

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS**
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
COORDINACIÓN DE POSGRADO



**EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MAÍCES
CRIOLLOS EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO**

TESIS

**Presentada como requisito parcial para obtener el
grado de**

Maestro en Ciencias

Presenta:

JOSÉ GUADALUPE MARTÍN LÓPEZ

ZAPOPAN, JAL., ENERO 2007

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y
Agropecuarias

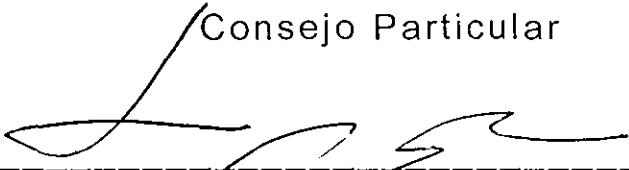
Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Forestales



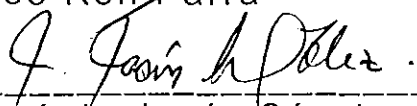
La tesis "**Evaluación y caracterización de maíces criollos en el Occidente de México**" de José Guadalupe Martín López, se realizó bajo la dirección del Consejo particular que se indica, fue aprobada por el mismo y se aceptó como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

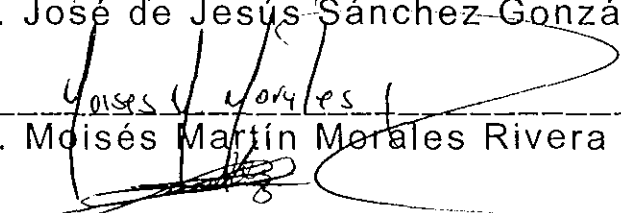
Consejo Particular

Tutor: 


Dr. José Ron Parra

Asesor: 

Dr. José de Jesús Sánchez-González

Asesor: 

Dr. Moisés Martín Morales Rivera

Asesor: 

M.C. Lino de la Cruz Larios

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., ENERO 2007

DEDICATORIAS

A mis padres Ramón y María de Jesús, que con su cariño y solidaridad me ha impulsado a ser lo que soy, que pueden estar orgullosos y tranquilos, esto es lo que puedo dar y es por ustedes.

A Mis hermanos María de Lourdes, Juan Antonio, Tomasa, Marina, Gerardo, Domingo, Rosario, Dolores, Luis Alberto, Isabel, Jesús, esperando que esto sirva de motivación para que se superen cada día que pase, estoy seguro que podrán hacer más que yo, pues tienen la capacidad para hacerlo.

A todos mis compañeros que fueron mis amigos, que me dieron el ánimo de seguir estudiando.

A todas las personas con gratitud me apoyaron en la realización de este trabajo, por su valiosa ayuda, M.C. José Guadalupe Rodríguez Flores, Ing Adrian Aguilar, Ing. Nancy Barrera, Ing, Oscar Rosas, Ing Isidro Carrillo, Paulina Velasco, Manuel, Castillo, entre otros.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo que concluyo es el resultado de un gran esfuerzo y dedicación no solo de mi persona sino de un gran número de personas.

A la Universidad de Guadalajara forjadora de personas por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de posgrado.

Al Dr. José Ron Parra por la dirección del presente trabajo, su amistad y su confianza.

Al Dr. José de Jesús Sánchez González por su amistad, disposición y colaboración para llevar acabo el presente trabajo.

Al M.C. Lino de la Cruz Larios por su apoyo, dedicación y buena disposición para la elaboración y revisión del trabajo.

Al Dr. Moisés Martín Morales Rivera por su urdua labor de trabajo y colaboración.

Al M.C Marta Isabel Torres M. por su Amistad y Apoyo.

Al Dr. Fernando Santa Cruz R. por su Apoyo y Amistad.

A Ángel Andrés Jiménez Cordero, Raúl Parra Becerra, Víctor Vidal Martínez y José Alfredo Carrera Valtierra por la colección del Maíz.

A todos los maestros que de una u otra forma participaron en la formación del posgrado.

Por el apoyo del Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos (SINAREFI) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Agradezco a la empresa Pioneer Hi-Bred Internacional, Inc, por suministrar una parte de los recursos para ejecutar el proyecto.

A Dios por darme esta familia y grupo de amigos.

A TODOS

GRACIAS

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS	<i>i</i>
LISTA DE CUADROS EN EL APÉNDICE	<i>iii</i>
LISTA DE FIGURAS	<i>iv</i>
RESUMEN	<i>v</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.	2
1.2 Hipótesis.	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Definición de Raza.	3
2.2 Historia de la diversidad del maíz en México.	3
2.3 Las diferentes zonas ecológicas de las razas de maíz.	4
2.4 Importancia de la diversidad nativa del maíz.	5
2.5 Grupos de razas por adaptación agro ecológica, características de mazorca, grano y usos.	6
2.6 Caracteres usados para la clasificación de razas de maíz.	7
2.7 Descripción de razas Mexicanas del Occidente de México	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Evaluación.	12
3.1.1 Materiales.	12
3.1.2 Localización.	12
3.1.3 Preparación del suelo y conducción de los experimentos.	18
3.1.4 Toma de datos.	20
3.1.5 Diseño experimental y análisis estadístico.	22
3.2 Caracterización morfológica.	22
3.2.1 Toma de datos para caracterización morfológica.	23
3.2.2 Caracterización química de planta y de grano.	26
3.2.3 Análisis de componentes principales (ACP) y Análisis de Agrupamiento.	27
3.2.4 Valores medios de caracteres y razas.	28

IV	RESULTADOS Y DISCUSION	29
	4.1 Evaluaciones de rendimiento y características agronómicas	29
	4.1.1 Zapopan.	29
	4.1.2 Las Garzas.	33
	4.1.3 Tepatitlan de Morelos.	37
	4.1.4 Análisis combinado.	40
	4.1.5 Medias por raza y rangos de altitud.	44
	4.2 Componentes principales y agrupamiento.	47
	4.2.1 Valores morfológicos-fisiológicos.	47
	4.2.2 Valores morfológicos-fisiológicos y bromatológicas.	53
	4.2.3 Valores morfológicos-fisiológicos, bromatológicas y de grano	58
	4.3 Valores medios de caracteres por razas	64
V	CONCLUSIONES	72
VI	BIBLIOGRAFIA	74
	APENDICE	76

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Materiales genéticos utilizados para la evaluación y caracterización con sus datos generales y testigos de maíces criollos, en el 2005T.	13
Cuadro 2. Análisis de varianza del experimento de maíces criollos en el Campo Experimental CUCBA (Zapopan) en 2005T.	30
Cuadro 3. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en el Campo Experimental CUCBA (Zapopan) en 2005T.	31
Cuadro 4. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces criollos en Campo Experimental Las Garzas 2005T.	34
Cuadro 5. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en el Campo Experimental Las Garzas en 2005T.	35
Cuadro 6. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces criollos en Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.	38
Cuadro 7. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en el Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.	39
Cuadro 8. Resultados del análisis de varianza combinado para rendimiento y otras características agronómicas a través de los tres ambientes de evaluación, Campos Experimentales CUCBA (Zapopan), Las Garzas (Guachinango) y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP (Tepatitlán) en 2005T.	41
Cuadro 9. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en tres ambientes, CUCBA (Zapopan), Las Garzas (Guachinango) e INIFAP (Tepatitlán) en 2005T.	42
Cuadro 10. Rendimiento y características agronómicas promedio por raza de maíz evaluadas en los tres Campos Experimentales CUCBA	45

(Zapopan), Las Garzas y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.

Cuadro 11. Promedio de las características agronómicas por altura de colecta evaluadas en los tres Campos Experimentales CUCBA (Zapopan), Las Garzas y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T. 46

Cuadro 12. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 129 colectas clasificados con 36 variables morfológico-fisiológicos. Campo Experimental CUCBA 2005T. 48

Cuadro 13. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 120 colectas clasificados con 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T. 54

Cuadro 14. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 92 colectas clasificados con 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de granos. Campo Experimental CUCBA 2005T 59

Cuadro 15. Valores medios, máximos y mínimos de las variables de las colectas de maíces criollos en el Campo Experimental del CUCBA en Zapopan Jal. 2005T. 64

Cuadro 16. Grupos de razas descritas de acuerdo a la clasificación que hicieron los colectores, de los maíces criollos en el Campo Experimental del CUCBA en Zapopan Jal. en 2005T. 67

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

	Pág
Cuadro 1A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 36 variables morfológico-fisiológicos (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.	77
Cuadro 2A Valores medios de los subgrupos de las 129 colectas clasificados con 36 variables morfológico-fisiológicos. Campo Experimental CUCBA 2005T.	78
Cuadro 3A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.	79
Cuadro 4A Valores medios de los subgrupos de las 120 colectas clasificados con 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.	80
Cuadro 5A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de grano (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.	81
Cuadro 6A Valores medios de los subgrupos de las 92 colectas clasificados con 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológica y de grano. Campo Experimental CUCBA 2005T.	82

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Grafica Biplot con la distribución de 129 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 36 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (φ). CUCBA 2005T.	49
Figura 2: Dendrograma de las 129 colectas de maíces criollos con las 36 variables morfológico fisiológicos. Campo Experimental CUCBA 2005T.	51
Figura 3. Grafica Biplot con la distribución de 120 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 42 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (φ). CUCBA 2005T.	55
Figura 4: Dendrograma de las 120 colectas de maíces criollos con las 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.	57
Figura 5. Grafica Biplot con la distribución de 92 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 44 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (φ). CUCBA 2005T.	60
Figura 6: Dendrograma de las 92 colectas de maíces criollos con las 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de grano. Campo Experimental CUCBA 2005T.	62
Figura 1A Fotos de las razas.	83

RESUMEN

En el presente trabajo se hizo evaluación y caracterización de maíces criollos del occidente de México, colectados en Jalisco, Nayarit, Michoacán y Sinaloa. La evaluación se llevó a cabo en tres localidades de Jalisco en 2005 bajo condiciones de temporal. Se evaluaron 90 materiales (incluyendo testigos) para 16 variables agronómicas y se caracterizaron 127 colectas con 36 variables morfológico-fisiológicas y 6 bromatológicas de una de las localidades, y dos de grano con la semilla del banco de germoplasma. Las mejores colectas para rendimiento y otras características de importancia a través de los tres ambientes de evaluación fueron M05027 (Maíz Tampiqueño colectado en La Ciénega de los Ahumada, Mpio. de Guachinango, Jal.), y M05021 (Maíz Tabloncillo del Llano Grande, del mismo municipio) y M05100 (Criollo Liso de La Hacienda del Cabezón, Mpio. de Ameca, Jal.). De acuerdo a la distribución de las colectas en Gráficas Biplot y a su agrupación en dendrogramas, en general se definieron grupos por niveles de altitud de la procedencia de las colectas, siendo el grupo más compacto el de los maíces pertenecientes a la raza Mushito colectados en altitudes superiores a 2200 msnm, que fueron definidos principalmente por longitud de la rama principal de la espiga y porcentaje de proteína en planta completa. También el grupo de colectas representativas de la raza Tabloncillo Perla formaron un grupo compacto, especialmente cuando se incluyeron las variables bromatológicas y de grano. Los maíces actuales pertenecientes a la raza Tabloncillo distan mucho de las colectas típicas representativas de esta raza, especialmente en relación a su ciclo vegetativo más precoz.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es el principal cereal en México que se siembra para la alimentación humana y animal, por ello existe interés de empresas privadas, instituciones y organismos internacionales, en conservación y aprovechamiento de su riqueza genética, donde los campesinos y grupos indígenas juegan un papel importante en su conservación y uso *in situ* para propósitos especiales.

En México, los maíces criollos se han usado en la preparación de alimentos, principalmente para humanos, como la tortilla y todos los derivados de la masa, así como productos especiales, como elotes, pozole, pasteles, galletas, pinole, tejuino, etc. En el occidente de México, la diversidad de los maíces criollos se ha venido disminuyendo rápidamente por la práctica de la agricultura tecnificada, intensiva y de altos rendimientos, por los híbridos comerciales, plantaciones de agave y parcelas destinadas a praderas, donde los criollos por sus problemas de acame y bajos rendimientos han sido relegados a áreas montañosas donde aún, bajo condiciones desfavorables se siembran predominantemente de autoconsumo, y bajo la custodia de agricultores de edad avanzada, principalmente.

En la década de 1940 se inició la colecta y conservación de maíces criollos en distintas partes del territorio nacional, a la fecha, se cuenta con más de 11 mil muestras en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con duplicados en Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y Nacional Seed Storage Laboratory en FORT Collins, Colorado, USA. También, la Universidad Autónoma de Chapingo conserva más de 2 500 muestras y el Colegio de Posgraduados tiene unas 4 000 muestras más (Ortega 2003).

En la actualidad, se ha renovado el interés por el rescate, conservación y utilización de los maíces criollos de México, de tal forma que a partir de 2003 se han venido apoyando proyectos con recursos federales y privados para recolectar,

evaluar y caracterizar maíces criollos en diferentes regiones y estados, El Centro Universitario en Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara recibió recursos del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y a la empresa Hi-Bred International Inc, para realizar trabajos de recolecta, conservación y caracterización de maíces criollos del occidente de México, en una primera etapa, para el 2004 y 2005. Como resultado de las colectas realizadas en el 2005 (sembradas por los productores en el 2004), principalmente, se publicó la obra "Maíces Nativos del Occidente de México I. Colectas 2004" (Ron *et al*, 2006). Como continuación de este proyecto, en este estudio se plantean los objetivos e hipótesis siguientes:

1.1 Objetivos

Los objetivos de la presente investigación fueron evaluar y caracterizar maíces criollos del Occidente de México.

1.2 Hipótesis

a) El potencial productivo y comportamiento agronómico es diferente para cada colecta de maíces criollos del Occidente de México.

b) Los criollos del Occidente de México son diferentes desde el punto de vista morfológico, lo que refleja diferentes distancias genéticas entre ellos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Definición de Raza

De acuerdo a Hernández y Alanís (1970), "raza es una población con un conjunto sustancial de características en común que la distingue como grupo y la diferencian de otras poblaciones, con capacidad de transmitir con fidelidad dichas características a las generaciones posteriores y que ocupan un área ecológica específica".

2.2 Historia de la diversidad del maíz en México

Las diferencias entre poblaciones de maíz se puede atribuir a los campesinos en las comunidades rurales, su domesticación se ha venido heredando desde tiempos prehispánicos de generación en generación. La Secretaria de Agricultura de 1930 a 1950 llevó a cabo importantes trabajos de recolecta de poblaciones criollas de maíz y se detectaron materiales excelentes que son los antepasados de muchos maíces mejorados Mexicanos, pero que en años posteriores varias colectas con que se describieron las razas se han perdieron algunas o han sufrido sensibles desviaciones por el mal manejo del banco de germoplasma. La base de las colecciones actuales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y del CIMMYT se formó en 1944, bajo los auspicios de la Oficina de Estudios Especiales; se realizaron los muestreos y recolecta sistemática, como resultados se publicó la obra clásica *Razas de maíz en México* (Wellhusen *et al.* 1951). Estos trabajos se continuaron en los años siguientes pero se fue perdiendo el interés con el paso de los años.

De acuerdo a Ortega (2003), en 1970 se retomó el interés de conservar por tres hechos diferentes:

- 1.- La epífita (enfermedad que ataca masivamente en una región) de *Helminthosporium maydis* raza en Estados Unidos, auspiciado por el uso casi general del citoplasma tipo Texas en los híbridos de maíz cultivados en ese país.

2.- La puesta en marcha de los programas de mejoramiento de maíz para las zonas de temporal regular y malo de México, cuando se hizo evidente que los recursos genéticos que se empleaban en ellos no eran los adecuados y que eran poco lo que había en los bancos de germoplasma.

3.- La reanudación de los trabajos del profesor Efraín Hernández Xolocotzi sobre diversidad de maíz y etnobotánica, seguido por numerosos investigadores jóvenes.

En el caso de México Baltazar (2002) explica que es muy común el intercambio de semillas entre campesinos favoreciendo el desarrollo de nuevas variedades a través del flujo de genes entre plantas de distintas poblaciones. De allí la amplia gama de razas y variedades de maíz a todo lo largo del país.

2.3 Las diferentes zonas ecológicas de las razas de maíz

De acuerdo a la ubicación, por zonas ecológicas, de las razas de maíz en México las razas Elotes Occidentales, Dulce y Mushito, se localizan en las llanuras de la Altiplanicie central y escarpio oriental de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Noroeste de Jalisco y Norte de Guanajuato, de 1800-2400 msnm. Las razas Tablilla de Ocho, Bofo, Cristalino de Chihuahua y Cónico Norteño, se localiza en el declive oriental de la Sierra Madre Occidental en los estados de Jalisco, Zacatecas, Durango, Nayarit, Chihuahua, Guanajuato, San Luis Potosí y Aguascalientes, de 1800-2300 msnm. Las razas Tabloncillo Perla, Reventador, Chapalote, Tuxpeño y Tuxpeño Norteño, se localizan en los declives inferiores al oeste de la Sierra Madre Occidental, en Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Nayarit, San Luis Potosí y Aguascalientes. Las Razas Tabloncillo, Pepitilla, Ancho Pozolero, Celaya (mejorado) y Zamorano; se localizan desde Tierra caliente, Sur de Michoacán, Estado de México; hasta llanuras de Jalisco y el Bajío en Guanajuato, Michoacán y Jalisco, de 0-2000 msnm. La raza Jala se localiza en Nayarit.

2.4 Importancia de la diversidad nativa del maíz

Los maíces criollos poseen adaptación a las múltiples condiciones ambientales y agronómicas que existen en la agricultura tradicional y muchas veces incluso en la comercial. Los maíces criollos tienen muchos usos y son la base de platillos para los cuales los materiales mejorados no son aptos. En los maíces criollos hay poblaciones que tienen alta capacidad de rendimiento por sí mismos en combinación con otros maíces, presentan respuesta a resistencia a varias enfermedades, insectos plaga, bajos niveles hídricos, temperaturas extremas, deficiencias de algunos nutrientes, así como buena calidad y tamaño de las hojas que se utilizan para la elaboración de tamales; contenido de proteína y algunos aminoácidos, aceite, fibra, etc. El maíz es una especie que depende directamente de la mano del hombre para sobrevivir, la diversidad del maíz ha evolucionado por millones de años por la mano del hombre, los agricultores son los que continúan evolucionando a las poblaciones de maíz, elevando su rendimiento y resistencia a factores adversos, ganando especialización para hábitat del agro y para usos especiales. Las mujeres son las que han exigido una amplia diversidad de colores para diferentes usos como maíces blancos para tortillas, los azules y rojos para antojitos, los amarillos para alimentación de animales.

En el siglo XX la fundación Rockefeller y la Secretaría de Agricultura y Ganadería hicieron recolecciones periódicas para rescatar, conservar y aprovechar los maíces criollos originarios de México. Nuestro país es uno de los países que tiene más de 2000 muestras colectadas desde 1943 el objetivo de detectar materiales excelentes que fueron los antepasados de muchos maíces mejorados Mexicanos. A estas colectas se les estudio características morfológicas externas, citología interna y física donde destacan precocidad, resistencia y susceptividad a las enfermedades, rendimiento; con los resultados de las caracterizaciones se definieron las relaciones naturales para agruparlas por razas. La clasificación de los maíces de México es de suma importancia para los fitogenetistas de diferentes países que trabajan con mejoramiento de maíz (Ortega, 2003).

2.5 Grupos de razas por adaptación agroecológica, características de mazorca, grano y usos.

De acuerdo a varias publicaciones de diferentes investigadores, Wellhausen *et al.* (1951), Hernández y Alanís (1970), Ortega (1979), Benz (1986), Ortega *et al.* (1991) y Sánchez *et al.* (2000), citados por Ortega (2003) se han hecho agrupaciones de las razas por áreas ecológicas específicas: el grupo 1 incluye razas con adaptación a partes altas y las características de mazorca cónica del centro y centro norte del país, las razas que entran en este subgrupo son Palomero Toluqueño, Palomero de Chihuahua, Arrocillo Amarillo, Cónico, Elotes Cónicos, Cónico Norteño, Chalqueño, Complejo Serrano de Jalisco, Apachito y Maíz Dulce. La raza Elotes Cónicos tiene una textura harinosa; generalmente morado a veces rojo, la raza Maíz Dulce presenta coloración roja, anaranjada o amarilla. El grupo 2 se caracteriza por su mazorca y su adaptación a alturas intermedias de temporal y a costas semiáridas de riego, la mayoría son de ocho hileras en la mazorca, las razas que entran en este grupo son Elotes Occidentales y Bofo con una textura harinosa y grano morado o rojo, Tabloncillo dentado blanco o ahumado, Tablilla de Ocho dentado blanco o amarillo, Tabloncillo Perla textura cristalina, blanco o amarillo, Bolita textura dentada harinosa con colores blanco, amarillo, morado o rojo, Ancho semi harinoso de color blanco, Jala dentado blanco, Zamorano Amarillo semi cristalino, dentado amarillo, Blando harinoso blanco, Onaveño cristalino blanco. Subgrupo 3-2A se agrupa por sus características de 8 hileras son mazorcas a de partes intermedias y altas del sur de México así como cilíndricas tropicales, las razas que se incluye este subgrupo son, Celaya que es dentado blanco, Tuxpeño que es dentado blanco o amarillo rara vez morado. Subgrupo 3-2B se agrupa por sus características de pocas hileras son de ciclo corto (precoces) las razas que entran dentro del subgrupo son Nal-Tel, Conejo, Ratón, Zapalote Chico, Zapalote Grande, Tepecintle y Pepitilla con un grano semi-cristalino dentado generalmente dentado. Grupo 4 son razas con características peculiares (Chapalote y razas afines) y son Chapalote, Dulcillo del Noroeste y Reventador (incluye Elotero de Sinaloa) cristalino, blanco, amarillo o morado.

