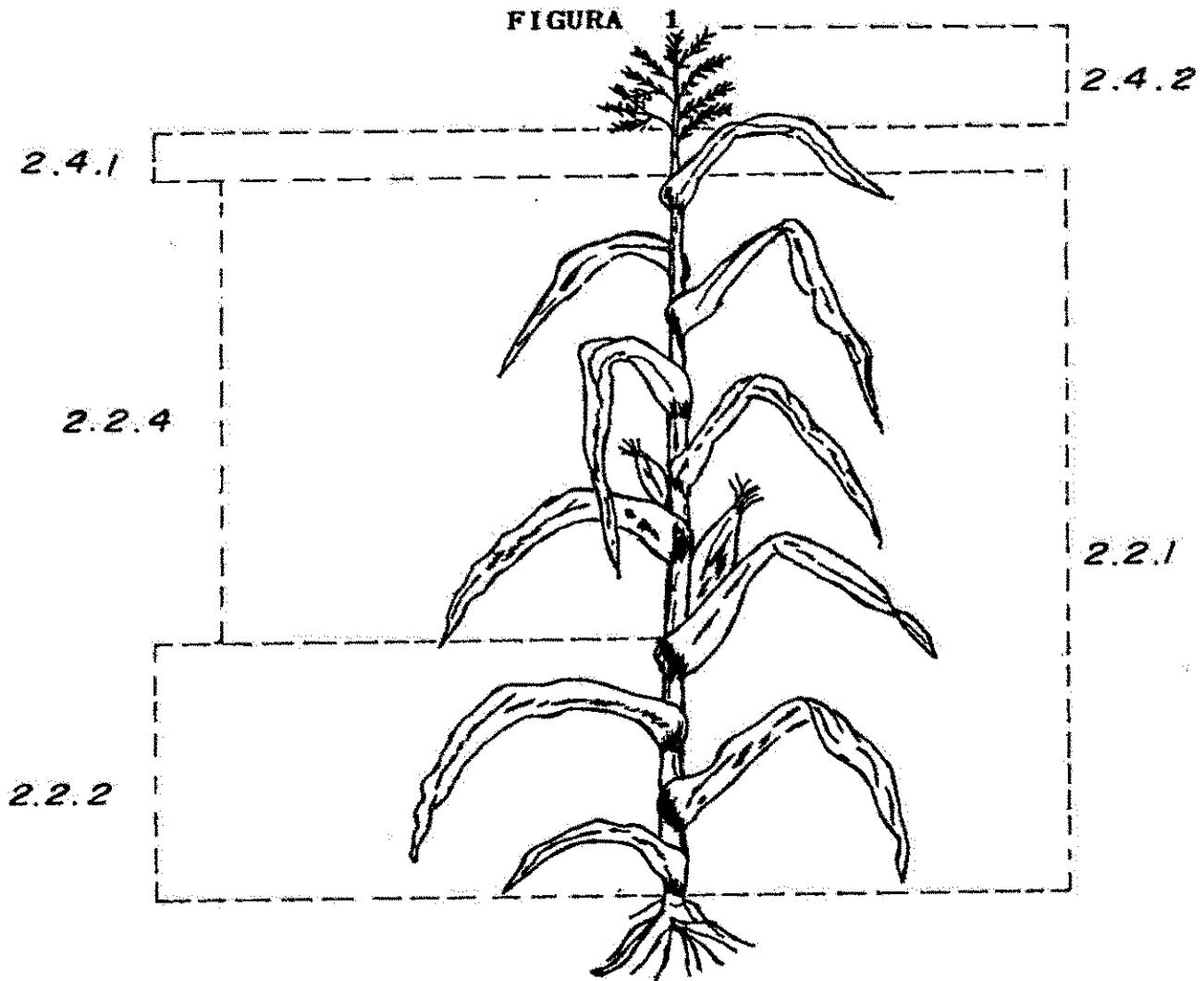
1.14 Fecha de siembra:

Expresado en día/mes/año.

2.2.3 Número de nudos por plantas:

2.2.4 Distancia del nudo de la mazorca a la primera ramificación de la panoja:

Se hará e centímetros y se medirá desde el nudo de la mazorca superior hasta la primera ramificación de la panoja (Fig. 1).



2.3 Hojas:

Los caracteres de hoja se toman dos semanas antes y dos semanas después de la floración. Están constituidas por vaina, cuello y lámina. El promedio de hojas varía entre 12 y 18, como también su coloración.