En México el maíz tiene una adaptación muy amplia que oscila entre 0 y 3000 msnm, pero cada raza está adaptada en una fracción pequeña de altitud, algunas de las razas son sensibles a cambios de elevación mientras otras resisten más los cambios de elevación esto es por que los factores ambientales como temperatura con altura, determinan rendimiento y sanidad de planta y mazorca (Wellhausen *et al.*, 1951).

2.6 Caracteres usados para la clasificación de razas de maíz

De acuerdo a Wellhausen *et al.* (1951) y Goodman y Paterniani (1969), para comparar las razas de maíz se utilizan diferentes caracteres de clasificación que se dividen en cuatro grupos:

- A) Caracteres vegetativos de la planta, días a floración masculina (fecha de liberación de polen), días a floración femenina (fecha de aparición de estigmas), altura de planta, altura de la mazorca.
- B) Caracteres de la espiga, número de hojas, ancho de la hoja, largo de la hoja, longitud de la espiga, longitud del pedúnculo de la espiga, longitud de la parte ramificada de la espiga, número total de ramificaciones de la espiga, largo de la espiguilla, ancho de la espiguilla.
- C) Caracteres de la mazorca, número de brácteas de la cubierta, longitud del pedúnculo, longitud de la mazorca, diámetro de mazorca, número de hileras, número de granos, espesor de grano, peso de la mazorca, ancho del grano, largo del grano, diámetro del olote, peso del grano, volumen del grano.
- D) Caracteres fisiológicos, genéticos y citológicos. Número de días a la antesis, ataque del "chahuiztle", pubescencia de las vainas, color de la planta, color de la región media del olote, nudos cromosómicos.

Goodman y Paterniani (1969) describieron una metodología para evaluar los efectos ambientales y de interacción genotipo ambiente, que consiste en: a) establecer el material experimental en diferentes ambientes y utilizar las medias combinadas a través de los ambientes y las respuestas a los ambientes como

criterios de similitud entre *taxa*, y b) calcular la similitud entre *taxa* usando los caracteres cuyos sesgos debido a ambiente y a interacción genotipo-ambiente sean relativamente más pequeños.

Con base en la estimación de la relación de componentes de varianza Goodman y Paterniani (1969) sugirieron que puede lograrse información de buena calidad para valorar diversidad racial, con las siguientes variables: diámetro de mazorca, longitud de mazorca, ancho de grano, longitud de grano, diámetro de médula, longitud de segmento de raquis, longitud de entrenudos de la rama central de la panícula, longitud de gluma masculina, longitud de la parte ramificada de la panícula, longitud de la panícula, número de hojas por planta.

Con los resultados de estos caracteres de cada unas de las razas se reconocen los elementos de grupos raciales, se puede interpretar y entender la variación que existe dentro de cada raza y las mezclas recientes de razas.

Caracteres vegetativos de la planta; estos son modificados notablemente en su mayoría por la variación ambiental, por lo que se recomienda que se describa en diferentes ambientes.

2.7 Descripción de razas Mexicanas del Occidente de México

Welhausen *et al.* (1951) hizo las siguientes descripciones de razas de maíz en México.

- Harinoso de Ocho: plantas; glabas, sin color, con hojas de anchura mediana, con espigas de longitud mediana y con mazorcas largas, cilíndricas y de ocho hileras; hojas con el índice de venación entre los más bajos de todas las razas; vainas de las hojas glabas y sin color o rojo sol; con alta resistencia al "chahuixtle" o roya de la Mesa Central de México, adaptado a altitudes bajas, alrededor de 100 metros. Espigas; de longitud mediana y con pocas ramificaciones de las espigas, 10 por espiga, dispuestas a lo largo de la cuarta parte de la longitud del raquis central; secundaria 12% terciarias ausentes. Mazorcas; caracteres externos largas de diámetro mediano, cilíndricas, con ocho hileras, con ligero adelgazamiento en ambos extremos, diámetro del pedúnculo grande, color ausente de la parte media del raquis, granos grandes, planos, anchos, redondeados y lisos; estrías pronunciadas, endospermo blanco, suave y harinoso aleurona sin color, pericarpio por lo regular sin color.
- Maíz Dulce: plantas; altura media, precoces, abundante ahijamiento, número mediano de hojas con anchura y longitud medianas, índice de venación muy elevado, color y pubescencia muy ligeros, sensible a chahuixtle, número de nudos cromosómicos bajo, en promedio de 5, adaptado a altitudes intermedias, 1000 a 1500 metros. Espigas; largas, con número mediano de ramificaciones, dispuestas éstas a lo largo de la cuarta parte de la longitud del raquis central, secundarias comunes, terciarias ausentes, índice de condensación medianamente alto. Mazorca; caracteres externos, mazorcas cortas, anchas, cilíndricas, con ligero adelgazamiento en ambos extremos, 14 a 16 hileras, pedúnculo pequeño a mediano, 50% de la mazorcas con color en la parte media del raquis, granos medianamente anchos, longitud media, delgados, cuadrados en su cara superior con superficie arrugada, endospermo azucarado, blanco o amarillo, pericarpio sin color o rojo.

- Tabloncillo: plantas; de mediana altura, 2.4 metros precoz, muchos hijos tallos delgados, número intermedio de hojas de anchura y longitud media aspecto general de las plantas como zacate común, índice de venación, muy alto, color poco o ausente, pubescencia muy poca, resistencia media al "chahuixtle", número mediano de nudos cromosómicos, 7.6 adaptado a altitudes bajas o a 1500 metros. Espigas; largas, con pocas ramificaciones dispuestas ampliamente a lo largo del eje central, dándole un aspecto abierto a la espiga, secundarias frecuentes, terciarias ausentes, índice de condensación bajo. Mazorcas; caracteres externos, longitud media de la mazorca, delgada, cilíndricas con excepción de un ligero adelgazamiento en ambos extremos, promedio de hileras 9.1 características en la que esta raza es dominante en cruzamiento, diámetro del pedúnculo mediano, color en la parte media del olote en 54% de las mazorcas examinadas. Granos muy anchos, de espesor mediano, cortos, cara superior formando una curva plana y con fuerte depresión, estrías bien marcadas, textura del endospermo de harina generalmente suave, por lo regular de color blanco, aleurona sin color, pericarpio sin color o ahumado.
- Jala: plantas; muy altas, con promedio de 4 a 5 metros en su hábitat nativo, muy tardío, número mediano de hojas, angostas, muy largas en relación con su anchura, índice de venación mediano, vainas de las hojas ligeramente pubescentes, sin color rojo sol, resistencia a la razas de chahuixtle, número mediano de nudos cromosómicos, en promedio de 7.5 adaptado a altitudes medias, alrededor de 1000 metros. Espigas; son largas, altamente ramificadas con un promedio de 17.9 por espiga, dispuestas en el 35% de la longitud del eje central, secundarias comunes, terciarias ausentes. Mazorcas; caracteres externos, muy largas, anchas, cilíndricas y con un número medio de hileras diámetro del pedúnculo el mas grande de todas las razas, granos muy grandes, anchos, gruesos y largos, estrías poco profundas, endospermo blanco, medianamente duro, aleurona y pericarpio sin color.
- Pepitilla: plantas; medianamente altas, periodo vegetativo mediano, número mediano de hijos, hojas numerosas, índice de venación bajo, color muy ligero o ausente, casi glabas, resistencia mediana a las razas de chahuixtle, promedio de

nudos cromosómicos 8.5 adaptado a altitudes intermedias, de 1000 a 1700 metros. Espigas; largas con muchas ramificaciones dispuestas a lo largo de más de la tercera parte de la longitud del eje central, ramas secundarias frecuentes, terciarias ausentes, índice de condensación mediano. Mazorcas; caracteres externos, mazorcas medianamente largas, gruesas, ligero adelgazamiento uniforme de la base al ápice, promedio de hileras 15.5 frecuentemente con espacio amplio entre las hileras de granos debido a la separación de los miembros de un par de espiguillas, diámetro del pedúnculo medianamente grande, color en la parte media del olote poco frecuente, presente en un 3 % de las mazorcas examinadas, granos muy angostos, delgados y extremadamente largo, el ápice del grano termina en una punta exagerada o pico, hasta de 10 mm de longitud que se extiende casi en ángulo recto del eje principal del grano, estrías ausentes, endospermo suave, blanco, aleurona y pericarpio sin color.

- Celaya: plantas; medianamente altas de 2 a 3 metros, medianamente tardías, pocos hijos, hojas numerosas, índice de venación bajo color muy ligero o ausente, pubescencia muy ligera, resistencia mediana a las razas de chahuixtle, número de nudos cromosómicos de 8 a 10 adaptado a altitudes medianas, 1200 a 1800 metros. Espigas; largas, número de ramificaciones medianamente alto con algunas secundarias y pocas terciarias, índice de condensación bajo. Mazorcas; caracteres externos, longitud mediana, medianamente delgadas, cilíndricas, número promedio de hileras 12.4 diámetro del pedúnculo medio, color en la parte media del olote en el 67% de las mazorcas examinadas, granos de anchura mediana, medianamente delgados y largos, fuertemente dentados, estrías poco profundas, endospermo blanco, de dureza mediana, aleurona pericarpio sin color (Wellhausen *et al.*, 1951).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Evaluación

Las evaluaciones se llevaron a cabo en tres ambientes de Jalisco, en el Campo Experimental del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara (CUCBA) en Zapopan (1650 msnm), en la localidad Las Garzas, Mpio. de Guachinango (740 msnm) y en el Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP en Tepatitlán de Morelos (1900 msnm).

3.1.1 Materiales

Las colectas evaluadas se presentan en el Cuadro 1. Se sembraron 86 colectas (58 del IMAREFI y 28 del INIFAP del Noroeste de México) con influencia de maíces tipo Tabloncillo (mazorcas alargadas y/o pocas hileras), en esta evaluación se incluyeron como referencia, una cruce simple (LUG14 x LUG03), una cruce entre dos colectas típicas de la raza Tabloncillo (JAL43 y JAL263) en F₁ y F₂, y la RC₁ de Tabloncillo x V530. En la localidad Las Garzas, Mpio. de Guachinango, Jal. se tuvieron que reemplazar, por falta de semilla, las colectas INIFAP42 (REMACO38), INIFAP46 (REMACO3A) e INIFAP55 (SINTA x SINTCA) por REMACO38, REMACO3A y (SINTA x SINTCA), respectivamente.

3.1.2 Localización

El Campo Agrícola Experimental del CUCBA se localiza en el predio Las Agujas Nextipac, Zapopan, Jal. Sus coordenadas geográficas son 20°43' latitud norte y 103°23' longitud oeste, altitud de 1650 msnm, temperatura media anual de 18° C. Los suelos son de pH ácido, textura franco arenosa (García 1973). En esta localidad se realizó una evaluación y la caracterización de los materiales.

Cuadro 1. Materiales genéticos utilizados para la evaluación y caracterización con sus datos generales y testigos de maíces criollos, en el 2005T.

N	ACCE ⁺	COLEC ⁺⁺	NOMBRE DEL PRODUCTOR	LUGAR DE RECOLECCIÓN	MUNICIPIO	ESTADO	ALT	RAZA	NOMBRE LOCAL
1	INIFAP05 ³		Hildegardo Castañeda Velásquez	Huajicori	Huajicori	Nayarit	77	TABLONCILLO	Jasmin
2	INIFAP07 ³		Pilar Benítez Carrillo	San Juan	San Ignacio	Sinaloa	320	TABLONCILLO	Zorrita
3	INIFAP08 ³		Roberto Valenzuela	Los Molinos	Cosalá	Sinaloa	480	TABLONCILLO	Zorrita
4	INIFAP11 ³		Carlos López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	TUXPEÑO	Chino Blanco
5	INIFAP12 ³		Faustino López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	TUXPEÑO	Chino-Jasmin
6	INIFAP14 ³			Tequilita-Cerro Pelón	Tequilita-Cerro Pelón	Nayarit	318	PERLA	Jasmin
7	INIFAP22 ³		Oscar Palacios Valadez	Calafato	Cosalá	Sinaloa	340	TABLONCILLO	Olote Colorado
8	INIFAP23 ³		Región Chávez Nolasco	Mojocautla	Rosa Morada	Nayarit	90	PERLA	Planeño
9	INIFAP24 ³		Mauro Flores De La Cruz	Agua Aceda	Rosa Morada	Nayarit	66	ONAVEÑO	Planeño
10	INIFAP25 ³		Fermin Ruiz Lemus	Mojocautla	Rosa Morada	Nayarit	90	TABLONCILLO	Planeño
11	INIFAP26 ³		Oscar Palacios Valadez	Higuera de Padilla	Cosalá	Sinaloa	420	PERLA	
12	INIFAP27 ³		Oscar Palacios Valadez	Los Molinos	Cosalá	Sinaloa	480	ONAVEÑO	
13	INIFAP28 ³		Santos Flores	Km5 San Pedro Icatán-Jesús María	Jesús María	Nayarit	217	TABLONCILLO	Planeño
14	INIFAP30 ³		Francisco De J. Caro V.	Puga	Francisco I. Madero	Nayarit	600	TUXPEÑO	Amarillo
15	INIFAP31 ³		Francisco De J. Caro V.	Adolfo López Mateos	Compostela	Nayarit	900	TUXPEÑO	Tampiqueño
16	INIFAP32 ³		Carlos López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	TUXPEÑO	Amarillo
17	INIFAP35 ³		Jesús Zúñiga Ontiveros	San Juan	San Ignacio	Sinaloa	320	TABLONCILLO	Chino Amarillo
18	INIFAP40 ³		Juan Murillo González	El Lodazal	San Ignacio	Sinaloa	260	ELOTES	Negro
19	INIFAP41 ²		Oscar Palacios Valadez	Calafato	Cosalá	Sinaloa	340	SINALOA	Negro
20	INIFAP42 ³		Oscar Palacios Valadez	Higuera de Padilla	Cosalá	Sinaloa	420	SINALOA	Negro
21	INIFAP46 ³		Regino Chávez Nolasco	Mojocautla	Rosa Morada	Nayarit	90	TABLONCILLO	Rojo
22	INIFAP48 ³		Carlos López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	ELOTES	Chaquira
23	INIFAP50 ³		José Marrufo Álvarez	Predio Aguacaliente	Ruiz	Nayarit	67	ELOTES	Morado
24	INIFAP52 ³		Regino Chávez Nolasco	Arroyo del Naranjo, Mojocautla	Ruiz	Nayarit	90	ELOTES	Morado
25	INIFAP55 ³		Salvador De La Cruz López	El Naranjo	Ruiz	Nayarit	228	SINALOA	Chino Pinto rojo
26	INIFAP56 ³		Carlos López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	LOTERO DE SINALOA	Bofito

Cuadro 1 (Continuación)

N	ACCE+	COLEC++	NOMBRE DEL PRODUCTOR	LUGAR DE RECOLECCIÓN	MUNICIPIO	ESTADO	ALT	RAZA	NOMBRE LOCAL
27	INIFAP57 ³		Carlos López	Predio Huiscoyul	Ruiz	Nayarit	457	BOFO	Bofito Pinto
28	INIFAP58 ²		Regino Chávez Nolasco	Mojocuaulla	Rosa Morada	Nayarit	90	BOFO	Bofito Pinto
29	M04001 ⁴	JGRF	José María Rodríguez Ricardo	La Paroilla	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco	1500	TABLONCILLO	Maíz Blanco
30	M04002 ⁴	JRP-VVM	Francisco Guajardo Contreras	El Naranjo	Ruiz	Nayarit	257	TUXPEÑO	Chino Blanco
31	M04003 ⁴	JRP-VVM	Heriberto Guajardo Madera	El Naranjo	Ruiz	Nayarit	257	TUXPEÑO	Maíz Chino
32	M05001 ⁴	JRP	Simon Cisneros Alvarez	Barranca de Santa Clara	Zacoalco de Torres	Jalisco	1503	TABLONCILLO	Criollo de Ocho
33	M05002 ⁴	JRP	Marcelino Solórzano Olmedo	Barranca de Santa Clara	Zacoalco de Torres	Jalisco	1503	ANCHO	Maíz Super ancho Maíz Criollo de Humedad
34	M05003 ⁴	JRP	Marcos Partida Gómez	Jala	Jala	Nayarit	1063	JALA	
35	M05004 ⁴	JRP	Raymundo Zuñiga López	Jala	Jala	Nayarit	1063	JALA	Maíz de humedad
36	M05005 ⁴	JRP	Salvador de la Cruz López	El Naranjo	Ruiz	Nayarit	257	TUXPEÑO	Chino Blanco Amarillo Criollo Elotero
37	M05006 ⁴	JRP	Daniel Ahumada Solís	Jala	Jala	Nayarit	1063	TABLONCILLO ELOTERO DE SINALOA	Maíz Negro
38	M05007 ⁴	JRP	Daniel Ahumada Solís	Jala	Jala	Nayarit	1063	TUXPEÑO	Tampiqueño blanco
39	M05008 ⁴	JRP-RPB	Filiberto López García	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TUXPEÑO	Coreño
40	M05009 ⁴	JRP-RPB	Filiberto López García	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	BOFO	Coreño
41	M05010 ²	JRP-RPB	Filiberto López García	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	DULCE	Maíz Dulce
42	M05011 ⁴	JRP-RPB	Filiberto López García	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TABLONCILLO GENERACIÓN AVANZADA	Maíz Amarillo
43	M05012 ²	JRP-RPB	Pedro Arreola Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TABLONCILLO	Maíz Oro Maíz de Ocho Pozolero
44	M05013 ⁴	JRP-RPB	Pedro Arreola Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TUXPEÑO	Maíz Tampiqueño
45	M05014 ⁴	JRP-RPB	Pedro Arreola Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	BOFO	Maíz Coreño
46	M05015 ⁴	JRP-RPB	Pedro Arreola Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	PEPITILLA ELOTERO DE SINALOA	Maíz Pipitilla
47	M05016 ⁴	JRP-RPB	Crispiniano López Gómez	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TABLONCILLO	Maíz Negro
48	M05017 ⁴	JRP-RPB	Lorenzo Ruiz Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TABLONCILLO	Maíz Pinto Maíz Blanco Pozolero
49	M05018 ⁴	JRP-RPB	Francisco Ávalos Contreras	Santiago de Pinos	San Sebastián del Oeste	Jalisco	1138	TABLONCILLO	Maíz Pinto Maíz Blanco Pozolero
50	M05020 ⁴	RLI	Daniel Orendáin	La Joya	Ezatlán	Jalisco	1471	ANCHO	
51	M05021 ⁴	JRP	Isidro Velis Lomelí	El Llano Grande	Guachinango	Jalisco	1399	TABLONCILLO	Tabloncillo Blanco
52	M05022 ⁴	JRP	Felipe Rentería García	El Llano Grande	Guachinango	Jalisco	1399	TABLONCILLO	Tabloncillo Amarillo
53	M05023 ⁴	JRP	Jesús Ramos Figueroa	El Llano Grande	Guachinango	Jalisco	1399	TABLONCILLO	Tabloncillo Amarillo
54	M05024 ⁴	JRP	Alfredo Dueñas Terriquez	La Ciénega de los Ahumadas	Guachinango	Jalisco	1580	TABLONCILLO	Tabloncillo Amarillo
55	M05025 ²	JRP	Jesús Topete Robles	La Ciénega de los Ahumadas	Guachinango	Jalisco	1546	TUXPEÑO	Maíz Tampiqueño

Cuadro 1 (Continuación)

N	ACCE+	COLEC++	NOMBRE DEL PRODUCTOR	LUGAR DE RECOLECCIÓN	MUNICIPIO	ESTADO	ALT	RAZA	NOMBRE LOCAL
56	M05026 ²	JRP	Jesús Topete Robles	La Ciénega de los Ahumadaspotrero pajaritos	Guachinango	Jalisco	1546	GENERACIÓN AVANZADA	Maiz Oro
57	M05027 ²	JRP	Tomás Robles López	La Ciénega de los Ahumadas	Guachinango	Jalisco	1580	TUXPEÑO	Maiz Tampiqueño (Criollo)
58	M05028 ²	JRP	Valente Amaral Cervantes	Guachinango	Guachinango	Jalisco	1493	TUXPEÑO	Maiz Tampiqueño
59	M05029 ⁴	JRP	Angel Vidal Mundo, Juan Manual Vidal Altamirano	San Miguel de Buenavista	Jala	Nayarit	1926	JALA	Maiz Criollo de Humedad
60	M05030 ⁴	JRP	Fidencio Silva Mendiola	Ejido los Aguajes	Jala	Nayarit	1920	JALA	Maiz Criollo de Humedad
61	M05031 ⁴	JRP-JGML	José Luis Zaragoza Escoto	Cuautitlán	Cuautitlán	Jalisco	584	GENERACIÓN AVANZADA	Criollo Blanco
62	M05032 ⁴	JRP-JGML	José Luis Zaragoza Escoto	Cuautitlán	Cuautitlán	Jalisco	584	GENERACIÓN AVANZADA	Criollo Canele
63	M05033 ⁴	JRP-JGML	José Luis Zaragoza Escoto	Cuautitlán	Cuautitlán	Jalisco	584	TABLONCILLO	Criollo Amarillo
64	M05034 ⁴	JRP-JGML	Vicente Campos Corona	La Nance	Cuautitlán	Jalisco	629	TABLONCILLO	Criollo Blanco
65	M05035 ²	JRP-JGML	Jesús Castellón Villaseñor	La ECA	Villa Purificación	Jalisco	510	TUXPEÑO	Criollo Tabloncillo Blanco
66	M05036 ⁴	JRP-JGML	Seledonio Gabriel Contreras	La Estancia de Amorin	Villa Purificación	Jalisco	556	TABLONCILLO	Criollo Alejandrito
67	M05037 ⁴	JRP-JGML	Guadalupe Castellon Baldivinos	La ECA	Villa Purificación	Jalisco	510	GENERACIÓN AVANZADA	Criollo Delgadito
68	M05038 ⁴	JRP-JGML	Refugio Sánchez Contreras	Pabelo	Villa Purificación	Jalisco	675	TUXPEÑO	Criollo Tabloncillo Blanco
69	M05039 ⁴	JRP-JGML	José de Jesús Orozco López	El Sauz	Acatic	Jalisco	1698	CELAYA	Criollo
70	M05040 ⁴	JRP-JGML	Alfredo Vega de la Torre	El Sauz	Acatic	Jalisco	1697	CELAYA	Criollo
71	M05041 ⁴	JGML	Ramón Martín Martínez	Acatic	Acatic	Jalisco	1696	CELAYA	Criollo
72	M05042 ⁴	JGML	Gabriel Vallerales	Acatic	Acatic	Jalisco	1696	GENERACIÓN AVANZADA	Maiz Criollo
73	M05043 ⁴	JGML	Celso Gómez Ponce	Acatic	Acatic	Jalisco	1696	GENERACIÓN AVANZADA	Maiz Alto
74	M05044 ⁴	JRP	Cristóbal Alvarez Hernández	San Juan de Ocotán	Zapopan	Jalisco	1677	TABLONCILLO	Maiz Pozolero
75	M05045 ⁴	FRH	Luis Alberto Recéndiz Hurtado	Pajacuarán	Pajacuarán	Michoacán	1600	CELAYA	Maiz del Cerro
76	M05046 ⁵	DVC	Luis León Manzo	Nahuatzen	Nahuatzen	Michoacán	2400	DULCE	Guachacata
77	M05048 ⁵	JACV	Santos Flores Tzintzun	Santa Fe de la Laguna	Quiroga	Michoacán	1970	MUSHITO	Charapiti
78	M05049 ⁵	JACV	Ernesto Alejandro Bermúdez	Santa Fe de la Laguna	Quiroga	Michoacán	2065	MUSHITO	Tziri Charapiti
79	M05050 ⁵	JACV	Luis Máximo Gabriel	Santa Fe de la Laguna	Quiroga	Michoacán	2068	MUSHITO	Tziri charapiti
80	M05051 ⁵	JACV	Rodrigo Guadalupe Avila	Oporigio	Erongaricuario	Michoacán	2057	ELOTES CÓNICOS	Maiz Negro
81	M05052 ⁵	JACV	Francisco Cortés Sebastián	San Francisco Uricho	Erongaricuario	Michoacán	2065	MUSHITO	Turipiti (negro)
82	M05053 ⁴	JACV	Alberto Jorge Lucas	San Francisco Uricho	Erongaricuario	Michoacán	2072	ELOTES OCCIDENTALES	Maiz Pozolero Colorado
83	M05054 ⁵	JACV	Alberto Jorge Lucas	San Francisco Uricho	Erongaricuario	Michoacán	2072	ELOTES CÓNICOS	Maiz Negro

Cuadro 1 (Continuación)

N	ACCE+	COLEC++	NOMBRE DEL PRODUCTOR	LUGAR DE RECOLECCIÓN	MUNICIPIO	ESTADO	ALT	RAZA	NOMBRE LOCAL
84	M05055 ⁵	JACV	Alberto Jorge Lucas	San Francisco Uricho	Erongaricuaro	Michoacán	2072	MUSHITO	Maíz Blanco de Temporal
85	M05056 ⁴	JACV	Roberto García García	Zirahuen	Salvador Escalante	Michoacán	2107	TABLONCILLO	Maíz Ancho
86	M05057 ⁵	JACV	Alberto Tomás Gutiérrez	San Francisco Pichátaro	Timgambato	Michoacán	2405	MUSHITO	Morado
87	M05058 ⁵	JACV	Alberto Tomás Gutiérrez	San Francisco Pichátaro	Timgambato	Michoacán	2405	MUSHITO	Azul
88	M05059 ⁵	JACV	Eloisa Soriano Sebastián	San Francisco Pichátaro	Timgambato	Michoacán	2404	MUSHITO	Maíz Colorado Pozolero
89	M05060 ⁵	JACV	Rubén García Méndez	Sevina	Nahuatzen	Michoacán	2404	MUSHITO	Maíz Azul Pozole Maíz Colorado Pozole
90	M05061 ⁵	JACV	Rubén García Méndez	Sevina	Nahuatzen	Michoacán	2404	MUSHITO	Maíz de Sicuicho
91	M05062 ⁵	JACV	Jesús Onche Chávez	Sevina	Nahuatzen	Michoacán	2404	MUSHITO	Maíz de Sicuicho
92	M05063 ⁵	JACV	Gelacio Baltazar Campos	Chevariaztico	Paracho	Michoacán	2324	MUSHITO	Maíz Azul
93	M05064 ⁵	JACV	Gelacio Baltazar Campos	Chevariaztico	Paracho	Michoacán	2324	MUSHITO	Maíz Morado Maíz Azul (Guaruti) para elote
94	M05066 ⁵	JACV	Carlos Equihua Valencia	Arantza	Paracho	Michoacán	2189	MUSHITO	Maíz Azul (Guaruti)
95	M05067 ⁵	JACV	Antonio Hernández Alvarez	Arantza	Paracho	Michoacán	2207	MUSHITO	Maíz Morado
96	M05068 ⁵	JACV	Salvador Gutiérrez Hernández	Arantza	Paracho	Michoacán	2197	MUSHITO	Maíz Azul (Huarati)
97	M05069 ⁵	JACV	Adelaida Hernández	Pamacuarán	Paracho	Michoacán	2260	MUSHITO	Maíz Azul
98	M05070 ⁵	JACV	Jesús García Valdéz	Pamacuarán	Paracho	Michoacán	2227	MUSHITO	Maíz Azul
99	M05071 ⁵	JACV	Raúl Mariscal Alonso	San Felipe de los Herreros	Charapan	Michoacán	2227	MUSHITO	Maíz Morado
100	M05072 ⁵	JACV	Flor Valdéz	San Felipe de los Herreros	Charapan	Michoacán	2240	MUSHITO	Maíz Azul (Tinde)
101	M05073 ⁵	JACV	Iríneo Lázaro Perucho	Angahuan	Uruapan	Michoacán	2384	MUSHITO	Maíz Azul
102	M05075 ⁵	JACV	José María García Villaseñor	Siracuicho	Los Reyes	Michoacán	2297	MUSHITO	Maíz Azul
103	M05076 ⁵	JACV	Olivia Morales Hernández	Cherato	Los Reyes	Michoacán	2186	MUSHITO	Maíz Azul Maíz Tzinrangui (Azul)
104	M05077 ⁵	JACV	Baltazar Sandoval Castillo José Guadalupe Orozco Pamaz	Tanganacuro	Tanganacuro	Michoacán	2151	MUSHITO	Maíz Prieto
105	M05078 ⁵	JACV	Consuelo Pamaz Martínez	Opopeo	Salvador Escalante	Michoacán	2289	MUSHITO	Maíz Prieto
106	M05079 ⁵	JACV	Joel Pamaz Lucas	Opopeo	Salvador Escalante	Michoacán	2271	MUSHITO	Maíz Prieto
107	M05080 ⁵	JACV	Joel Pamaz Lucas	Opopeo	Salvador Escalante	Michoacán	2271	MUSHITO	Maíz
108	M05081 ⁵	JACV	Francisco Bermúdez Arreola	Ejido Huaniqueo	Salvador Escalante	Michoacán	2295	MUSHITO	Maíz Negro o Prieto
109	M05082 ⁵	JACV	Guadalupe Cruz Fuerte	San Gregorio	Santa Clara del Cobre	Michoacán	2692	MUSHITO	Maíz Prieto
110	M05083 ⁵	JACV	Ignacio Gómez Díaz	San Gregorio	Santa Clara del Cobre	Michoacán	2692	MUSHITO	Maíz Prieto
111	M05084 ⁵	JACV	Eleazar Mondragón	Llano Grande	Villa Madero	Michoacán	2476	MUSHITO	Maíz Prieto
112	M05085 ⁵	JACV	Piedad Valdéz Velázquez	Tupátaro	Pátzcuaro	Michoacán	2237	MUSHITO	Maíz Prieto

Cuadro 1 (Continuación)

N	ACCE†	COLEC††	NOMBRE DEL PRODUCTOR	LUGAR DE RECOLECCIÓN	MUNICIPIO	ESTADO	ALT	RAZA	NOMBRE LOCAL
114	M05087 ⁵	JACV	Juana Casimiro Lucas	Cuanajo	Pátzcuaro	Michoacán	2333	MUSHITO	Maíz Rojo (Tziri charapiti)
115	M05088 ⁵	JACV	Juana Casimiro Lucas	Cuanajo	Pátzcuaro	Michoacán	2333	MUSHITO	Tziri tzirangui (Maíz Negro)
116	M05089 ⁴	JRP	Ricardo Castañeda Luquín	Ahualulco del Mercado	Ahualulco del Mercado	Jalisco	1385	OCCIDENTALES TABLONCILLO	Maíz de Ocho (Pozolero Morado)
117	M05090 ⁴	JRP	Pilar Plata Carvajal	Huajicori	Huajicori	Nayarit	77	PERLA	Maíz Jazmín
118	M05091 ⁴	JRP	Nazario García Escobedo	Huajicori	Huajicori	Nayarit	77	TABLONCILLO	Maíz Jazmín
119	M05092 ⁴	JRP	Dario Castañeda Jaquiz	Huajicori	Huajicori	Nayarit	77	PERLA	Maíz Jazmín
120	M05093 ⁴	JRP	Sóstenes Quiñones Ortega	Pacheco	Huajicori	Nayarit	77	TABLONCILLO	Maíz Jazmín
121	M05094 ⁴	JRP	Julián Partida Salas	Valle Morelos	Huajicori	Nayarit	77	PERLA	Maíz Jazmín
122	M05095 ⁴	JRP	Santiago Carrillo de la Cruz	San Juan Ocotán	Zapopan	Jalisco	1677	ELOTES OCCIDENTALES	Maíz Ancho Colorado
123	M05096 ⁵	JACV	Andrea Cázares Bermejós José Trinidad Tzinzun	Cuitzítán	Santa Clara del Cobre	Michoacán	2274	MUSHITO	Maíz Negro
124	M05097 ⁵	JACV	Hernández	Cuitzítán	Santa Clara del Cobre	Michoacán	2274	MUSHITO	Maíz Pinto
125	M05098 ⁴	AJC	Adrian Torres Perez	El Varal, ejido San Antonio Tlayacapan	Ixtlahuacán de los Membrillo	Jalisco	1560	ELOTERO DE SINALOA	Maíz Negro
126	M05099 ⁴	NSV	Juan Gutierrez Cervantes	Ejido Santa Cruz El Grande,	Poncitlán	Jalisco	1530	ANCHO TABLONCILLO	Pozolero Blanco
127	M05100 ⁴	JRP	Antonio Camarena Herrera	Hacienda El Cabezón	Ameca	Jalisco	1260	PERLA	Maíz Liso
128	TAB_RC1 ³						1300	TAB_RC1	Testigo
129	TABTIPICO F ^{1,3}						1300	TABTIPICO F1	Testigo
130	TABTIPICO F ^{2,1}						1300	TABTIPICO F2	Testigo
131	LUG3XLUG14 ¹						1600		Testigo
132	REMACO38 ¹								Testigo
133	REMACO3A ¹								Testigo

† La clave de la accesión con su número como superíndice indica si la accesión se utilizó para: 1= Evaluación, 2= Evaluación y caracterización morfología, 3= Evaluación, caracterización morfología y análisis bromatológico de planta completa, 4= Evaluación, caracterización morfología, análisis bromatológico de planta completa y análisis de grano, 5 = Caracterización morfología, bromatológica de planta y mazorca y caracterización de grano †† Iniciales de colectores:

Las Garzas Municipio de Guachinango, Jal. se localiza en la parte oeste del Estado de Jalisco, en el paralelo 20°47' de latitud norte y en el meridiano 104°23' de longitud oeste, a una altitud de 740 msnm. El clima es cálido subhúmedo con presencia de lluvias de junio a septiembre, precipitación de 1,263 mm, como máximo, y 742 mm, como mínimo. Los vientos son moderados del sureste. La temperatura oscila entre los 18 °C y los 22 °C alcanzando en algunos casos los 33 °C (García 1973).

El Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP se localiza en el Municipio de Tepatitlan en el paralelo 20°01' de latitud norte y en el meridiano 103°32' de longitud oeste, a una altitud de 1900 msnm, El clima es cálido semiseco. Lluvia de junio a septiembre, con una precipitación media de 874 mm los vientos son moderados de Sur a Norte y la temperatura media es de 19 °C (García 1973).

3.1.3 Preparación del suelo y conducción de los experimentos

La preparación del suelo en el Campo Experimental del CUCBA consistió en un barbecho a 40 cm de profundidad, dos pasos de rastra y surcado. En Las Garzas, se dio un paso de cincales a unos 30 cm de profundidad y se surcó con tiro de mulas cuando el suelo estuvo húmedo. En Tepatitlan se barbechó a 35 cm de profundidad un paso de rastra y surcado.

El experimento en el CUCBA se sembró el 25 junio de 2005T en suelo húmedo, se sembró en la "costilla" del surco a 5 cm de profundidad hechos con un madero redondo de unos 2.5 cm de diámetro y tapando la semilla con el pie, se realizó la práctica de aclareo de plantas a 50 mil plantas por hectárea el 18 de julio. Para el control de insectos plaga de la raíz se utilizó Furadán a una dosis de 20 kg/ha aplicado al suelo mezclado con el fertilizante en la siembra y una dosis de 1 l/ha de Lorsban 480 para el control de plagas del follaje.

En las Garzas, la siembra se realizó el 11 de julio 2005T en suelo húmedo en la "costilla" del surco en hoyos de 5 cm de profundidad hechos con maderos redondos de unos 2.5 cm de diámetro y tapando la semilla con el pie. Se llevó a cabo un aclareo de plantas el 30 de julio para ajustar la población de plantas en las parcelas a 50 mil plantas por hectárea.

En Tepatitlan se sembró el 26 junio 2005T en suelo húmedo, se sembró a "chorrillo" y tapando la semilla con una viga de acero remolcada con tractor. El 5 de agosto, se realizó un aclareo de plantas en las parcelas para ajustar a una población de 50 mil plantas por hectárea.

La primera fertilización se realizó después de la siembra en todas las localidades con el tratamiento 36-36-36 y la segunda fertilización a 30 días de la primera con el tratamiento 138-00-00 a base de Urea cubriendo el fertilizante al momento de cultivar en el CUCBA y en Las Garzas. Se hicieron dos aplicaciones de fertilizante foliar mezclado con el insecticida para plagas del follaje.

El control de la maleza se hizo en forma preemergente en las tres localidades, aplicando 4 l/ha de Bixep Max, se mezcló con 1 litro de Faena para el control de maleza presente al momento de la siembra. También, en el CUCBA y en Las Garzas, se aplicó 1 l/ha de Tordón 101 para el control de maleza de hoja ancha y guías en las etapas avanzadas de la planta.

Para el control de plagas de la raíz en el CUCBA, se aplicaron primero 2 l/ha de Pyrinex al suelo y después junto con el fertilizante en la escarda, 20 kg/ha de Counter 5%; en las otras localidades, fue similar, pero sin Pyrinex. Para el control de plagas del follaje (principalmente gusano cogollero), se hicieron dos aplicaciones de 1 l/ha de Pyrinex en las tres localidades.

En las primeras etapas del cultivo, las lluvias fueron suficientes y abundantes y con granizo en el CUCBA y en Tepatitlán, pero en la etapa intermedia, antes de la

floración, las lluvias fueron escasas, especialmente en Tepatitlán donde no se presentaron lluvias significativas, hasta la cosecha.

La cosecha se realizó en forma manual, en el mes de enero de 2006 en Tepatitlan y Las Garzas y en febrero en el CUCBA. Las mazorcas cosechadas se almacenan en costales tipo arpillera para facilitar la ventilación y secado del grano. Las mazorcas secas se desgranaron con desgranadora de motor eléctrico y finalmente se pesó el grano.

3.1.4 Toma de datos

Los datos tomados por parcela fueron, días a floración masculina (liberación de polen), días a floración femenina (aparición de estigmas), sincronía floral, altura de planta, altura de la mazorca, número de plantas por parcela, % de plantas con acame de raíz, % de plantas con acame de tallo, número de mazorcas cosechadas, calificación de mazorca, calificación de mancha gris, longitud de la mazorca diámetro de la parte media de la mazorca, número de mazorcas dañadas, rendimiento en mazorca, rendimiento de grano, porcentaje de grano. Los datos se tomaron de acuerdo al instructivo de Ron y Ramírez (1991); Carballo *et al.*, (1997) en la forma siguiente:

Floración masculina: Se tomó en forma visual, registrando los días desde la siembra hasta que el 50% de plantas de la parcela experimental estuvieron liberando polen.

Floración femenina: Número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de la parcela expusieron sus estigmas con una longitud mínima aproximada de 3 cm.

Sincronía floral: Se calculó con la diferencia entre días a floración masculina y días a floración femenina.

Altura de planta: Se tomó la altura en centímetros, en diez plantas de preferencia con competencia completa sobre el surco; midiendo desde el ras del

suelo hasta la lígula de la última hoja.

Altura de mazorca: Se midió en centímetros desde el ras del suelo hasta el nudo donde se inserta la mazorca principal. Se utilizaron las mismas diez plantas medidas en la variable anterior.

Número de plantas por parcela: Se contaron las plantas por parcela después del aclareo.

Acame de raíz: Se consideraron plantas con acame de raíz aquellas que se desviaron desde el ras del suelo en un ángulo aproximado igual o mayor de 30° con respecto a su vertical. Las plantas con "cuello de ganso" se consideraron acamadas.

Acame de tallo: Se contaron plantas que se doblaron visiblemente o se rompieron abajo del nudo donde se inserta la mazorca principal.

Número de mazorcas cosechadas: Se contaron todas las mazorcas cosechadas en la parcela.

Calificación de mazorcas: Se hizo visualmente calificando de 0 a 100, donde 100 fue lo mejor.

Calificación de mancha gris (*Cercospora zea-maydis*): Se hizo visualmente utilizando una escala de 1 a 9, donde 9 fue para el follaje más afectado por esta enfermedad.

Longitud de la mazorca: La longitud total de las mazorcas cosechadas en la parcela dividida entre el número de mazorcas cosechadas

Diámetro de la parte media de la mazorca: El diámetro también se calculó con el diámetro total de las mazorcas cosechadas divididas entre el número de mazorcas cosechadas.

Número de mazorcas dañadas: Se estimó visualmente el número de mazorcas dañadas, acumulando las parciales y las totalmente dañadas.

Rendimiento en grano: Se calculó multiplicando el peso de grano seco (menor del 14% de humedad) por 1.25 (factor de conversión a kg/ha).

Porcentaje de grano: Se obtuvo dividiendo el peso del grano entre el peso de mazorca multiplicado por 100.

En Tepatitlán no se tomaron los datos de altura de planta, mazorcas dañadas, calificación de mazorca, mancha gris, y solo se tomó el dato de acame general de

plantas ignorando si fue de raíz o de tallo. En Las Garzas tampoco se hicieron las clasificaciones de mancha gris.

3.1.5 Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento de 90 materiales se sembró en las tres localidades en parcelas de dos surcos de 5 m de largo, bajo el diseño experimental, Látice Rectangular de 10x9, con tres repeticiones; se hizo el análisis de varianza con el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), como Bloques Completos al Azar, en forma individual y combinado, para las variables: rendimiento (REND), floración masculina (FM), floración femenina (FF), sincronía floral, (SIN), altura de planta (PL), altura de mazorca (MZ), acame de raíz (RA), acame de tallo (TA), mazorcas dañadas (MD), mazorcas por planta (MXP), calificación mazorca (CM), número de plantas (P), longitud de la mazorca (LMZ), diámetro de la mazorca (DMZ), porcentaje de grano (G) y calificación de mancha gris (*Cercospora zeae-maydis*) (E).

Se calcularon las medias por entrada o tratamiento (criollos) por localidad y combinado a través de las tres localidades de evaluación, y se calcularon los valores de diferencia mínima significativa (DMS) al 1% y 5% de probabilidad para cada variable de estudio. También se calcularon las medias por raza y rangos de altitud a través de las tres localidades, para rendimiento y el resto de las características agronómicas.

3.2 Caracterización morfológica

La caracterización se llevo acabo en el Campo Experimental CUCBA bajo condiciones de temporal, se sembraron para caracterización morfológica 129 colectas, que incluyeron 99 de IMAREFI, 28 del INIFAP, una crucea en F₁ entre dos colectas típicas de la raza Tabloncillo (JAL43 y JAL263) y la RC₁ de Tabloncillo x V530 (Cuadro 1). Este lote se sembró el 29 de junio en la misma forma que el

experimento de evaluación. Cada material se sembró en una parcela de dos surcos de 5 m de longitud con 40 plantas. Tres semanas después de la siembra, se tomaron al azar 10 plantas las cuales fueron marcadas con pintura blanca en spray, se etiquetaron y constituyeron la muestra para la obtención de los datos. Las espigas fueron obtenidas del tallo principal una vez que se llegó al 50% de floración masculina; se tomaron secciones de una rama lateral de la espiga y se etiquetaron para las mediciones de largo y ancho de espiguilla. Los datos de mazorca y grano fueron obtenidos de las mismas plantas una vez que llegaron a su madurez fisiológica.

3.2.1 Toma de datos para la caracterización morfológica

En el presente estudio se midieron 36 caracteres, 14 agronómico-fisiológicos de campo, 7 de espiga y 15 de mazorca.