Para hacer las descripciones siguientes, se hará de la lámina foliar correspondiente al nudo que se encuentra arriba de la mazorca superior.

II CARACTERIZACION

2.1 Datos morfológicos.

2.1.1 En estado de planta:

2.1.1.1 Hipocotilo:

Es la parte del tallo principal que en una plántula está comprendida entre el primer nudo foliar y el punto de iniciación de las primeras raíces.

2.1.1.2 Color predominante del hipocotilo:

Se usará tabla de colores autorizadas por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF). Al igual que el resto de descriptores con parámetros de colores.

1 = Verde 2 = Intermedio 3 = Morado 4 = Otro

2.1.3. Longitud del hipocotilo:

Se hace en milímetros y en plántulas desrrolladas en condiciones normales de germinación.

2.1 Al momento de la floración:

2.2 Tallo:

Todos éstos caracteres deben ser tomados al momento de la floración masculina.

2.2.1 Altura de planta:

Se mide en centímetros sobre el eje principal desde el punto de inserción de las raíces hasta la base de la espiga.

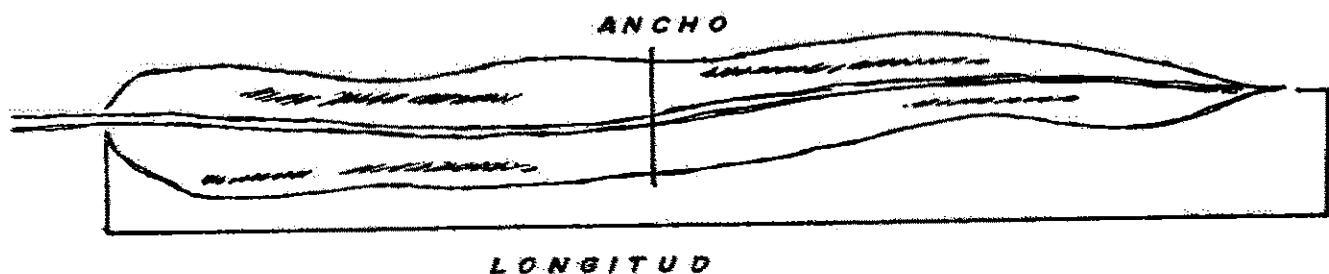
2.2.2 Altura del nudo de la mazorca superior:

Es la distancia comprendida entre el punto de inserción de las raíces hasta el nudo donde se produce la yema axilar que dá lugar a la mazorca superior. Se expresa en centímetros (Fig. 1).

2.3.1 Longitud y ancho de la lámina foliar:

Se medirá en milímetros desde el punto de unión de la lámina foliar con la vaina y, en el centro de la hoja de extremo a extremo, respectivamente (Fig. 2)

FIGURA 2



2.3.3 Área de la lámina foliar:

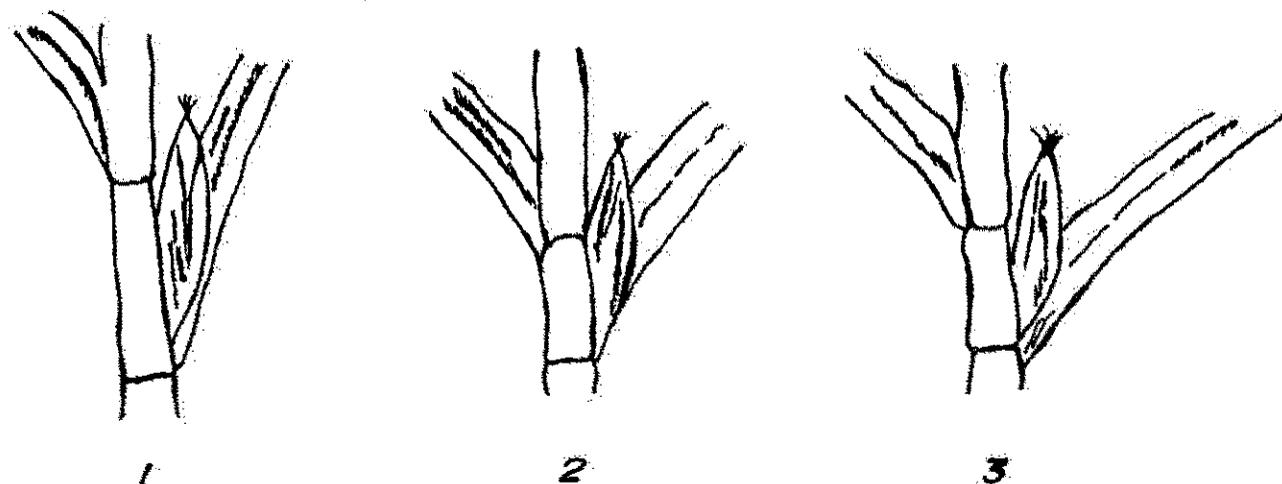
Resulta multiplicando la longitud por su ancho y por la constante 0.75 y, debe ser expresada en milímetros cuadrados.