Datos agronómico-fisiológicos de campo: Los datos de campo en las plantas etiquetadas de cada parcela o considerando el total de plantas en la parcela, se tomaron de acuerdo a los instructivos de Carballo y Benítez (1997), y Ron y Ramírez (1991), en la forma siguiente:

Inicio de floración masculina: Días transcurridos desde la siembra hasta la fecha de inicio de liberación de polen de la primera planta en la parcela.

Inicio de floración femenina: Días desde la siembra hasta la fecha de aparición del primer estigma con una longitud aproximada de 3 cm.

Floración masculina: Días desde la siembra hasta la fecha en que la planta presentó liberación de polen.

Floración femenina: Días desde la siembra hasta la fecha en que la planta expuso sus estigmas con una longitud mínima aproximada de 3 cm.

Floración masculina final: Días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en que la última planta en la parcela finalizó la liberación de polen.

Floración femenina final: Días desde la siembra hasta la fecha de la

aparición del último estigma en la parcela.

Altura de planta: Se midió la altura en centímetros desde el ras del suelo hasta la lígula de la última hoja en las diez plantas marcadas de cada parcela.

Altura de mazorca: Se midió en cm. desde el ras del suelo hasta el nudo donde se inserta la mazorca principal.

Número total de hojas por planta: Se contó el número de hojas total, para lo cual se tuvieron que marcar con pintura roja las hojas número 5 y 10.

Ancho de la hoja: Se midió en centímetros en el punto medio de la hoja del nudo de la mazorca superior.

Longitud de la hoja: Se midió en cm desde la lígula al ápice de la hoja de la mazorca principal.

Área de la hoja: Se calculó multiplicando largo por ancho de la hoja de la mazorca principal por 0.75.

Área foliar por planta: Se obtuvo de la multiplicación del área de la hoja por el número de hoja.

Características de la espiga. De acuerdo a los estudios de Anderson y Cutler (1942); los datos de espiga se tomaron de la forma siguiente:

Longitud de la espiga: Se midió en centímetros desde el punto de origen de la ramificación inferior hasta el ápice del raquis central.

Longitud del pedúnculo: Se midió en cm. desde el nudo superior del tallo principal a la base del raquis central de la espiga, es decir el punto donde nace la primera ramificación.

Longitud de la parte ramificada de la espiga. Esta se obtuvo dividiendo la longitud media de la parte ramificada del raquis central sobre la cual estaba distribuida las ramificaciones.

Longitud de la rama principal de la espiga: Este se obtuvo restando a la longitud de la espiga la longitud del pedúnculo y la longitud de la parte ramificada de la espiga.

Número total de ramificaciones de la espiga: Se contaron las ramas principales de la espiga de los tallos principales.

Largo de la espiguilla: Se midió en milímetros con el auxilio de un

microscopio.

Ancho de la espiguilla: Se midió en milímetros con el auxilio del microscopio en la parte media de la espiguilla.

Características de la mazorca. Se considera que las características de la mazorca son más útiles que cualquier otra parte de la planta, para la clasificación de maíz; los datos se tomaron de la forma siguiente:

Número de brácteas de la cubierta: Se contó el número de brácteas u hojas de la cubierta o “totomoxtle” de la mazorca.

Longitud del pedúnculo: Se midió en cm desde su punto de origen, en el nudo del tallo principal, hasta su punto de inserción en la mazorca.

Longitud de la mazorca: Se midió en centímetros desde la base a la punta de la mazorca.

Diámetro de la parte media de la mazorca: Se midió en cm. con un vernier.

Número de hileras: Se contaron las hileras de la mazorca.

Número de granos: Se contaron los granos por hilera.

Espesor del grano: Se midió en milímetros en diez granos consecutivos de la parte media de la mazorca con calibrador metálico.

Peso de mazorca: Se pesaron diez mazorcas por parcela.

Ancho del grano: Se midió en milímetros en diez granos escogidos de los de la parte media de la mazorca y colocados en hilera uno al lado del otro.

Largo del grano: Se midió en milímetros en diez granos escogidos de la parte media de la mazorca y colocados en hilera uno enfrente del otro.

Diámetro de la parte media del olote: En las mazorcas que se usaron para los datos anteriores, después de desgranarse, se midió el diámetro en centímetros en el punto medio de la longitud del olote utilizando un vernier.

Peso del grano: Se midió en gramos en diez mazorcas por parcela.

Volumen del grano por mazorca: Se midió en milímetros con una probeta cada una de las 10 mazorcas.

Volumen de grano por parcela: Se midió en milímetros con una probeta mezclando el grano de las 10 mazorcas en cada parcela.

Porcentaje de olote: Se calculó dividiendo el peso del grano entre el peso de

mazorca multiplicado por 100 en cada una de las 10 mazorcas.

Densidad del grano: Se midió en cada una de las 10 mazorcas dividiendo el peso del grano (gr) entre el volumen (ml).

3.2.2 Caracterización química de planta y grano.

Se hicieron análisis bromatológicos en el laboratorio de Nutrición Animal del CUCBA en plantas completas tomadas de las mismas parcelas que se sembraron para la caracterización morfológica. También se realizaron análisis del contenido de ácidos grasos del grano completo de una muestra tomada de la semilla del banco de germoplasma de la colecta original. Las colectas analizadas en el laboratorio se identifican en el Cuadro 1.

Análisis bromatológico: De cada una de las 120 colectas, se muestrearon cuatro plantas completas, se cortaron con un machete en trozos de un tamaño aproximado de 2.5 x 2.5 centímetros, el material se homogeneizó y se tomó una muestra de un kilogramo para efectuar los análisis. Las plantas, con mazorca o elote duro al momento de la cosecha, se cortaron entre 39 y 48 días después de la floración, debido a la variabilidad natural de las plantas entre las colectas, para alcanzar el estado fenológico definido de madurez fisiológica del grano.

Las muestras se analizaron para:

- Porcentaje de Humedad.
- Porcentaje de Materia Seca.
- Porcentaje de Proteína.
- Fibra Detergente Neutra (FDN).
- Fibra Detergente Ácida (FDA).
- Lignina

La estimación del porcentaje de humedad y de materia seca se obtuvo por secado de la muestra en estufa y diferencia de pesos. La proteína cruda se obtuvo por el método de combustión de Dumas en un determinador por combustión de nitrógeno y proteína Leco FP528. FDN se determinó con la técnica de Van Soest y Wine 1967, y FDA mediante la técnica de Van Soest 1963; en ambos casos se trabajó en un equipo de digestión para análisis de fibras Ankom^{200/220}. La lignina se determinó con la técnica Van Soest en un aparato de filtración Ankom.

Contenido de proteína y grasa cruda en el grano. Se usó una muestra de 30 gramos de grano para representar cada una de las 92 colectas muestreadas (Cuadro 1). A partir del grano, se obtuvo harina y se separó una muestra para efectuar los análisis. La proteína cruda se determinó por la técnica de Dumas en un determinador por combustión de nitrógeno y proteína Leco FP528. La estimación de la grasa cruda se hizo con la técnica por extracción con solventes en un extractor de grasas Goldfish. Las variables analizadas fueron grasa y proteína.

3.2.3 Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis de Agrupamiento.

Los análisis de componentes principales se realizaron por el método Biplot tal como lo describen e interpretan Rawlings (1988) y Sánchez (1995), *“Los elementos más importantes en la interpretación del Biplot, son la dirección y longitud de los vectores-variable, el ángulo entre vectores y la proximidad espacial entre los genotipos. Los vectores más largos involucran variables de mayor importancia en las primeras dos dimensiones, mientras que el ángulo entre vectores refleja correlación. Los valores relativos de las variables para un genotipo particular se pueden ver proyectando el punto de dicho genotipo sobre el vector-variable. Los puntos localizados en sentido opuesto a la dirección del vector tendrán los menores valores para esa variable”*.

Para los análisis de agrupamiento, se utilizó como medida de similitud entre colectas el coeficiente de correlación $r_{ij} = (\sum_k x_{ki} x_{kj}) / (\sum_k x_{ki}^2 \sum_k x_{kj}^2)^{1/2}$, donde i, j correspondieron a las colectas i y j , mientras que k representó a las variables. Los valores r_{ij} se calcularon después de estandarizar las variables (x_{kj}) con media cero y varianza 1. Con los valores r_{ij} , se hizo el agrupamiento de los criollos aplicando el método Promedio de Grupo (UPGMA) mediante el del programa NTSYS Versión 2.1 y los resultados se graficaron en dendrogramas.

Para los análisis de componentes principales y agrupamiento, se consideraron tres tamaños de matrices de datos con las medias combinadas por parcela de todos los caracteres que se midieron, la primera con 129 colectas (Cuadro 1) y las 36 variables descriptivas morfológico-fisiológicas, la segunda con 120 colectas (Cuadro 1) y 42 variables que incluyeron las 36 morfológico-fisiológicos y los 6 bromatológicos de laboratorio, y la tercera con 92 colectas y 44 variables que involucraron a las anteriores más las dos de análisis de grano (grasa y proteína cruda).

3.2.4 Valores medios de caracteres y razas.

Se calcularon los valores medios, mínimos, máximos y los coeficientes de variación para todas las 44 variables medidas, y los valores medios a través de los criollos representativos de cada una de las 15 razas, mediante el procedimiento MEANS del Sistema de Análisis Estadístico (SAS).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluaciones de rendimiento y características agronómicas

4.1.1 Zapopan

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de los análisis de varianza del experimento establecido en el CUCBA. Hubo diferencias altamente significativas para la mayor parte de colectas en las variables analizadas, para acame de raíz fue significativo (5%), mientras que no hubo significancia para diámetro de mazorca y porcentaje de grano, lo cual se explica por las diferencias genéticas entre las colectas evaluadas. El coeficiente de variación (CV) para rendimiento fue de 19%, valor aceptable para este tipo de experimentos conducidos bajo condiciones de temporal en terrenos no nivelados. Para el resto de las variables, los coeficientes de variación fueron los normalmente esperados, donde los valores más altos correspondieron a aquellas tomadas por apreciación o calificación, como mazorcas dañadas, o muy influenciadas por las variaciones ambientales, como los acames de raíz y tallo.

Las medias de colectas para rendimiento y otras características de importancia agronómica se presentan en el Cuadro 3. La entrada más rendidora fue la (21); cruza simple LUG03 x LUG14 con 6711 kg/ha de grano seco (menos de 14 % de humedad) seguida de la entrada (29) M05027 con un rendimiento de 6193 kg/ha, mientras que la de menor rendimiento fue la (49) M05056 con 548 kg/ha. M05027 es una colecta procedente de La Ciénega de los Ahumada, Municipio de Guachinango, Jal., de Tomás Robles López donde lo conocen como maíz Criollo Tampiqueño, de grano blanco dentado y se siembra principalmente en coamil. La semilla se obtiene cada año eliminando los granos de las "colas" y "puntas" de mazorcas seleccionadas, y lo usan principalmente para elaboración de tortillas (Ron *et al.*, 2006). M05027 fue la colecta más rendidora, pero presentó 24.9% de acame de tallo, por lo que no se recomienda para la cosecha mecánica.

Los materiales que rindieron arriba de la media del experimento pudieran ser una buena opción para productores con expectativas de obtener grano para propósitos especiales de acuerdo a la demanda en mercados regional o nacional. Sin embargo, si se requiere un material para cosecha mecanizada y producción de grano, la cruza LUG03 x LUG14 sería la más recomendable para esta zona.

Cuadro 2. Análisis de varianza del experimento de maíces criollos en el Campo Experimental CUCBA (Zapopan) en 2005T.

FV	REPETICIONES		CRIOLLOS		ERROR		CV	MEDIAS	DMS		
	GL	CM	GL	CM	GL	CM			(%)	0.05	0.01
VARIABLES*											
REND(kg/ha)	2	6346558 **	89	3942849 **	178	597971	19	3979	1184	1563	
FM (días)	2	4	89	234 **	178	6	3	76	3.8	5	
FF (días)	2	12	89	230 **	178	6	3	79	3.9	5.2	
SIN (FM-FF)	2	2	89	1 **	178	0.78	27	-3	1.4	1.7	
AP (cm)	2	5006 **	89	4301 **	178	182	5	315	20	27	
AM (cm)	2	4962 **	89	4302 **	178	183	7	200	17	23	
AR(%)	2	354 **	89	69 *	178	52	137	5	11	14	
AT (%)	2	435	89	310 **	178	187	43	32	20	26	
MD (%)	2	106 **	89	131 **	178	23	35	14	7	10	
MXP	2	0.2 **	89	0.05 **	178	0.01	15	1	0.2	0.26	
CM	2	569 **	89	181 **	178	54	14	53	12	14	
NP	2	57 **	89	7 **	178	5	6	38	2.6	4.3	
LM (cm)	2	0.09 **	89	5 **	178	2	9	16	2	2.6	
DM (cm)	2	0.1	89	0.7	178	0.11	8	4	0.55	0.73	
G (%)	2	14	89	27	178	18	5	83	7	9	
EN	2	1	89	11 **	178	2	35	4	2.3	2.7	

*REND=Rendimiento de grano seco. FM=Floración masculina. FF=Floración femenina. SIN=Sincronía. AP=Altura de planta. AM=Altura de mazorca. AR=Acame de raíz. AT=Acame de tallo. MD=Mazorcas dañadas. MXP=Mazorcas por planta. CM=Calificación de mazorca, escala de 10 a 100, 100 lo mejor. NP=Número de plantas por parcela. LM=Longitud de mazorca. DM=Diámetro de mazorca. G=Porcentaje de grano. EN= cercospora (calificación de 1 a 9, donde 1 fue lo más sano). ** Variables altamente significativas (1%). * Variables significativas (5%).

La colecta M05056 presenta el menor rendimiento (548 kg/ha), presentando altp porcentaje de mazorcas dañadas (57,4%) y acame de tallo (32.2%), es un Maíz Ancho de Roberto García García (Ron *et al.*, 2006) perteneciente a la raza Tabloncillo, se colectó en Zirahuén, Municipio de Santa Clara, Mich. a una altitud de 2107 msnm y se usa principalmente para tortillas

El acame de tallo (32%) fue más alto que el de raíz (5%), la colecta que tuvo más acame de tallo fue INIFAP52 con 53.5 % y el de menor TCR1 con 13.2 %. El acame de raíz más alto se presentó en M05008 con 35.8%, la cual es

Cuadro 3 (Continuación)

NT	COLECTA	REND	FM	FF	SIN	AP	AM	AR	AT	MD	MXP	CM	NP	LM	DM	G	EN
73	INIFAP35	3833	72	75	-3.3	305	186	3.5	21.7	15.6	0.9	47	39	16.4	3.7	82	5
61	INIFAP12	3773	88	91	-3.0	359	252	14.0	31.1	10.6	1.0	60	37	16.7	3.6	72	3
82	INIFAP56	3771	86	89	-3.0	333	235	5.6	37.8	12.5	1.0	48	35	15.6	3.5	85	2
66	INIFAP25	3767	73	75	-2.7	305	188	0.9	23.5	12.7	0.9	53	39	16.0	3.8	82	7
56	M05095	3745	70	73	-3.0	296	187	5.5	27.1	16.9	0.9	53	38	13.5	3.8	82	6
1	M04001	3552	65	68	-3.0	287	167	1.7	40.8	20.5	0.8	43	39	16.1	3.7	83	6
72	INIFAP32	3479	89	91	-2.7	373	256	1.8	37.0	9.7	0.8	48	38	17.3	3.6	85	1
86	TIPICO F1	3321	63	66	-3.3	257	152	8.1	40.2	12.2	0.9	45	38	14.4	3.4	85	7
58	INIFAP7	3313	71	74	-3.7	294	165	4.2	28.9	11.1	0.9	55	39	16.0	3.4	84	6
81	INIFAP55	3303	87	91	-4.0	379	271	3.4	30.0	10.6	0.8	57	38	15.5	3.4	88	1
85	TIPICO F2	3244	62	68	-6.3	259	155	1.7	49.2	11.7	0.9	50	39	14.3	3.4	83	6
74	INIFAP40	3243	70	74	-3.3	290	174	0.9	53.5	7.9	0.9	57	38	16.9	3.6	81	8
76	INIFAP42	3173	73	77	-3.3	291	175	3.3	11.8	21.0	0.8	42	38	18.4	3.5	80	4
75	INIFAP41	3164	70	73	-3.3	282	159	2.7	29.3	12.1	0.9	52	36	17.3	3.5	81	7
40	M05038	3144	88	91	-2.7	329	232	4.2	36.2	10.7	0.9	52	39	12.6	3.4	85	2
54	M05093	3123	61	64	-2.7	259	149	1.8	37.8	12.9	0.9	52	38	14.9	3.4	86	6
8	M05005	3110	90	93	-3.0	361	256	8.8	49.2	10.0	0.9	58	36	15.7	3.4	87	2
18	M05016	3093	85	88	-2.7	361	244	7.3	45.8	23.5	0.5	37	38	14.4	5.2	88	2
19	M05017	2992	84	86	-2.3	335	223	1.8	35.2	13.6	0.7	50	38	16.4	3.9	82	2
13	M05011	2988	71	74	-3.3	277	161	3.5	27.2	14.2	0.8	53	37	15.0	3.6	83	5
52	M05091	2936	60	64	-4.0	272	145	0.0	24.3	14.5	0.9	52	37	14.9	3.3	86	7
48	M05053	2900	67	71	-4.0	281	172	5.3	35.9	17.0	0.7	57	38	15.4	4.0	83	5
78	INIFAP48	2892	86	90	-3.3	343	246	1.6	42.7	16.3	0.7	53	38	15.9	3.6	84	3
55	M05094	2847	62	64	-2.7	271	142	6.0	34.4	12.8	0.8	52	39	16.0	3.4	85	6
51	M05090	2835	61	64	-3.0	253	136	0.0	38.4	13.1	0.9	53	38	14.8	3.4	84	7
26	M05024	2783	60	64	-4.7	265	142	4.3	40.0	22.0	0.7	43	39	13.1	3.4	88	5
53	M05092	2754	60	63	-3.7	239	134	1.9	19.1	7.8	1.0	60	35	14.4	3.0	84	6
83	INIFAP57	2725	88	92	-4.0	334	236	11.8	45.3	11.4	1.0	57	37	15.7	3.5	82	2
80	INIFAP52	2719	85	89	-4.0	323	215	9.0	53.5	12.3	0.9	50	33	14.5	3.4	83	2
77	INIFAP46	2644	82	86	-3.3	309	193	8.6	46.8	13.6	0.6	62	39	14.3	3.8	83	2
59	INIFAP8	2538	70	72	-2.7	290	156	4.1	35.2	15.7	0.8	50	38	16.5	4.0	84	7
57	INIFAP5	2246	62	65	-3.0	271	140	4.2	33.7	11.2	0.8	52	33	15.7	3.2	84	7
68	INIFAP27	2205	72	75	-3.3	277	160	3.6	32.1	12.6	0.7	50	38	16.7	3.2	81	8
84	INIFAP58	2163	84	88	-4.0	311	205	3.7	46.5	11.6	0.8	50	36	14.1	3.4	80	3
12	M05009	1801	88	92	-3.7	342	239	7.1	26.6	29.1	0.6	37	37	16.0	3.6	75	1
39	M05037	1772	90	93	-3.0	343	252	11.1	29.5	7.4	0.6	52	36	14.8	3.5	81	3
17	M05015	1588	90	94	-3.7	315	222	8.7	41.1	29.7	0.6	38	38	16.3	3.8	73	3
49	M05056	548	87	91	-4.0	347	229	10.2	32.2	57.4	0.3	13	33	14.1	3.4	83	2
	MEDIAS	3972	76	79	-3.2	315	200	5	32	14	0.8	53	38	16	4	83	4

NT= Entrada. COLECTA= Clasificación de la colecta. REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). SIN=Sincronía (FM-FF). AP=Altura de planta (cm). AM=Altura de mazorca (cm). AR=Acame de raíz (%). AT=Acame de tallo (%). MD=Mazorcas dañadas (%). MXP=Mazorcas por planta. CM=Calificación de mazorca, escala de 10 a 100, 100 lo mejor. NP=Número de plantas por parcela. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%). EN= cercospora (calificación de 1 a 9, donde 1 fue lo más sano).

Los materiales más precoces a floración masculina con 60 días fueron M05024, M05091 y M0592, el primero un maíz Tabloncillo amarillo del Llano Grande, Mpio. de Guachinango, Jal. y los otros dos son maíces Tabloncillos Perla de Huajicori, Nay. El material más precoz a floración femenina fue también M05092 con 63 días. Los materiales más tardíos con 90 días a floración masculina fueron M05005, M05015 y M05037, el primero Chino Blanco (Tuxpeño con influencia de Tabloncillo Perla) de El Naranjo, Mpio. de Ruiz, Nay. El segundo Maíz Coreño (Bofo) de Santiago de Pinos, Mpio. de San Sebastián del Oeste, Jal. y el tercero un Criollo Delgadillo (Posiblemente generación avanzada de híbrido

comercial) de La Eca, Mpio. de Villa Purificación, Jal. De éstos M05015 fue el más tardío a floración femenina con 94 días.

En altura de planta (PL) y altura de mazorca (MZ), los valores medios en este ambiente fueron de 315 y 200cm, respectivamente, y la colecta que presentó mayor altura de planta fue M05003, con 381cm y altura de mazorca 258cm. La colecta con menor porte de planta y altura de posición de mazorca fue M05092 con valores de 239 cm. y 134cm, respectivamente.

Respecto a porcentaje de mazorcas dañadas (MD), el promedio del experimento fue de 14 % y hubo colectas que tuvieron hasta 57.4% (M05056), y el coeficiente de variación (CV) de 35%; este valor considerado elevado por ser una variable de apreciación.

En general, en esta localidad hubo materiales que no mostraron características agronómicas favorables, sobre todo de planta, debido a que provinieron de zonas geográficas distintas. Sin embargo, es importante tomar en cuenta colectas, como las pertenecientes a la raza Ancho (M05002, M05020 y M05099) originarias e introducidas presumiblemente de los estados de Guerrero y Morelos que tiene una gran demanda de consumo para la elaboración de pozole que presentaron rendimientos aceptables.

4.1.2 Las Garzas

En Las Garzas, hubo diferencias altamente significativas entre los criollos para todas las variables de estudio excepto para acame de raíz en que las diferencias fueron significativas (Cuadro 4). El coeficiente variación para rendimiento fue de (22%). El resto de variables presentaron coeficientes con valores de 4 a 72% en donde los más altos correspondieron a aquellas variables tomadas por apreciación o calificación, tales como mazorcas dañadas, o aquellos influenciadas por las variaciones ambientales, como los acames de raíz y tallo.

Cuadro 4. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces criollos en el Campo Experimental Las Garzas 2005T.

FV	REPETICIONES		CRIOLLOS		ERROR		CV	MEDIAS	DMS			
	GL	CM	GL	CM	GL	CM			(%)	0.05	0.01	
REND	2	125443.0	89	2900724.0	**	178	306796	22	2545	838	1106	
FM	2	11.0	**	89	101.0	**	178	1	2	60	1.5	2
FF	2	23.0	**	89	170.0	**	178	3	3	63	2.4	3
SIN	2	2.0		89	13.0	**	178	1.4	37	-3	1.9	2.3
AP	2	729.0	**	89	2522.0	**	178	100	4	276	14.7	19
AM	2	495.0	**	89	2655.0	**	178	71	5	166	13	17
AR	2	6531.0	**	89	1202.0	*	178	263	39	42	25.5	33.7
AT	2	1034.0	**	89	102.0	**	178	55	72	10	11.6	15.3
MD	2	243.0	**	89	201.0	**	178	57	55	14	12	16
MXP	2	0.01		89	0.11	**	178	0.01	15	1	0.18	0.24
CM	2	86.0	*	89	346.0	**	178	49	13	53	11	13
NP	2	15.0	**	89	5.0	**	178	3	4.5	35	2.8	3.3
LM	2	1.0		89	15.0	**	178	8	17	16	4.6	6.1
DM	2	0.01		89	0.66	**	178	0.18	11	4	0.67	0.89
G	2	7.5		89	56.0	**	178	13	4	81	6	7.9

REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). SIN=Sincronía (FM-FF). AP=Altura de planta (cm). AM=Altura de mazorca (cm). AR=Acame de raíz (%). AT=Acame de tallo (%). MD=Mazorcas dañadas (%). MXP=Mazorcas por planta. CM=Calificación de mazorca, escala de 10 a 100, 100 lo mejor. NP=Número de plantas por parcela. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%). ** Variables altamente significativas (1%). * Variables significativas (5%).

En el experimento de Las Garzas, el rendimiento promedio de grano seco (menor de 14 % de humedad) fue de 2535 kg/ha (Cuadro 5). En esta localidad dos de los híbridos testigo (REMACO-38 y LUG03 x LUG14) fueron los de mayor rendimiento de grano, pero hubo criollos que tuvieron rendimientos aceptables que podrían alcanzar valores más elevados por sus usos especiales, como el Criollo Liso (M05100) originario de La Hacienda del Cabezón, Mpio. de Ameca, Jal. que es usado para consumo en elote, a pesar de ser de grano duro semicristalino (Tabloncillo Perla); este material tuvo una producción de 4098 kg/ha. Esta colecta se adaptó bien a las condiciones de Las Garzas de clima tropical seco diferente al clima subtropical de donde es originaria, y también fue de ciclo intermedio precoz (54 y 56 días a floración masculina y femenina, respectivamente), porte intermedio y buena calidad de mazorca. M05100 podría considerarse un prospecto para agricultores de la región para la producción de grano y forraje, porque además presentó acame de raíz y tallo moderado (13 y 11 %), buen nivel de mazorcas por planta. La colecta menos rendidora fue de nueva cuenta M05056 con 266 kg/ha,

uno de los factores que influyó en su bajo rendimiento fue el acame de raíz (87%), su asincronía floral, y más importante de que, es originaria del estado de Michoacán de clima frío muy diferente al clima tropical de Las Garzas.

En esta localidad de las Garzas, contrario a lo presentado en el CUCBA, el promedio de acame de raíz (41%) fue más importante que el promedio de acame de tallo (10%); la presencia de lluvias con vientos fuertes, aunado al porte alto de las plantas, fue la causa principal de acame de raíz y el daño del barrenador del tallo, la causa del acame de tallo.

M05003, M05004 y M05037 presentaron las mayores alturas de planta y mazorca, superiores a los 300 cm y 200 cm, respectivamente, los híbridos testigos fueron los de porte de planta y posición de la mazorca más bajos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en el Campo Experimental Las Garzas en 2005T.

ENT	COLECTA	REND	FM	FF	SIN	APL	AMZ	AR	AT	MD	MXP	CM	NP	LM	DM	%G
78	REMACO38	4970	59	57	1.7	224	107	2	12	1	1.0	72	36	13.6	4.6	82
21	LUG03XLUG14	4424	58	56	2.0	208	101	24	7	2	1.0	65	34	12.8	4.4	84
90	M05100	4098	54	56	-1.0	249	137	13	11	6	1.0	65	36	17.1	3.8	80
33	M05031	4071	62	64	-2.0	286	183	53	2	4	0.9	65	36	15.6	3.9	84
79	REMACO3A	3960	56	56	0.0	231	114	4	6	2	1.0	70	32	14.8	4.0	80
23	M05021	3817	60	63	-3.0	288	174	39	3	11	0.9	58	35	16.0	3.8	86
65	INIFAP24	3766	57	59	-2.0	271	158	10	10	6	1.0	67	36	16.8	3.7	83
70	INIFAP30	3755	61	64	-3.0	283	164	21	16	7	0.9	60	36	17.0	4.0	80
52	M05091	3702	51	52	-1.0	249	128	17	11	6	0.9	62	35	19.7	4.0	87
29	M05027	3688	61	65	-4.0	300	179	47	7	11	0.8	58	36	15.4	4.3	80
34	M05032	3676	61	64	-3.0	277	163	36	9	5	0.8	65	35	15.8	3.9	82
66	INIFAP25	3567	55	58	-3.0	264	158	25	20	10	0.9	60	36	18.3	3.7	80
36	M05034	3510	55	57	-3.0	261	158	15	16	7	0.9	62	36	16.5	3.7	84
63	INIFAP22	3498	57	59	-2.0	269	163	50	10	11	0.8	55	35	16.0	4.2	83
59	INIFAP08	3481	55	56	-1.0	269	138	32	12	9	0.9	55	36	18.3	3.2	84
73	INIFAP35	3479	57	59	-2.0	268	156	23	19	6	0.8	68	35	17.9	3.8	82
35	M05033	3396	58	60	-2.0	276	166	39	13	8	0.9	62	35	15.5	3.6	82
62	INIFAP14	3337	52	53	-1.0	228	130	47	7	6	0.8	60	36	14.3	3.7	87
83	SINTAXSINTCA	3309	55	55	0.0	208	105	3	9	8	1.0	63	36	13.9	3.6	80
14	M05012	3293	59	62	-3.0	279	175	57	5	7	0.8	67	36	15.3	3.9	81
75	INIFAP41	3275	57	59	-3.0	271	144	23	18	10	0.9	58	35	19.6	3.5	78
13	M05011	3264	55	56	-1.0	257	142	53	8	9	0.8	67	36	18.6	4.0	82
87	TRC1	3242	56	55	0.3	233	127	7	24	11	1.0	57	36	15.5	3.7	79
28	M05026	3240	58	59	-2.0	271	161	37	18	10	0.7	57	36	15.6	4.1	81
67	INIFAP26	3230	59	60	-2.0	264	146	33	9	8	0.8	62	36	18.4	4.2	85
64	INIFAP23	3228	54	56	-2.0	249	148	16	14	4	0.9	63	34	13.7	3.5	82
68	INIFAP27	3187	57	58	-1.0	254	136	26	22	8	0.9	65	34	19.4	3.3	79
54	M05093	3171	52	54	-2.0	242	139	27	17	7	0.9	62	35	16.4	3.4	84
38	M05036	3138	54	56	-1.0	256	147	9	11	7	0.9	62	36	15.2	3.4	78
20	M05018	3133	59	61	-2.0	294	168	49	7	10	0.7	60	36	16.6	4.0	82

Respecto a porcentaje de mazorcas dañadas (MD), el experimento tuvo en promedio de 14% y un coeficiente de variación (CV) de 55% este valor considerado elevado por ser una variable de apreciación, donde M05030 (Jala) presentó el más alto porcentaje de mazorcas dañadas con el 49%.

4.1.3 Tepatitlan de Morelos

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de los análisis de varianza del experimento establecido en Tepatitlan, Jal. Hubo diferencias altamente significativas para criollos en todas las variables analizadas, excepto longitud y diámetro de la mazorca, numero de plantas y porcentaje de grano. El coeficiente de variación (CV) para rendimiento fue del 31%, valor elevado para este tipo de experimentos conducidos bajo condiciones de temporal en terrenos no nivelados, además de que el temporal de lluvias estuvo limitado, no hubo presencia de lluvias significativas en el sitio experimental desde la etapa fenológica de banderilla hasta la cosecha. Para el resto de las variables, los coeficientes de variación fueron los normalmente esperados, donde los valores más altos correspondieron a aquellas tomadas por apreciación o calificación, o muy influenciadas por las variaciones ambientales, como serían los acames de raíz y tallo.

Las medias de resultados obtenidos para rendimiento y otras características de importancia agronómica se presentan en el Cuadro 7. La colecta que rindió más fue M05089, con 3037kg/ha; esta colecta es originaria de Ahualulco del Mercado, Jal., donde lo siembran de temporal en coamiles, su principal uso es para pozole y se comercializa principalmente en Guadalajara. Debido a que el temporal de lluvias fue escaso, el híbrido testigo mejorado no respondió a estas condiciones de estrés y fue superado en rendimiento de grano por 12 criollos, generalmente más precoces, incluyendo a la crusa entre dos colectas representativas de la raza Tabloncillo en F_1 y F_2 .

Cuadro 6. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces criollos en Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.

FV	REPETICIONES		CRIOLLOS		ERROR		CV	MEDIAS		DMS	
	GL	CM	GL	CM	GL	CM (%)		0.01	0.05		
REND	2	1165573.0 **	89	2131640.0 **	178	143737	31	1217	760	576	
FM	2	9.0	89	224.0 **	178	6	3	82	3.9	5	
FF	2	12.0	89	339.0 **	178	10	4	86	5	6.5	
SIN	2	0.73	89	14.0 **	178	2	31	-4	2.3	2.7	
AM	2	616.0 **	89	2768.0 **	178	116	6	181	17	22	
AT	2	294.0	89	731.0 **	178	140	21	57	18	24	
MXP	2	0.11 **	89	0.12 **	178	0.1	33	0.4	0.2	0.2	
NP	2	62.0 **	89	7.0	178	7	6.5	40	4	5	
LM	2	221.0	89	100.0	178	92	69	14	15	20	
DM	2	10.0	89	6.0	178	6	66	4	3.8	5	
G	2	129.0	89	94.0	178	45	18	79	10	14	

REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). SIN=Sincronía (FM-FF). AP=Altura de planta (cm). AM=Altura de mazorca (cm). AT=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. NP=Número de plantas por parcela. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%). ** Variables altamente significativas (1%). * Variables significativas (5%).

Uno de los factores que influyeron en el bajo rendimiento fue debido que el temporal de lluvias fue escaso en la etapa crítica de desarrollo de la planta, además de que se presentó un elevado porcentaje de plantas acamadas; la colecta menos rendidora fue M04003 con 76 kg/ha y 84% de acame de tallo. El híbrido testigo LUG03 x LUG14 y TCR1 presentaron menor acame de tallo de 16 y 15%, respectivamente, pero esto no se reflejó en mayor rendimiento.

En este ambiente, los Tabloncillos Perla M05091 y M05092 siguieron siendo los materiales más precoces con 68 días a floración masculina y 71 a floración femenina, mientras que los más tardíos fueron los Tuxpeños INIFAP12, INIFAP55 y M04003 con 105 días de floración femenina.

El porcentaje de grano (77 %) fue más bajo en esta localidad respecto a las otras dos, debido a la falta de humedad en la etapa crítica de formación y llenado de grano.

Cuadro 7. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en el Campo Experimental Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.

ENT COLECTA	REND	FM	FF	SIN	MZ	AT	MXP	NP	LM	DM	%G
50 M05089	3037	73	75	-2.0	162	42	0.9	37	14.4	3.6	81
86 TIPICO F ₁	2835	70	73	-2.3	141	57	0.8	43	13.8	3.4	84
26 M05023	2803	69	71	-2.3	130	39	0.8	37	13.6	3.6	88
25 M05024	2741	71	74	-2.7	149	30	0.7	41	13.6	3.7	85
85 TIPICOF ₂	2663	69	71	-2.7	135	62	0.9	40	13.5	3.3	83
41 M05039	2633	77	80	-2.7	184	52	0.6	40	12.4	4.4	80
42 M05040	2625	76	78	-2.0	179	48	0.6	42	12.9	4.1	80
4 M05001	2624	71	73	-2.3	135	63	0.8	39	15.0	3.7	84
56 M05095	2622	74	76	-2.0	168	25	0.7	42	13.1	3.8	80
48 M05053	2590	74	76	-2.0	162	54	0.6	40	15.6	4.3	82
43 M05041	2558	74	77	-2.3	161	53	0.6	40	12.9	4.4	82
90 M05100	2285	74	76	-2.0	139	26	0.7	41	13.3	3.6	78
21 LUG03XLUG14	2277	81	82	-1.0	126	16	0.8	37	11.1	4.1	79
62 INIFAP14	2202	73	75	-2.0	155	42	0.8	40	12.2	3.6	83
87 T. CR1	2134	76	78	-2.3	151	15	0.7	42	13.5	3.6	78
53 M05092	2050	68	71	-2.7	120	38	0.9	37	13.8	2.9	87
36 M05034	2030	75	77	-2.0	166	75	0.5	42	18.3	5.3	80
1 M04001	1985	73	75	-2.3	159	74	0.7	44	11.7	3.4	82
54 M05093	1981	70	72	-2.3	133	50	0.6	40	20.3	4.7	78
44 M05042	1945	77	80	-2.3	185	66	0.5	39	13.3	4.3	83
89 M05099	1925	75	78	-3.0	175	40	0.5	39	12.6	4.2	81
59 INIFAP8	1920	74	75	-0.7	145	31	0.8	40	14.5	3.1	82
5 M05002	1861	76	79	-2.7	162	42	0.6	41	12.3	3.6	80
24 M05022	1854	72	74	-2.0	160	55	0.7	38	13.4	3.4	85
51 M05090	1823	69	72	-2.7	128	49	0.7	41	13.5	3.3	84
55 M05094	1776	69	72	-3.0	127	43	0.7	40	14.0	3.1	83
58 INIFAP7	1775	74	77	-2.3	149	32	0.8	40	14.1	3.2	80
45 M05043	1750	77	79	-2.0	187	61	0.5	39	13.0	4.1	81
52 M05091	1681	68	71	-2.7	137	35	0.8	38	15.4	3.3	83
38 M05036	1680	74	76	-2.7	147	63	0.6	42	12.4	3.3	84
15 M05013	1579	82	86	-4.7	192	70	0.5	43	14.6	3.5	78
57 INIFAP5	1576	71	74	-2.7	136	49	0.7	38	13.9	3.2	82
9 M05006	1463	74	77	-2.7	163	64	0.4	39	30.3	9.1	77
66 INIFAP25	1324	78	80	-2.0	166	41	0.4	41	62.6	15.1	76
47 M05045	1274	85	89	-4.3	217	67	0.4	39	13.4	4.1	79
75 INIFAP41	1269	75	77	-2.0	147	36	0.6	38	16.8	3.3	76
65 INIFAP24	1261	79	81	-2.0	169	42	0.5	39	14.0	3.5	78
31 M05029	1154	82	85	-3.7	205	72	0.4	41	12.5	3.8	73
28 M05026	1147	79	81	-2.7	183	69	0.4	40	12.5	3.8	78
73 INIFAP35	1122	78	80	-2.3	170	56	0.5	41	13.3	3.3	78
13 M05011	1070	74	77	-2.3	146	50	0.5	41	12.7	3.3	81
23 M05021	1029	85	90	-4.7	205	63	0.4	43	12.6	3.5	83
46 M05044	1002	79	83	-4.3	198	40	0.4	40	12.9	3.9	78
64 INIFAP23	983	76	78	-2.0	161	48	0.4	39	14.0	3.4	76
70 INIFAP30	951	87	91	-4.7	207	70	0.4	39	11.9	3.1	92
27 M05025	903	87	92	-5.0	214	70	0.3	41	13.4	3.7	78
29 M05027	892	85	90	-5.0	209	72	0.4	40	12.0	3.7	73
32 M05030	840	82	86	-4.0	205	64	0.3	40	14.8	3.7	73
35 M05033	811	80	83	-3.0	191	53	0.4	40	12.2	3.3	78
63 M05033	810	80	84	-3.7	186	56	0.5	38	10.8	3.3	77
22 M05027	773	82	85	-3.7	185	49	0.4	39	12.7	3.7	72
68 INIFAP27	761	75	77	-2.0	139	54	0.5	36	13.9	2.9	71
82 INIFAP56	758	92	99	-7.3	192	51	0.4	38	12.4	2.9	74
33 M05031	757	88	93	-5.3	222	55	0.4	38	11.8	3.2	77
84 INIFAP58	757	87	94	-6.3	182	50	0.5	38	12.3	2.9	66
88 M05098	742	89	95	-6.0	207	65	0.3	41	13.4	3.3	75
74 INIFAP40	740	77	79	-2.3	161	62	0.3	41	14.0	3.1	69
76 INIFAP42	737	78	80	-2.3	144	25	0.3	37	15.3	3.2	73
10 M05007	713	81	87	-5.3	190	60	0.3	41	12.5	3.5	73
34 M05032	659	87	91	-4.3	205	48	0.3	39	12.6	3.5	75
71 INIFAP31	645	91	98	-7.3	218	68	0.3	38	12.3	3.3	76
14 M05014	643	85	89	-4.0	200	77	0.3	40	12.0	3.6	66

Cuadro 7 (Continuación)

ENT COLECTA	REND	FM	FF	SIN	MZ	AT	MXP	NP	LM	DM	%G
80 INIFAP52	590	88	93	-5.0	192	51	0.4	39	11.8	3.0	70
30 M05028	556	86	90	-4.3	212	74	0.2	41	12.7	3.5	81
16 M05014	549	90	97	-6.7	213	84	0.2	40	14.2	4.2	73
2 M04002	544	94	101	-7.7	231	81	0.3	39	13.3	3.1	78
20 M05018	534	83	89	-6.0	208	67	0.3	40	11.7	3.2	77
83 INIFAP57	527	91	98	-7.3	188	75	0.3	40	13.1	2.9	81
12 M05009	521	90	97	-7.3	204	65	0.3	37	14.0	3.3	68
11 M05008	510	93	100	-7.0	219	86	0.2	42	12.0	4.0	78
67 INIFAP26	490	84	90	-6.0	162	60	0.3	40	11.0	3.1	72
72 INIFAP32	483	92	100	-7.7	217	69	0.4	40	10.2	2.3	72
7 M05004	459	92	100	-7.3	231	67	0.2	41	12.4	4.0	70
18 M05016	455	92	99	-7.0	219	71	0.3	38	8.0	2.5	75
79 INIFAP50	447	87	93	-5.3	199	59	0.2	42	11.2	2.9	76
6 M05003	438	93	101	-8.7	228	64	0.2	39	13.6	3.9	75
69 INIFAP28	408	94	101	-7.7	204	55	0.2	40	12.6	3.3	73
78 INIFAP48	381	92	100	-8.0	185	63	0.3	40	14.0	3.1	72
40 M05038	370	91	100	-8.3	208	66	0.2	39	11.1	2.9	73
37 M05035	335	94	101	-7.0	211	81	0.3	38	12.0	3.0	67
81 INIFAP55	304	97	105	-8.0	220	78	0.2	41	9.4	2.3	72
19 M05017	302	93	99	-6.0	201	66	0.2	37	12.7	3.0	70
60 INIFAP11	273	94	102	-7.7	208	70	0.2	41	10.8	2.6	72
39 M05037	271	94	102	-8.0	215	60	0.4	39	7.6	1.9	83
77 INIFAP46	234	85	91	-6.0	179	48	0.2	41	12.6	3.2	69
8 M05005	216	98	103	-5.7	210	65	0.2	39	12.0	3.6	74
61 INIFAP12	197	101	105	-4.3	198	67	0.1	41	12.5	2.6	79
49 M05056	174	86	91	-5.7	227	71	0.1	39	13.3	3.2	75
17 M05015	159	97	103	-6.3	182	69	0.0	42	13.5	3.2	84
3 M04003	76	96	105	-8.7	220	84	0.2	39	12.2	2.6	58
MEDIAS	1207	82	86	-4.3	181	57	0.4	40	14.0	4.0	77

ENT= Entrada. COLECTA= Clasificación de la colecta. REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). SIN=Sincronía (FM-FF). AM=Altura de mazorca (cm). AT=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. NP=Número de plantas por parcela. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%).

En esta localidad algunos materiales no presentan características agronómicas deseables dado que provienen de zonas geográficas diferentes, los materiales que se presentan rendimiento sobre la media del experimento son una buena opción para productores con expectativas de obtener grano para características especiales dependiendo de la demanda que tenga el mercado regional o nacional.

4.1.4 Análisis combinado

En el Cuadro 8 se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza combinado a través de los tres ambientes de evaluación.

Hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre localidades para todas las variables, excepto para mazorcas dañadas y calificación de mazorca.