2.3.4 Angulo predominante de inserción de la hoja:

Es el ángulo formado entre el eje principal del tallo y la lámina foliar inclinada (Fig. 3).

- 1 = menor de 30 grados
- 2 = entre 30 y 60 grados
- 3 = mayor de 60 grados

FIGURA 3

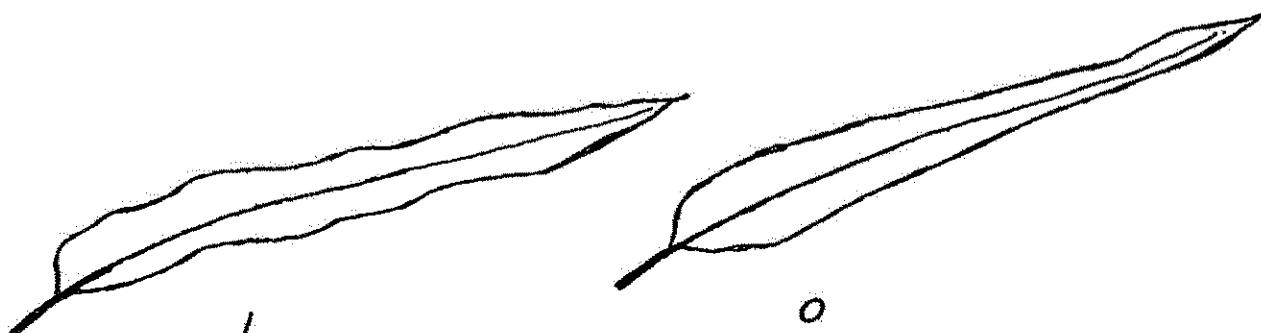


2.3.5 Ondulación marginal de la hoja:

1 = Presente

0 = Ausentes

FIGURA 4

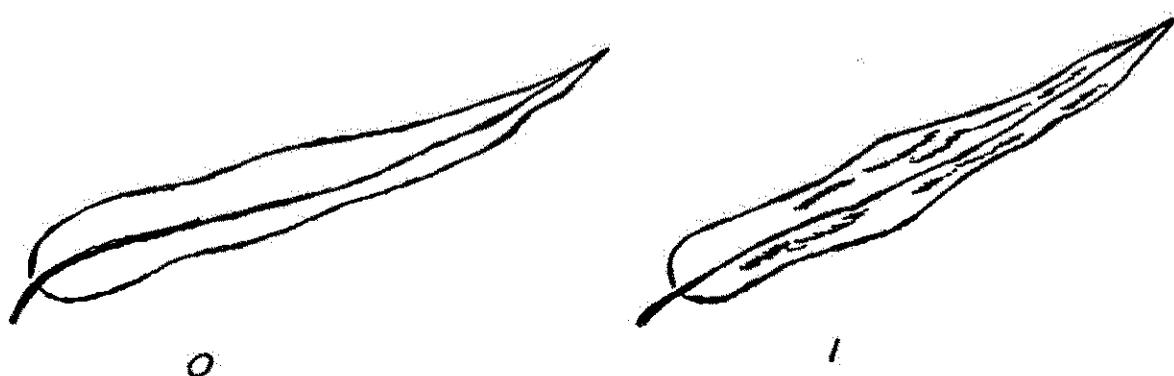


2.3.6 Arrugas longitudinales:

1 = Presentes

0 = Ausentes

FIGURA 5



2.3.7 Color de las hojas:

Debe de tenerse cuidado de no confundir la coloración debida a factores ambientales (contenido de Nitrógeno en el suelo, exceso de humedad etc.) con aquellas producidas por causas genéticas.