También las repeticiones fueron altamente significativas para todas las variables, menos para porcentaje de grano, diámetro de mazorca, floración femenina y longitud de mazorca que fueron significativas y solo floración femenina no fue significativa.

Hubo diferencias estadísticas altamente significativas para colectas en todas las variables, con excepción de longitud de mazorca que fue significativa al 5%. Estas diferencias se atribuyen a la diversidad genética de los criollos, los cuales expresan un comportamiento diferente en características agronómicas.

Cuadro 8. Resultados del análisis de varianza combinado para rendimiento y otras características agronómicas a través de los tres ambientes de evaluación, Campos Experimentales CUCBA (Zapopan), Las Garzas (Guachinango) y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP (Tepatitlán) en 2005T.

FV VARIABLES	LOCALIDADES		REPxLOC		COLECTAS		COLxLOC		ERROR		CV	MEDIAS		DMS		
	GL	CM	GL	CM	GL	CM	GL	CM	GL	CM	(%)	0.05	0.01			
REND(kg/ha)	2	516329636 **	6	2545858 **	89	4270102 **	178	2352555 **	534	349501	23	2570	970	1159		
FM (días)	2	34826 **	6	8	89	511 **	178	24 **	534	5	3	73	4	4		
FF (días)	2	37353 **	6	15 *	89	668 **	178	35 **	534	6	3	76	4	5		
AP (cm)	1	205557 **	4	3364 **	89	5606 **	89	697 **	356	165	4	295	30	36		
AM (cm)	2	75904 **	6	2039 **	89	8636 **	178	545 **	534	123	6	182	18	22		
AR (%)	1	177438 **	4	3443 **	89	701 **	89	571 **	356	158	54	23	29	35		
AT (%)	2	75550 **	6	587 **	89	341 **	178	401 **	534	127	40	28	18	22		
MD (%)	1	0.09	4	179 **	89	203 **	89	129 **	356	40	46	14	15	18		
MXP	2	11 **	6	0.11 **	89	0.18 **	178	0.05 **	534	0.01	19	0.6	0.16	0.2		
CM	1	0.04	4	312 **	89	408 **	89	120 **	356	52	14	53	17	20		
NP	2	1466 **	6	46 **	89	10 **	178	5	534	5	6	38	4	4		
LM (cm)	2	506 **	6	78 *	89	48 *	178	36	534	34	38	15	10	11		
DM (cm)	2	7 **	6	3 *	89	3 **	178	2 *	534	2	38	4	2	3		
G (%)	2	2654 **	6	50 *	89	87 **	178	45 **	534	26	6	80	8	10		

REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). AP=Altura de planta (cm). AM=Altura de mazorca (cm). NP=Número de plantas por parcela. CM=Calificación de mazorca, escala de 10 a 100, 100 lo mejor. AR=Acame de raíz (%). AT=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. MD=Mazorcas dañadas (%). LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%). EN= cercospora (calificación de 1 a 9, donde 1 fue lo más sano). ** Variables altamente significativas (1%). * Variables significativas (5%).

La interacción colectas x localidades fue altamente significativa en todas las variables, no siendo así diámetro de mazorca que fue significativa, y número de plantas por parcela y longitud de mazorca no fueron significativas al 5%. Esto nos indica que los genotipos tuvieron una respuesta diferencial a través de los ambientes para todas las variables, no siendo así longitud de mazorca.

En el Cuadro 9 se presentan los promedios por colecta para todas las variables medidas a través de los 3 ambientes de evaluación. La cruza simple LUG03 x LUG14 fue la que rindió más (4470 kg/ha), pero hubo 4 criollos que presentaron rendimientos importantes y podrían considerarse estables para rendimiento, destacando M05100 (3878 kg/ha) por su precocidad (66 y 68 días a floración masculina y femenina, respectivamente) y M05027 (3591kg/ha) con floración intermedia, M05021 (3547 kg/ha) por su elevado porcentaje de grano (85 %) y M05040 (3405 kg/ha).

Cuadro 9. Rendimiento y características agronómicas de colectas de maíz evaluadas en tres ambientes, CUCBA (Zapopan), Las Garzas (Guachinango) e INIFAP (Tepatitlán) en 2005T.

ENT	RAZA	COLECTA	REND	FM	FF	MZ	AT	MXP	LM	DM	G
21		LUG03X14	4470	71	71	118	35	0.93	12.3	4.3	82
90	TABLONCILLO PERLA	M05100	3878	66	68	145	37	0.87	15.8	3.8	80
29	TUXPEÑO	M05027	3591	75	79	202	20	0.67	14.9	4.3	79
23	TABLONCILLO	M05021	3547	74	78	201	20	0.73	14.8	3.8	85
42	CELAYA	M05040	3405	68	71	179	30	0.77	13.9	4.2	79
87	TAB_RC1	TCR1	3400	67	69	142	41	0.97	14.5	3.7	80
44	GENERACIÓN AVANZADA	M05042	3378	69	73	184	26	0.63	14.3	4.4	84
36	TABLONCILLO	M05034	3303	66	69	169	24	0.77	16.8	4.3	83
62	TUXPEÑO	INIFAP14	3279	65	66	151	30	0.83	13.5	3.7	86
71	TUXPEÑO	INIFAP31	3234	80	84	217	18	0.63	15.1	4.1	79
5	ANCHO	M05002	3233	68	71	161	30	0.77	13.9	4.0	82
25	TABLONCILLO	M05023	3217	64	66	150	37	0.77	15.2	3.4	87
70	TUXPEÑO	INIFAP30	3217	76	80	196	23	0.70	15.1	3.8	85
43	CELAYA	M05041	3214	68	70	165	24	0.73	13.6	4.2	83
41	CELAYA	M05039	3196	68	72	176	29	0.63	12.5	4.5	81
28	GENERACIÓN AVANZADA	M05026	3147	69	72	178	29	0.67	14.4	4.0	80
45	GENERACIÓN AVANZADA	M05043	3135	70	73	185	30	0.73	13.5	4.2	82
33	GENERACIÓN AVANZADA	M05031	3120	78	81	208	22	0.77	14.1	3.7	82
65	ONAVEÑO	INIFAP24	3119	70	72	168	31	0.80	15.5	3.7	82
4	TABLONCILLO	M05001	3110	61	64	140	26	0.77	16.4	3.7	83
47	CELAYA	M05045	3110	75	79	213	23	0.63	14.7	4.2	81
15	TABLONCILLO	M05013	3050	76	80	199	28	0.67	16.2	3.9	80
35	TABLONCILLO	M05033	3044	70	73	181	26	0.80	14.1	3.6	82
50	ELOTES OCCIDENTALES	M05089	3028	65	68	162	37	0.87	15.7	3.6	81
38	TABLONCILLO	M05036	2898	65	67	155	24	0.83	14.2	3.4	83
20	TABLONCILLO	M05018	2897	73	77	197	21	0.60	14.9	3.8	82
66	TABLONCILLO PERLA	INIFAP25	2886	69	71	171	34	0.73	32.3	7.5	79
14	GENERACIÓN AVANZADA	M05012	2881	75	78	201	19	0.67	14.1	4.0	77

Cuadro 9 (Continuación)

ENT	RAZA	COLECTA	REND	FM	FF	MZ	AT	MXP	LM	DM	G
34	GENERACIÓN AVANZADA	M05032	2876	76	80	195	33	0.67	14.2	3.8	80
16	TUXPEÑO	M05014	2836	79	84	206	14	0.53	15.1	4.4	78
86	TABTÍPICO F1	TÍPICO F1	2828	62	65	145	30	0.83	14.8	3.4	84
79	ELOTES OCCIDENTALES	INIFAP50	2822	75	78	180	20	0.67	14.4	3.6	80
73	TABLONCILLO PERLA	INIFAP35	2811	69	71	171	28	0.73	15.9	3.6	81
31	JALA	M05029	2785	71	76	196	23	0.53	15.2	4.2	78
63	TABLONCILLO	INIFAP22	2775	71	74	179	25	0.73	13.9	3.9	81
52	TABLONCILLO	M05091	2773	60	62	136	34	0.87	16.7	3.5	85
54	TABLONCILLO PERLA	M05093	2758	61	63	140	35	0.80	17.2	3.8	83
78	ELOTES OCCIDENTALES	INIFAP48	2748	79	82	179	31	0.67	14.5	3.8	79
9	TABLONCILLO	M05006	2726	66	68	166	26	0.67	21.1	5.7	79
58	TABLONCILLO	INIFAP7	2715	67	70	153	35	0.87	16.2	3.3	82
24	TABLONCILLO	M05022	2700	64	66	160	39	0.73	15.6	3.6	82
64	TABLONCILLO PERLA	INIFAP23	2693	67	69	164	30	0.70	14.6	3.5	81
89	ANCHO	M05099	2692	68	71	178	34	0.67	14.0	4.1	81
85	TABTÍPICO F2	TÍPICO F2	2673	61	64	138	37	0.87	14.5	3.3	82
30	TUXPEÑO	M05028	2664	77	81	210	20	0.50	15.3	4.1	81
11	TUXPEÑO	M05008	2652	81	86	219	12	0.50	14.8	5.0	78
59	TABLONCILLO	INIFAP8	2646	66	68	146	39	0.83	16.4	3.4	83
1	TABLONCILLO	M04001	2628	64	66	159	24	0.73	14.9	3.5	82
56	ELOTES OCCIDENTALES	M05095	2621	67	69	173	35	0.77	14.4	3.7	80
67	ONAVEÑO	INIFAP26	2601	73	76	163	28	0.60	15.3	3.8	80
51	TABLONCILLO PERLA	M05090	2591	60	63	130	35	0.80	15.2	3.4	84
27	TUXPEÑO	M05025	2576	75	80	202	26	0.50	15.5	4.1	80
55	TABLONCILLO PERLA	M05094	2570	61	63	131	36	0.77	16.0	3.4	84
75	ELOTERO DE SINALOA	INIFAP41	2570	67	70	150	37	0.80	17.9	3.4	79
22	ANCHO	M05020	2529	71	75	185	29	0.60	14.4	4.1	77
3	TUXPEÑO	M04003	2526	81	86	229	24	0.60	15.5	3.4	75
13	TABLONCILLO	M05011	2441	67	69	150	29	0.70	15.4	3.6	82
53	TABLONCILLO PERLA	M05092	2440	59	62	123	30	0.87	14.9	3.0	87
26	TABLONCILLO	M05024	2418	60	63	134	37	0.70	14.0	3.5	86
10	ELOTERO DE SINALOA	M05007	2403	73	78	197	28	0.63	14.8	3.7	80
37	TUXPEÑO	M05035	2362	81	86	214	18	0.70	13.7	3.3	80
60	TABLONCILLO PERLA	INIFAP11	2354	83	88	227	23	0.60	14.6	3.2	82
74	ELOTERO DE SINALOA	INIFAP40	2319	68	71	164	37	0.70	16.9	3.4	76
48	ELOTES OCCIDENTALES	M05053	2310	66	69	163	30	0.63	15.3	3.9	80
7	JALA	M05004	2250	82	88	235	23	0.43	15.8	4.3	73
2	TUXPEÑO	M04002	2237	83	88	232	24	0.53	15.9	3.5	80
6	JALA	M05003	2205	82	88	234	24	0.43	16.3	4.2	77
88	ELOTERO DE SINALOA	M05098	2202	78	82	197	25	0.60	15.1	3.7	78
83	BOFO	INIFAP57	2187	78	82	176	27	0.77	14.2	3.3	81
46	TABLONCILLO	M05044	2136	71	76	197	25	0.60	14.9	3.9	78
57	TABLONCILLO	INIFAP5	2123	62	65	133	37	0.77	15.5	3.3	83
76	ELOTERO DE SINALOA	INIFAP42	2117	70	72	159	35	0.63	18.2	3.2	75
69	TABLONCILLO	INIFAP28	2109	84	89	221	25	0.57	15.5	3.4	79
61	TUXPEÑO	INFAP12	2081	85	89	218	24	0.60	15.4	3.1	78
68	ONAVEÑO	INIFAP27	2051	68	70	145	33	0.70	16.7	3.1	77
82	BOFO	INIFAP56	2022	81	86	209	33	0.70	14.6	3.2	80
72	TUXPEÑO	INIFAP32	2002	83	88	228	25	0.63	14.8	3.0	79
80	ELOTERO DE SINALOA	INIFAP52	1891	79	84	201	39	0.70	14.2	3.3	76
32	JALA	M05030	1877	75	80	206	25	0.43	16.7	3.9	76
18	PEPITILLA	M05016	1798	81	86	218	25	0.43	12.3	4.0	80
40	TUXPEÑO	M05038	1780	82	88	217	26	0.60	12.6	3.2	79
81	TUXPEÑO	INIFAP55	1690	84	90	235	19	0.53	13.8	2.9	80
19	ELOTERO DE SINALOA	M05017	1680	81	86	206	28	0.47	19.7	3.5	78
8	TUXPEÑO	M05005	1661	85	90	232	30	0.60	14.7	3.4	82
77	TABLONCILLO	INIFAP46	1553	77	81	182	39	0.47	14.6	3.5	77
84	BOFO	INIFAP58	1296	79	84	191	37	0.60	13.9	3.1	73
39	GENERACIÓN AVANZADA	M05037	1022	84	90	226	26	0.43	12.4	3.1	83
12	BOFO	M05009	936	83	89	213	24	0.37	15.8	3.5	71
17	BOFO	M05015	686	88	94	203	30	0.27	16.1	3.4	72
49	TABLONCILLO	M05056	329	82	88	209	20	0.13	12.5	3.9	79
		PROMEDIO	2570	73	76	182	28	0.6	15	4	80

ENT= Entrada. COLECTA= Clasificación de la colecta. REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). AM=Altura de mazorca (cm). AT=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%).

Los materiales más precoces a floración masculina y femenina a través de los tres ambientes fueron M05092 (59, 62), M05091 (60, 62), M05090 (60, 63) y M05024 (60, 63), los cuales ya se habían detectado en el CUCBA. El material más tardío fue M05015, con 88 y 94 días de floración masculina y femenina, respectivamente, que también se había detectado en el CUCBA.

La colecta con la posición de la mazorca más alta fue M05004 (Jala) con 235 cm, y las más bajas correspondieron a la colecta M05092 con 123 cm, y la cruz simple testigo (LUG03 x LUG14) con 118 cm.

4.1.5 Medias por raza y rangos de altitud

Celaya presentó el rendimiento mayor (3231 kg/ha) seguida de Tabloncillo Perla (2878 kg/ha), pero no superaron al testigo mejorado LUG03 x LUG14 con un rendimiento promedio de 4470 kg/ha así como TCR1 (3400 kg/ha). Celaya presentó un ciclo vegetativo de intermedio a tardío, 27% de acame de tallo y la relación grano olote del 81% (Cuadro 10).

Bofo fue la raza de menor rendimiento (1235 kg/ha) y también la más tardía a floración masculina y femenina con 83 y 88 días, respectivamente. Tabloncillo Perla fue precoz con 64 y 66 días a floración masculina y femenina, pero los más precoces, superando con mucho a las colectas de Tabloncillo, fueron Tabloncillo típico en F₁ y F₂ con floraciones masculinas y femeninas de 62 y 65, 61 y 64, respectivamente.

Las razas que presentaron mayor altura de mazorca fueron Jala, Tuxpeño y Pepitilla con 218 cm, pero presentan rendimientos menores de 3000 kg/ha, por lo que podrían ser tomadas en cuenta para la producción de forraje por que cuentan con buena altura de mazorca.

Cuadro 10. Rendimiento y características agronómicas promedio por raza de maíz evaluadas en los tres Campos Experimentales CUCBA (Zapopan), Las Garzas y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.

RAZA	REND	FM	FF	MZ	ART	MPX	LM	DM	G
LUG03 X LUG14	4470	71	71	118	35	0.9	12.3	4.3	82
Celaya	3231	70	73	183	27	0.7	13.7	4.3	81
Tab. Perla	2878	64	66	147	33	0.8	17.3	4	83
Ancho	2818	69	72	175	31	0.7	14.1	4.1	80
Gen. Avanz.	2807	73	77	192	26	0.7	13.9	3.8	81
Elotes Occid.	2653	66	69	166	34	0.8	15.1	3.7	80
Onaveño	2590	70	73	159	31	0.7	15.8	3.5	80
Tuxpeño	2512	81	85	218	21	0.6	14.9	3.7	80
Tabloncillo	2509	70	73	173	29	0.7	15.6	3.7	82
Jala	2279	78	83	218	24	0.5	16	4.2	76
Pepitilla	1798	81	86	218	25	0.4	12.3	4	80
Bofo	1235	83	88	204	31	0.5	15.1	3.3	74
TIPICO F ₂	2673	61	64	138	37	0.9	14.5	3.3	82
TIPICO F ₁	2828	62	65	145	30	0.8	14.8	3.4	84
TCR1	3400	67	69	142	41	1.0	14.5	3.7	80
TESTIGO01	2748	79	82	179	31	0.7	14.5	3.8	79
TESTIGO02	2822	75	78	180	20	0.7	14.4	3.6	80
TESTIGO03	2187	78	82	176	27	0.8	14.2	3.3	81

ENT= Entrada. COLECTA= Clasificación de la colecta. REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). AM=Altura de mazorca (cm). ART=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%).

En el Cuadro 11 se muestran las medias de las razas agrupadas por rangos de altitud para rendimiento y otras características agronómicas. El rendimiento en los cuatro rangos considerados (0-500, 501-1000, 1001-1500, 1501-2200 msnm) fue similar, aunque el de 0-500 msnm destaca por su mayor número de mazorcas por planta (0.70), menor altura de mazorca (177 cm) y mayor longitud de mazorca (15.9 cm). El rango de 501-1000 sobresale únicamente por su mayor altura de mazorca (203 cm). El rango de 1501-2200 se distingue por su mayor precocidad (70 y 73 días a floración masculina y femenina, respectivamente) y mazorcas pequeñas (14.4 cm.). La cruce simple supera a las colectas en todos los rangos en rendimiento de grano (4470 kg/ha), mazorcas por planta (0.93), diámetro de mazorca (4.3 cm) y porcentaje de grano (82 %), pero fue de menor longitud de mazorca (12.3 cm).

Los rendimientos obtenidos en nuestro trabajo fueron bajos para la mayor parte de razas de maíz, así como diferencias en otros caracteres como floración, altura de planta, etc. Lo cual reafirma los resultados descritos por Muñoz (2003) que el comportamiento de las razas es limitado por factores ecológicos adversos de cada nicho de origen como la variación de lluvias o en su contraparte la sequía.

Cuadro 11. Promedio de las características agronómicas por altura de colecta evaluadas en los tres Campos Experimentales CUCBA (Zapopan), Las Garzas y Altos-Centro de Jalisco del INIFAP de Tepatitlan 2005T.

RANGO DE ALTITUD	ALTURA	REND	FM	FF	AM	ART	MXP	LM	DM	G
	Promedio									
0-500	256	2383	73	76	177	31	0.70	15.9	3.5	80
501-1000	604	2584	77	81	203	24	0.65	14.5	3.7	81
1001-1500	1234	2581	73	77	186	27	0.63	15.5	3.9	80
1501-2200	1672	2774	70	73	179	27	0.65	14.4	4	81
LUG03XLUG14	1600	4470	71	71	118	35	0.93	12.3	4.3	82

ENT= Entrada. COLECTA= Clasificación de la colecta. REND=Rendimiento de grano seco (kg/ha). FM=Floración masculina (días). FF=Floración femenina (días). AM=Altura de mazorca (cm). ART=Acame de tallo (%). MXP=Mazorcas por planta. LM=Longitud de mazorca (cm). DM=Diámetro de mazorca (cm). G=Porcentaje de grano (%).

4.2 Componentes principales y agrupamiento

4.2.1 Variables morfológico-fisiológicos

En el Cuadro 12 se presentan los valores propios, la proporción de cada valor propio respecto a la variación total y las proporciones acumulativas; estos valores corresponden a los datos de 129 criollos y 36 variables morfológico-fisiológicos. Los dos primeros componentes representan el 55% de la variación total de los datos originales, mientras que los primeros 10 componentes explicaron el 91% de la variación total.

En el Cuadro 1A se presentan los vectores característicos para las variables (CM1, CM2 y CM3) y las correlaciones entre los componentes principales y las variables originales (CP1, CP2 y CP3).

En la Figura 1 se presenta la grafica Biplot con los dos primeros componentes principales con las 36 variables, para las accesiones de maíz de acuerdo a cuatro rangos de altitud de la procedencia de las colectas.

Tomando como base el Cuadro 1 A y la Figura 1 se puede identificar las variables de mayor importancia en las primeras dos dimensiones. Para el primer componente destacan número de hojas (X7), área foliar por planta (X32), número de ramas de la espiga (X11), días a floración masculina al 50% (X5) y longitud del pedúnculo de la espiga (X9); para el segundo componente destacan días a floración (X2, X3, X4 y X6), ancho de grano (X24), peso de grano (X27) y volumen de grano (X28).

Cuadro 12. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 129 colectas clasificados con 36 variables morfológico-fisiológicos. Campo Experimental CUCBA 2005T.

Componente	Característicos	% de varianza	% de varianza acumulado
1	13.38	37.17	37.17
2	6.37	17.70	54.88
3	4.35	12.08	66.95
4	2.12	5.89	72.84
5	1.81	5.03	77.88
6	1.34	3.71	81.59
7	1.03	2.87	84.45
8	0.96	2.67	87.13
9	0.71	1.97	89.10
10	0.55	1.53	90.63
11	0.50	1.40	92.03
12	0.48	1.34	93.36
13	0.40	1.11	94.48
14	0.35	0.98	95.46
15	0.26	0.73	96.19
16	0.23	0.64	96.83
17	0.21	0.58	97.40
18	0.17	0.46	97.87
19	0.15	0.41	98.27
20	0.12	0.33	98.60
21	0.09	0.24	98.84
22	0.08	0.21	99.06
23	0.07	0.18	99.24
24	0.06	0.18	99.42
25	0.05	0.15	99.57
26	0.04	0.12	99.69
27	0.03	0.09	99.78
28	0.03	0.08	99.86
29	0.03	0.07	99.93
30	0.01	0.03	99.96
31	0.01	0.02	99.98
32	0.00	0.01	99.99
33	0.00	0.01	100.00
34	0.00	0.00	100.00
35	0.00	0.00	100.00
36	0.00	0.00	100.00

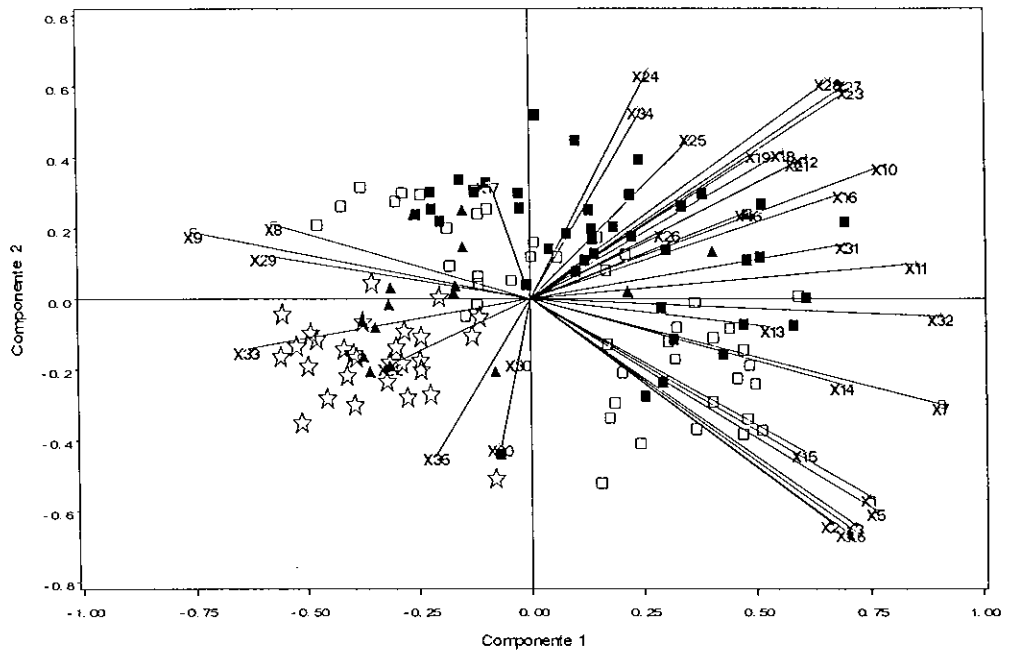


Figura 1. Grafica Biplot con la distribución de 129 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 36 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (☆). CUCBA 2005T.

En la Figura 2 se presenta el dendrograma de las 129 colectas clasificadas con las 36 variables morfológico-fisiológicas. En dicha figura se pueden identificar con claridad tres grupos (1, 2 y 3), que a su vez podrían subdividirse en dos subgrupos (A y B) cada uno.

El Grupo 1 (parte superior del dendrograma) involucra criollos de regiones subtropicales. El Subgrupo 1A incluye maíces representativos de las razas Ancho, Tuxpeño, Jala, Celaya y generación avanzada de híbridos comerciales, Elotero de Sinaloa, Tabloncillo, Pepitilla, Onaveño y RC₁ procedentes de altitudes medias (320-1926 msnm). En promedio, este subgrupo se caracterizó por tener plantas y mazorcas altas (316, 215 cm), ciclo vegetativo intermedio (76 y 80 días a floración masculina y femenina, respectivamente), 25 ramas de la espiga, longitud total de la espiga media (67cm), 12.3 cm de longitud de granos, 12 hileras de la mazorca, 34 granos por hilera, 16.8% de olote, 75% de densidad de grano y fue el grupo con mayor área foliar por planta (18439 mm²) (Cuadro 2A).

El Subgrupo 1B incluyó maíces pertenecientes principalmente a las razas Tuxpeño, Tabloncillo, Elotes Occidentales, Elotero de Sinaloa, Bofo y generaciones avanzadas de híbridos comerciales originarias del rango de altitud de 67-2170 msnm. Este subgrupo se caracterizó por tener valores altos de altura de planta y mazorca (315 y 227 cm), floraciones masculina y femenina tardías (88 y 91 días), 26 ramas de la espiga, longitud total media de la espiga (63cm), 11 cm de longitud de granos, 11 hileras de la mazorca, 17.1% de olote, 74% de densidad de grano y (17974 mm²) de área foliar.

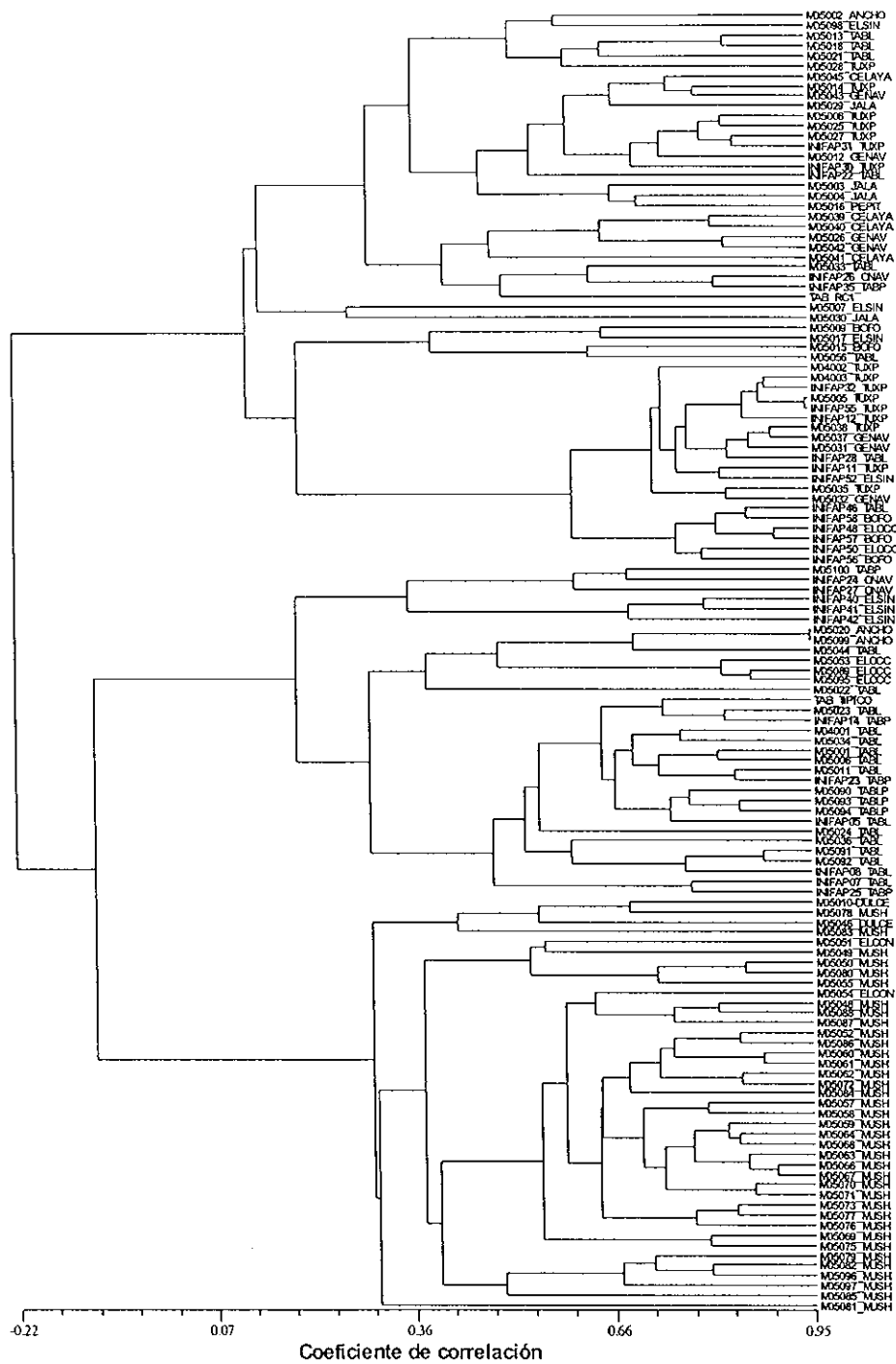


Figura 2: Dendrograma de las 129 colectas de maíces criollos con las 36 variables morfológico-fisiológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.

El Grupo 2 (parte media del dendrograma) incluyó materiales procedentes de diferentes altitudes. En este grupo, el Subgrupo 2A se constituyó por maíces colectados en el rango de 66-1260 msnm pertenecientes principalmente a la raza Elotero de Sinaloa y se caracterizó por tener valores intermedios de altura de planta (262 cm), precocidad (71 y 75 días a floración masculina y femenina, respectivamente), 19 ramas de la espiga, 71 cm. de longitud total de la espiga, 12 hileras de la mazorca, 34 granos por hilera, 9.4 cm de longitud de grano, 17.7% de olote, 76% de densidad de grano, área foliar de 15260 mm². El Subgrupo 2B incluyó colectas originarias de elevación de 77-2072 msnm que representaron a las razas Tabloncillo, Tabloncillo Perla, Ancho, Elotes Occidentales y Tabloncillo Típico y se caracterizaron por valores intermedios en porte de planta y mazorca (262 y 164 cm), de ciclo precoz (66 y 69 días a floración masculina y femenina, respectivamente), 20 ramas de la espiga, 70 cm de longitud total de la espiga, 11.7 cm de longitud de grano, 15.7% de olote, 73% de densidad de grano y una área foliar de 13525mm² (Cuadro 2A).

En el Grupo 3 (Figura 2) en la parte inferior del dendrograma, se ubicaron las colectas procedentes de partes altas y predominaron los maíces de la raza Mushito. En el Subgrupo 3A hubo colectas de Mushito y Dulce que se caracterizaron por sus valores medios e 262 y 186 cm. en altura de planta y mazorca, respectivamente, ciclo intermedio (79 y 83 días a floración masculina y femenina), 16 ramas de la espiga, 66 cm. de longitud total de la espiga, 10 cm. de longitud de grano, 21.5% de olote, 67% de densidad de grano y área foliar de 13652mm². Mientras que en el Subgrupo 3B fue integrado por colectas pertenecientes a la raza Mushito y sólo una de la raza Elotes Cónicos, y se caracterizó por sus valores medios de 287 y 201 en altura de planta y mazorca, respectivamente, 69 y 75 días a floración masculina y femenina, respectivamente, 12 ramas de la espiga, 74 cm. de longitud total de la espiga, 19.5% de porcentaje de olote, 67% de densidad de grano, 13 hileras por mazorca, 26 granos por hilera, 10.8 cm de longitud de grano y área foliar de 13167 mm² (Cuadro 2A).

4.2.2 Variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas

En el Cuadro 13 se presentan los valores propios, la proporción de cada valor propio respecto a la variación total y las proporciones acumulativas; estos valores corresponden a los datos de 120 criollos y 42 variables morfológico-fisiológicas y bromatológicas. Los dos primeros componentes representan el 50% de la variación total de los datos originales, mientras que los primeros 10 componentes explicaron el 87% de la variación total.

En el Cuadro 3A se presentan los vectores característicos para las variables (CM1, CM2 y CM3) y las correlaciones entre los componentes principales y las variables originales (CP1, CP2 y CP3).

En la Figura 3 se presenta la gráfica Biplot con los dos primeros componentes principales con las 42 variables, para las accesiones de maíz de acuerdo a cuatro rangos de altitud de la procedencia de las colectas.

Tomando como base el Cuadro 3A y la Figura 3 se pueden identificar las variables de mayor importancia en las primeras dos dimensiones. Para el primer componente destacan número de hojas (X7), área foliar por planta (X32), número de ramas de la espiga (X11), longitud de la parte ramificada de la espiga (X10) y longitud del pedúnculo de la espiga (X9). Para el segundo componente destacan días a floración (X2, X3, X4 y X6) y ancho de grano (X24).

Cuadro 13. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 120 colectas clasificados con 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.

Componente	Característico	% de varianza	% de varianza acumulado
1	13.43	31.97	31.97
2	7.41	17.65	49.62
3	4.47	10.65	60.27
4	2.51	5.97	66.23
5	2.27	5.39	71.63
6	1.76	4.19	75.81
7	1.50	3.57	79.38
8	1.33	3.16	82.54
9	1.05	2.49	85.03
10	0.92	2.19	87.22
11	0.73	1.73	88.95
12	0.61	1.46	90.41
13	0.54	1.28	91.69
14	0.51	1.21	92.90
15	0.46	1.09	93.99
16	0.39	0.93	94.91
17	0.33	0.78	95.70
18	0.27	0.65	96.35
19	0.23	0.55	96.90
20	0.20	0.48	97.37
21	0.17	0.41	97.79
22	0.15	0.36	98.14
23	0.14	0.32	98.47
24	0.12	0.28	98.74
25	0.08	0.20	98.94
26	0.07	0.17	99.11
27	0.06	0.15	99.27
28	0.06	0.15	99.41
29	0.05	0.11	99.52
30	0.04	0.10	99.62
31	0.04	0.10	99.72
32	0.03	0.07	99.79
33	0.03	0.06	99.85
34	0.03	0.06	99.91
35	0.01	0.03	99.94
36	0.01	0.02	99.96
37	0.01	0.02	99.98
38	0.00	0.01	99.99
39	0.00	0.01	100.00
40	0.00	0.00	100.00
41	0.00	0.00	100.00
42	0.00	0.00	100.00

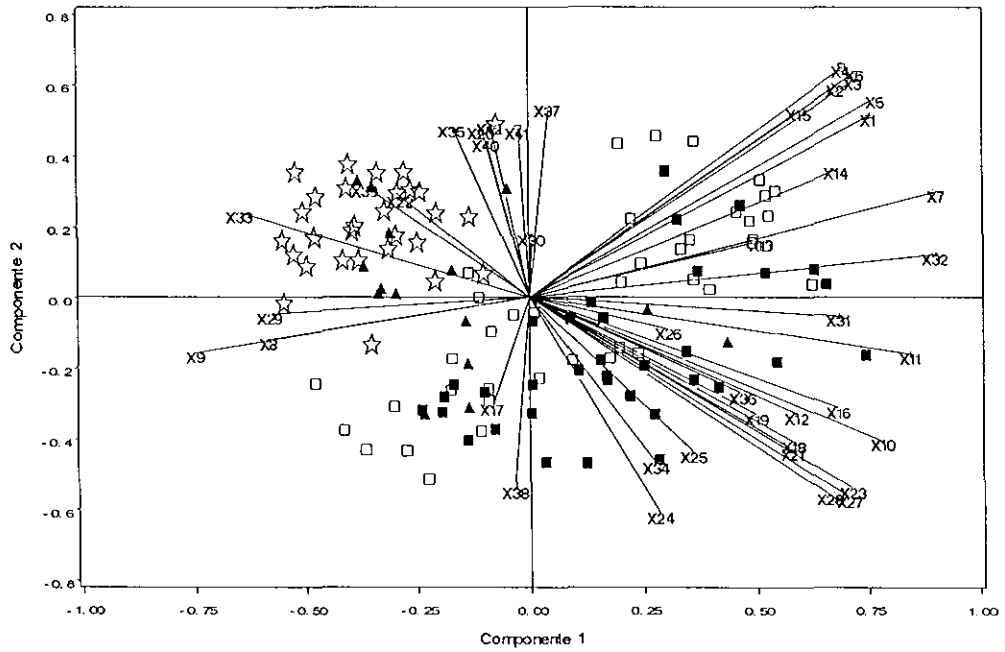


Figura 3. Grafica Biplot con la distribución de 120 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 42 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (☆). CUCBA 2005T.

En la Figura 4 se presenta el dendrograma de las 120 colectas clasificadas con 42 variables morfológico-fisiológicas y bromatológicas. En dicha figura se pueden identificar con claridad dos grupos (1 y 2). Por su parte el Grupo 1 que se podría dividir en dos subgrupos, Subgrupo 1A y Subgrupo 1B.

El Subgrupo 1A está integrando por colectas pertenecientes a las razas Ancho, Jala, Celaya, generaciones avanzadas de híbridos comerciales, Elotero de Sinaloa, Tabloncillo, Onaveño, Tabloncillo retrocruza, Elotes Occidentales, Tabloncillo perla, Tabloncillo Típico y Mushito, que se distinguieron por su mayor precocidad (69 y 72 días a floración masculina y femenina, respectivamente), menor porte de planta (280 cm) y posición de la mazorca (181 cm), mayor volumen de grano por mazorca (161 ml) y menos área foliar (14831 mm²) (Cuadro 4A); en el Subgrupo 1B que estuvo representado por colectas de Tuxpeño, Jala, Elotero de Sinaloa y Bofo, principalmente. El grupo 2 conformado con colectas de Mushito, principalmente, se distinguió por su menor volumen de grano por mazorca (94 ml), menor peso de grano por mazorca (63 gr), menor peso de mazorca (77 gr), menor número de ramas por espiga (13) y menor longitud de la parte ramificada de la espiga (10 cm) (Cuadro 4A).

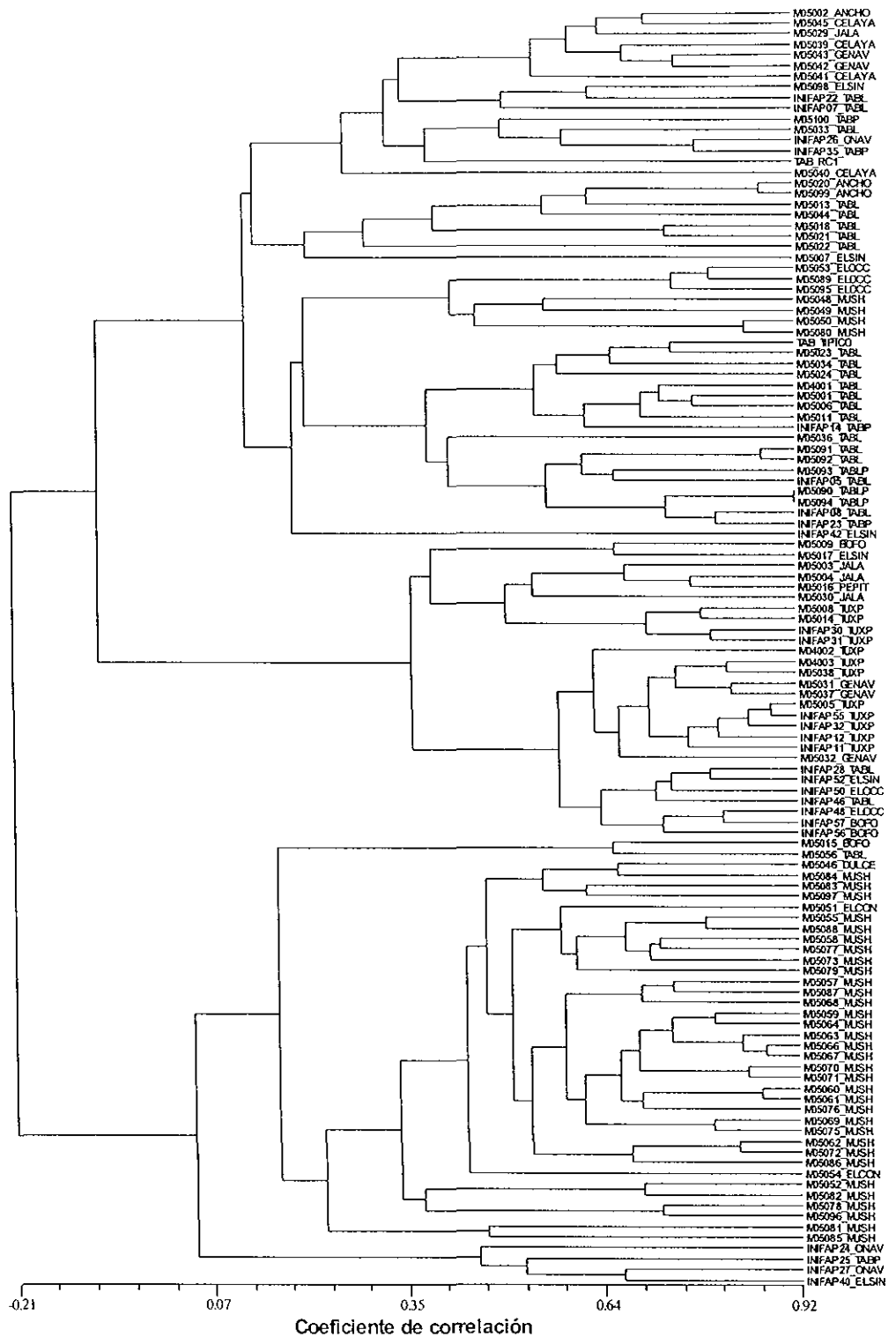


Figura 4: Dendrograma de las 120 colectas de maíces criollos con las 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.

4.3.3 Variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de grano

En el Cuadro 14 se presentan los valores propios la proporción de cada valor propio respecto a la variación total y las proporciones acumulativas; estos valores corresponden a los datos de 92 criollos y 44 variables morfológico-fisiológico, de bromatológico y de grano. Los dos primeros componentes representan el 50% de la variación total de los datos originales, mientras que los primeros 10 componentes explicaron el 85% de la variación total.

En el Cuadro 5A se presentan los vectores característicos para las variables (CM1, CM2 y CM3) y las correlaciones entre los componentes principales y las variables originales (CP1, CP2 y CP3).