1 = Verde pálido

3 = Verde normal

2 = Verde oscuro

2.3.8 Pubescencia de la hoja:

0 = Ausente

1 = Ligera

2 = Mediana

3 = Espesa

2.4.6 Color de las glumas:

1 = Amarillo

2 = Rosado

3 = Rojo

4 = morado

2.4.7 Emisión de polen, antes de la apertura de la espiga:

1 = Si

2 = No

2.5 Flor Femenina:**2.5.1 Color del estigma:**

1 = Amarillo

2 = Rosado

3 = Rojo

4 = Morados

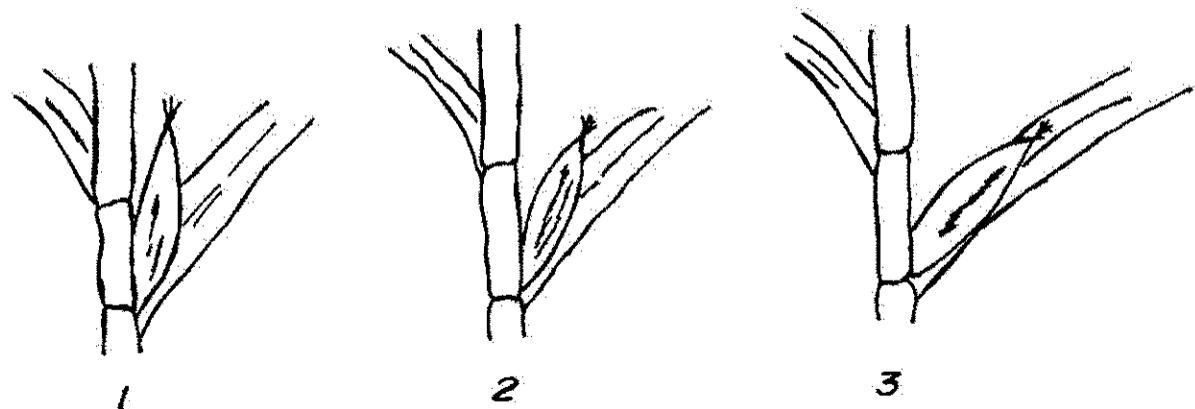
2.6 Mazorca al momento de la cosecha:**2.6.1 Número de mazorcas por planta:****2.6.2 Mazorcas con brácteas:****2.6.2.1 Posición predominante de la mazorca:**

Este carácter debe tomarse cuando la humedad del grano fluctúe entre 15 y 20% de humedad (Fig. 7)

1 = Erecta

2 = Horizontal

3 = Colgante

FIGURA 7

2.6.2.2 Prolongación de las brácteas:

1 = Presentes

0 = Ausentes

2.6.2.3 Longitud de las brácteas:

Se mide desde la base junto al pedúnculo, hasta el ápice en el exterior de la mazorca en milímetros.

2.6.2.4 Número de brácteas por mazorca:

Se corta la mazorca por el diámetro en su base y se separan sus brácteas para su conteo.

2.6.2.5 Longitud del pedúnculo:

Es la distancia medida entre el borde inferior del nudo en donde se origina la mazorca y la base de ésta en milímetros.

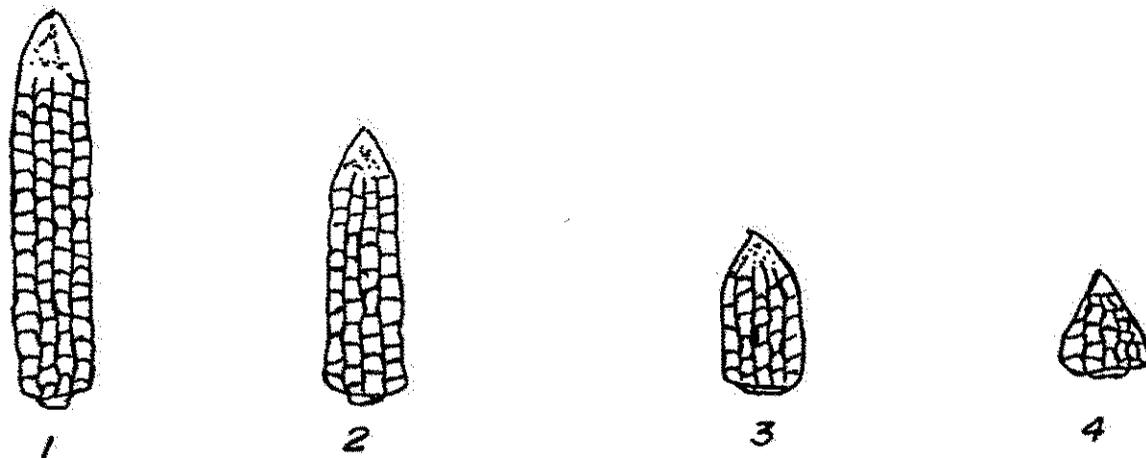
2.6.3 Mazorca sin brácteas:**2.6.3.1 Forma de la mazorca:**

1 = Cilíndrica

2 = Ligeramente cónica

3 = Cónica

4 = Muy cónica

FIGURA 8

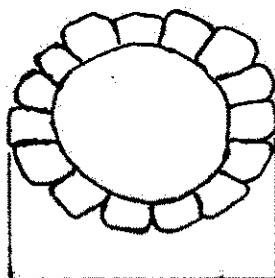
2.6.3.2 Longitud de la mazorca:

Se mide desde la base del pedúnculo hasta su ápice en milímetros.

2.6.2.3.4 Diámetro de la mazorca:

La mazorca se corta por el centro transversalmente y se mide desde la corona de un grano hasta la corona del otro grano opuesto en milímetros.

FIGURA 9



2.6.3.4

2.6.3.5 Peso de la mazorca:

Se obtiene de no menos de cinco mazorcas, sacando su promedio en gramos.

2.6.4. Hileras en el grano:

2.6.4.1 Arreglo:

1 = Recta

2 = Ligeramente curva

3 = Espiral

4 = Sin orden

FIGURA 10



1



2



3



4

2.6.4.2 Número de hileras en la mazorca:

Se debe de contar en zonas próximas al centro, debido a que es la zona donde se mantiene la orientación embrionaria.

2.6.4.3 Número de granos por hileras:

Se cuenta una hilera desde la base hasta el ápice de la mazorca.

2.6.4.4 Peso del grano de la mazorca:

La mazorca se desgrana completamente y se toman al azar no menos de 30 granos, los cuales son pesados uno a uno y su promedio representará el peso del grano de la mazorca en gramos.

2.6.4.5 Porcentaje de granos en la mazorca:

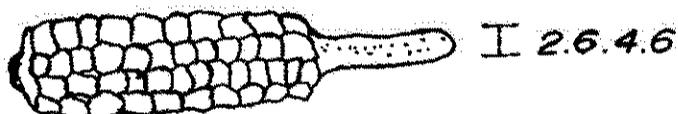
Se encuentra dividiendo el peso de todos los granos de la mazorca sin desgranar y se multiplica por 100.

$$\frac{\text{Peso del grano}}{\text{Peso de la maz.}} \times 100 = \% \text{ de granos en la mazorca}$$

2.6.4.6 Raquis de la mazorca:

Es el eje rígido donde van asentados los granos y se determina midiéndolo por el centro de su longitud en milímetros.

FIGURA 11



2.6.4.6.1 Color predominante del raquis:

1 = Blanco

2 = Crema

3 = Rojo

4 = Otro

2.6.4.6.2 Diámetro:

Se toma en milímetros en la parte media de la longitud del raquis.

2.6.5 Granos:

Esta variable al momento de tomar sus datos deberá de tener entre 12 y 15% de humedad el grano.

2.6.5.1 Número de granos en 100 gramos:

Se deben de pesar 100 gramos de maíz y contar la cantidad de granos que conforman ese peso. Hacer ésto dos o tres veces para tener un promedio bién representativo.

2.6.5.2 Forma de la semilla:

1 = Redonda

2 = Alargada

3 = Arriñonada

4 = Otra

FIGURA 12

2.6.5.3 Cerosidad:

1 = Presente

0 = Ausente

2.6.5.4. Longitud del grano:

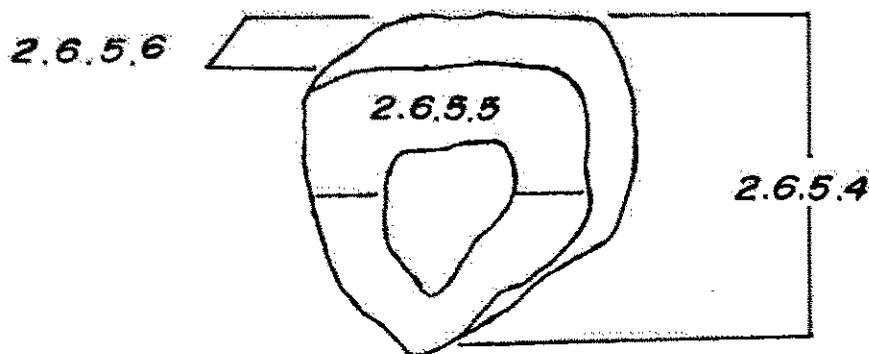
Se toma en milímetros desde el ápice hasta la corona del grano. Las muestras deben ser tomadas de la parte central de la mazorca.

2.6.5.5 Ancho del grano:

Se debe de tomar de la parte más ancha de los costados del grano.

2.6.5.6 Espesor del grano:

Es la distancia comprendida entre la cara del grano donde se encuentra el germen y, la cara opuesta a éste tomada en milímetros.

FIGURA 13**2.6.5.7 Color del pericarpio:**

1 = Transparente

2 = Café

3 = Rojo

4 = Amarillo

5 = Otro

2.6.5.8 Color de aleurona:

Es la capa de células que se halla entre el pericarpio y el endosperma.

2.6.5.2 Tipo predominante de grano:

Deberá tomarse cuando el grano tenga aproximadamente 12% de humedad.

1 = Amiláceo o harinoso (Zea mays amilácea).

Poseé endosperma blanco y sus granos de almidón no son compactos y, casi enteramente está compuesto de almidón blanco.

2 = Dentado o rugoso (Zea mays indentata).

Es aquel que contiene iguales partes de almidón blanco y duro.

3 = Dulce (Zea mays saccharata).

Poseé aproximadamente un 11% de azúcar y es de color vítreo.

4 = Cristalino (Zea mays indurata).

Contiene mayor porcentaje de endosperma duro y los granos de almidón son compactos. También es conocido como "Flint".

5 = Reventador o palomero (Zea mays everta).

Contiene granos pequeños con alto porcentaje de endosperma duro.

6 = Ceroso (Zea mays ceratina).

Poseé endosperma ceroso ó céreo y, su almidón es bastante pegajoso o engomado.

7 = Tunicado (Zea mays tunicata).

Se caracteriza por tener glumelas bien desarrolladas que envuelven al grano.

8 = Otro.

1 = Blanco

2 = Rosado

3 = Morado

4 = Rojo

5 = Otro

2.6.5.10 Color del Endosperma:

Ocupa la mayor parte del grano y es quien determina la calidad del mismo.

1 = Blanco

2 = Intermedio

3 = Amarillo

4 = Otro

2.6.5.11 Color del hiliun:

1 = Borde coloreado

0 = Borde sin colorear

III EVALUACION PRELIMINAR**3.1 Inicio de floración:**

Es el período comprendido desde el momento de la siembra de la semilla en el campo hasta que aparece la primera flor masculina (Panoja).

3.2 Dias a floración:

Se ubica desde el momento de la siembra en el campo hasta que aparecen las primeras flores masculinas en un 50% del total de la plantación.

3.3 Dias a fructificación:

Es el período desde la siembra en el campo hasta la aparición de la primera mazorca (Espiga) en la planta y ésta deberá tener aproximadamente tres centímetros de grosor en su parte media o presenten sus estigmas descubiertos y hallan aparecidos en un 50% de la población total.

3.4 Dias a cosecha:

Comprende los días que van desde la siembra en el campo hasta la cosecha, la cual podrá ser manual o mecánica.

La cosecha debe hacerse cuando el grano presente una humedad del 16 a 20%.

3.5 Rendimiento:

Es la cantidad de grano cosechado de las plantas comprendidas en la unidad experimental (Parcela útil) para determinar el rendimiento el cual deberá expresarse en Kilogramos por hectárea.

A continuación la fórmula para determinar el rendimiento en Kg/ha:

$$\text{Rto. en Kg/ha} = \text{PC} \times \% \text{MS} \times \% \text{D} \times \text{KC} \times \text{K}$$

Donde:

PC = Peso de la mazorca en el campo.

%MS = Porcentaje de materia seca.

$$\% \text{MS} = \frac{100 - \text{Hdad. requerida}}{100}$$

%D = Porcentaje de desgrane.

$$\% \text{D} = \frac{\text{Peso del grano}}{\text{Peso de mazorca}} \times 100$$

KC = Factor para llevar el grano hasta el 15% de humedad.

$$\text{KC} = \frac{100}{85}$$

K = Constante de área para expresar en Kg/ha, que resulta de dividir 10,000 mt² entre el área de la parcela útil.