En la Figura 5 se presenta la grafica Biplot con los dos primeros componentes principales con las 44 variables, para las accesiones de maíz de acuerdo a cuatro rangos de altitud de la procedencia de las colectas.

Tomando como base el Cuadro 5A y la Figura 5 se pueden identificar las variables de mayor importancia en las primeras dos dimensiones. Para el primer componente destacan área foliar por planta (X32), Número de hojas (X7), Número de ramas de la espiga (X11), longitud de la parte ramificada de la espiga (X10), peso de mazorca (X23) y peso de gramo por mazorca (X27). Para el segundo componente destacan días a floración (X2, X3, X4 X5 y X6) y altura de mazorca (X15).

Cuadro 14. Valores característicos y porcentaje de la variación de cada componente principal de la matriz de las 92 colectas clasificados con 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de granos. Campo Experimental CUCBA 2005T

Componente	Característicos	% de varianza	% de varianza acumulado
1	14.19	32.2	32.2
2	7.69	17.5	49.7
3	4.10	9.3	59.0
4	2.60	5.9	64.9
5	2.16	4.9	69.8
6	1.76	4.0	73.8
7	1.51	3.4	77.3
8	1.21	2.8	80.0
9	1.18	2.7	82.7
10	1.08	2.5	85.2
11	0.85	1.9	87.1
12	0.78	1.8	88.9
13	0.64	1.5	90.3
14	0.60	1.4	91.7
15	0.49	1.1	92.8
16	0.47	1.1	93.9
17	0.38	0.9	94.7
18	0.34	0.8	95.5
19	0.31	0.7	96.2
20	0.25	0.6	96.8
21	0.21	0.5	97.2
22	0.19	0.4	97.7
23	0.16	0.4	98.0
24	0.14	0.3	98.4
25	0.12	0.3	98.6
26	0.11	0.3	98.9
27	0.09	0.2	99.1
28	0.07	0.2	99.3
29	0.07	0.1	99.4
30	0.05	0.1	99.5
31	0.04	0.1	99.6
32	0.04	0.1	99.7
33	0.03	0.1	99.8
34	0.03	0.1	99.8
35	0.02	0.1	99.9
36	0.02	0.0	99.9
37	0.01	0.0	100.0
38	0.01	0.0	100.0
39	0.01	0.0	100.0
40	0.00	0.0	100.0
41	0.00	0.0	100.0
42	0.00	0.0	100.0
43	0.00	0.0	100.0
44	0.00	0.0	100.0

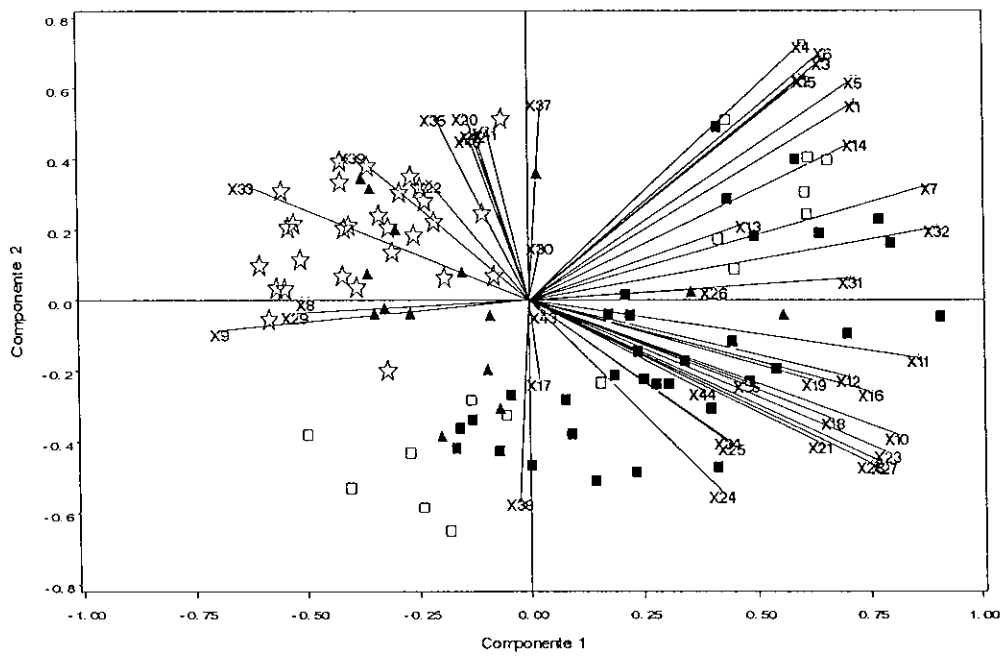


Figura 5. Grafica Biplot con la distribución de 92 criollos sobre los dos primeros componentes principales y 44 variables, por rangos de altitud; 0 a 1000 msnm (□), de 1001 a 1800 msnm (■), de 1801 a 2200 msnm (▲) y arriba de los 2200 msnm (☆). CUCBA 2005T.

En la Figura 6 se presenta el dendrograma de las 92 colectas clasificadas con 44 variables morfológico-fisiológico, bromatológico y de grano. En dicha figura se pueden identificar con claridad tres grupos (1, 2 y 3), los dos primeros grupos podrían subdividirse en dos subgrupos (A y B).

El Subgrupo 1A incluyen las colectas representativas de la raza Tabloncillo, en una forma muy compacta, que se caracterizaron por tener la mayor precocidad (65 y 68 días a floración masculina y femenina, respectivamente) y menor altura de planta (258 cm.) y posición de la mazorca (158 cm.). En el subgrupo 1B se compactan más las tres colectas de Elotes Occidentales junto con algunas colectas de Mushito; se caracteriza por tener la mayor longitud total (78 cm.) de la espiga (X8), valores bajos de área foliar por planta (X32), mayor porcentaje de materia seca de forraje (X38), de fibra detergente neutra (X40) y fibra detergente ácida (X41), además de bajo porcentaje de lignina (X42) (Cuadro 6A).

En el Grupo 2, el Subgrupo 2A lo conforman criollos con una mayor diversidad en cuanto a razas, como, Ancho, Jala, Celaya, Generación Avanzada de Híbridos, Elotero de Sinaloa, Bofo, Pepitilla, Tuxpeño y Tabloncillo que se distinguieron por tener ciclo largo a floración masculina (X5), floración femenina (X6), longitud menor (22 cm.) del pedúnculo de la espiga (X9), muchas ramas (25) por espiga (X11), mayor peso (158 gr) de mazorca (X23), mayor peso de grano (133gr) por mazorca (X27), volumen de grano (180 ml), mayor área (828 mm²) de la hoja por mazorca (X28) y área foliar (18651 mm²) por planta (X32). En el Subgrupo 2B las colectas pertenecieron a las razas Ancho, Tabloncillo, Elotero de Sinaloa y Bofo, se caracterizaron por tener menor número de hileras (9) al igual que el Subgrupo 1A, mayor ancho del grano (12.14 cm), mayor volumen de grano (759 ml) y porcentaje de humedad del forraje (58 %).

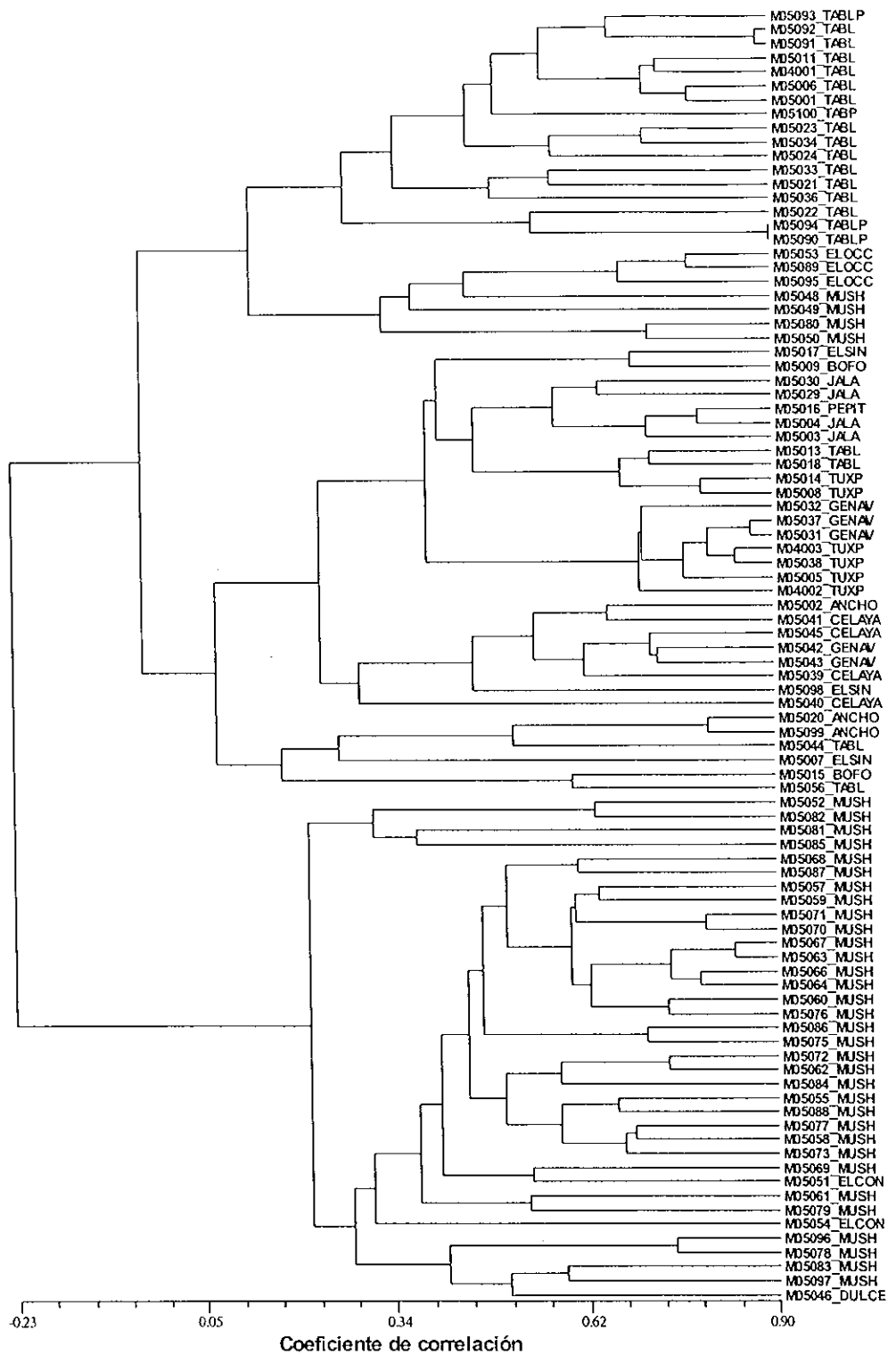


Figura 6: Dendrograma de las 92 colectas de maíces criollos con las 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológicas y de grano. Campo Experimental CUCBA 2005T.

El Grupo 3 se constituyó de colectas pertenecientes a la raza Mushito de Michoacán (grupo muy consistente en todos los dendrogramas en este estudio) y se caracterizó por presentar la menor longitud de la parte ramificada de la espiga (10 cm), menor número de ramas de la espiga (12), menor longitud de la hoja de la mazorca principal (97 cm), menor número de hojas de la mazorca principal (8), menor longitud de mazorca (14.2 cm), menor peso de la mazorca (74 gr), menor ancho del grano (7.99 cm), menor longitud del grano (10.17 cm por 10 granos), menor peso de grano por mazorca (61 gr), menor volumen de grano por mazorca (91 ml), menor área de la hoja (692 mm²), menor área foliar por planta (13058 mm²), menor volumen de grano (383 ml), mayor porcentaje de olote (20 %), mayor porcentaje de proteína en el forraje (9.37%), mayor contenido de fibra detergente neutra (54%) y menor porcentaje de proteína en el grano (8.22%). La mayoría de estas características seguramente estuvieron influenciadas por la inadaptación de los maíces tipo Mushito a las condiciones ambientales de Zapopan, básicamente por diferencias de altitud entre esta localidad y los sitios de colecta de los maíces.

Los resultados de las agrupaciones en los dendrogramas confirman las relaciones de parentesco de Tabloncillo propuestas por Wellhausen *et al.* (1951) y las de Bofo sugeridas por Hernández y Alanís (1970). También, los resultados muestran la relación de Jala con Tabloncillo, que coincide con la propuesta de Wellhausen *et al.* (1951) de que Jala fue derivado de Comiteco, modificado por el introgresión de genes de Tabloncillo. La relación encontrada de Maíz Dulce con Elotes Cónicos, apoya, las propuestas de Sánchez (1983) quienes señalaron que la raza Maíz Dulce tiene asociación con Elotes Cónicos. Elotes Cónicos estuvo muy ligada a Mushito.

4.3 Valores medios de caracteres y razas

En el Cuadro 15 se presenta los valores mínimos, máximos, medios y los coeficientes de variación para las 44 variables a través de las colectas caracterizadas. Los coeficientes de variación más altos (arriba de 20 %) fueron presentados en el número de ramas de la espiga (33 %), longitud de la parte ramificada de la espiga (24 %), volumen del grano (30 %), porcentaje de olote (22 %), peso de la mazorca (37 %), peso de grano por mazorca (38 %), volumen de grano por mazorca (35 %), porcentaje de humedad del forraje (29 %), porcentaje de materia seca del forraje (25 %) y grasa del grano (23 %).

Cuadro 15. Valores medios, máximos y mínimos de las variables de las colectas de maíces criollos en el Campo Experimental del CUCBA en Zapopan Jal. 2005T.

	MEDIOS	MINIMOS	MAXIMOS	CV %
Días a inicio de floración masculina	68	58	91	12
Días a inicio de floración femenina	72	59	92	12
Días a fin de floración masculina	76	60	98	12
Días a fin de floración femenina	80	61	99	12
Días a floración masculina al 50%	74	61	94	12
Días a floración femenina al 50%	78	62	97	11
Número de ramas de la espiga	20	4	33	33
Longitud total de la espiga (cm)	69	54	84	9
Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	25	17	33	15
Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	14	6	20	24
Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	30	21	42	17
Longitud de espiguilla (mm)	10	6	13	17
Ancho de espiguilla (mm)	3	2	4	10
Número de hojas	20	17	25	10
Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	103	83	120	7
Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	10	8	16	9
Volumen de grano (ml)	463	263	1108	30
Densidad del grano	1	1	1	8
Porcentaje de olote (%)	18	9	28	22
Altura de planta (cm)	292	224	390	11
Altura de mazoca (cm)	199	115	288	17
Número de hojas de la mazorca principal	11	6	16	19
Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	9	5	15	20
Longitud de mazorca (cm)	16	11	21	13
Diámetro medio de la mazorca (cm)	4	3	6	14
Número de hileras de grano	12	8	19	18
Número de granos por hilera	31	18	43	18

Cuadro 15 (Continuación)

	MEDIOS	MINIMOS	MAXIMOS	CV %
Espesor de grano (gr)	4	3	6	12
Peso de la mazorca (gr)	118	37	239	37
Ancho de grano (cm)	9	6	15	17
Longitud del grano (cm)	11	8	22	16
Diámetro de olote (cm)	2	1	4	17
Peso de grano por mazorca (gr)	98	30	205	38
Volumen del grano por mazorca (ml)	136	47	279	35
Área de la hoja (mm ²)	753	546	1152	13
Área foliar por planta (mm ²)	15516	9355	22954	20
Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	47	9	77	29
Por ciento de Materia Seca-Forraje (%)	53	23	91	25
Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	8	5	12	16
Fibra Detergente neutra-FDN	52	34	64	12
Fibra Detergente Acida-FDA	32	23	43	14
Lignina	27	19	37	15
Grasa	4	1	8	23
Proteína	9	7	11	9

En el Cuadro 16 se presentan los valores medios por raza tomando en cuenta las 44 variables descriptoras. A continuación se describen cada una de las razas por sus rasgos medios más distintivos en las diferentes características que se midieron Figura 1A:

Ancho. Mostró el grano mas ancho (13 mm), más largo (15 mm), la longitud más corta de la rama principal de la espiga (24 cm), mayor volumen de grano (911 ml) y menor porcentaje de olote (14 %). Benz (1986) y Sánchez (1989) quienes describieron la raza Ancho con un tamaño de la planta de aproximadamente 2.5 m o más alta; su madurez variable de intermedio-precoc a intermedio-tardía; el grano es grande y ancho, la mazorca es mediana a corta, con 8 a 10 hileras.

Bofo. Bofo se distinguió sólo por su ciclo vegetativo tardío a floración masculina (89 días) y femenina (93 días). Hernández y Alanís (1970) y Sánchez *et al* (2000) estos autores describieron la raza Bofo que representa por su tamaño de planta es de aproximadamente 2.5 metros; la mazorca es mediana, con 8 a 10 hileras, la madurez varía de intermedia a intermedia-precoc

Celaya. Celaya se distinguió por su mayor peso de la mazorca (174 gr), peso de grano por mazorca (149 gr) y volumen de grano por mazorca (193 ml). Wellhausen *et al.* (1951) describió La raza Celaya que son plantas que desarrollan 2 a 3 m de altura, amacollan poco y tienen muchas hojas; las espigas son largas y ramificadas. La madurez de las variedades de este grupo es intermedia-tardía. Sus mazorcas son medianas a largas, de grosor medio y cilíndricas; tienen de 12 a 14 hileras. Los granos son de tamaño mediano.

Maíz Dulce. Tuvo pocas ramificaciones de la espiga (16), fue la de menor longitud de mazorca (13 cm), menor peso de mazorca (67 gr), menor peso de grano por mazorca (51 gr), menor volumen de grano por mazorca (84 ml), pero tuvo mayor porcentaje de proteína en el forraje (10 %), mayor contenido de fibra detergente neutra (60%), mayor contenido de grasa en el grano (6 %) y mayor contenido de proteína en el grano (11 %). Wellhausen *et al.* (1951) describieron la raza Dulce que tiene plantas de altura mediana, madurez precoz y espigas medianamente ramificadas; sus mazorcas son cortas, gruesas, cilíndricas y con un ligero adelgazamiento en los extremos. Tiene entre 14 y 16 hileras; los granos son delgados y rectangulares en la parte superior, tienen la superficie arrugada.

Elotero de Sinaloa. Sánchez (1989) describen la raza Elotero de Sinaloa que presenta el tamaño de la planta es mediano, alrededor de 2.50 metros; tiene hojas abundantes y es medianamente amacollado; tiene espigas abiertas; su madurez se presenta intermedia. La mazorca de estas poblaciones es entre mediana y larga, con 12 a 14 hileras; los granos son grandes.

Cuadro 16. Grupos de razas descritas de acuerdo a la clasificación que hicieron los colectores, de los maíces criollos en el Campo Experimental del CUCBA en Zapopan Jal. en 2005T.

		Raza														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Frecuencias	3	5	4	2	7	2	5	7	4	37	3	1	25	8	16
	Altura	1501	656	1673	1769	696	2065	1132	1108	1493	2287	322	1138	924	289	747
X1	Días a inicio de floración masculina	66	84	67	75	70	61	68	72	74	64	65	75	65	62	80
X2	Días a inicio de floración femenina	67	87	70	81	73	65	70	75	78	69	68	85	68	63	82
X3	Días a fin de floración masculina	72	91	73	84	78	72	76	81	84	73	72	84	71	68	88
X4	Días a fin de floración femenina	76	95	80	88	84	77	80	86	88	78	76	86	74	71	92
X5	Días a floración masculina al 50%	71	89	71	82	77	67	74	79	80	70	72	84	70	66	86
X6	Días a floración femenina al 50%	74	93	75	84	81	72	78	82	85	75	75	86	73	68	90
X7	Número de hojas	21	22	20	21	21	19	20	22	23	19	21	24	20	19	24
X8	Longitud total de la espiga (cm.)	64	64	69	69	69	71	71	64	67	74	69	68	68	70	64
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm.)	23	22	25	27	25	24	27	21	24	29	25	21	25	27	21
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga cm.	17	15	16	11	15	12	15	16	15	10	16	17	16	15	17
X11	Número de ramas de la espiga	23	24	24	16	22	16	20	26	24	12	22	29	21	20	28
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm.)	104	98	106	99	105	102	102	107	107	97	109	114	104	106	110
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm.)	10	10	10	9	9	9	10	10	11	10	10	11	9	9	11
X14	Altura de planta (cm)	310	299	314	254	294	280	283	300	362	287	269	334	273	253	330
X15	Altura de mazorca (cm)	216	212	209	173	194	197	194	208	261	201	167	244	175	153	236
X16	Numero de hojas de la mazorca principal	11	10	12	9	11	9	10	13	14	8	13	12	11	11	12
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm.)	10	9	9	9	9	11	8	7	8	9	10	8	10	10	9
X18	Longitud de mazorca (cm)	15	17	16	13	18	15	17	16	19	14	18	16	18	17	18
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm.)	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4
X20	Número de hileras de la mazorca	9	10	15	15	11	13	10	13	13	13	12	16	9	9	12
X21	Número de granos por hilera	28	29	33	24	32	27	29	35	30	25	35	28	35	33	37
X22	Espesor de grano (gr)	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4
X23	Peso de la mazorca (gr)	159	101	174	67	122	104	131	141	168	78	113	174	129	118	151
X24	Ancho de grano (cm)	13	10	8	8	9	9	10	8	10	8	8	9	11	11	9
X25	Longitud del grano (cm)	15	10	13	11	10	11	11	12	12	11	10	13	12	11	12
X26	Diámetro de olote (cm)	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2

Cuadro 16 (Continuación)

	Raza															
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	136	81	149	51	100	86	110	121	133	64	95	140	110	98	128
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	201	118	193	84	135	128	155	161	186	95	122	190	149	129	169
X29	Longitud de espiguilla (mm)	9	9	9	10	10	10	10	9	9	10	10	9	10	10	8
X30	Ancho de espiguilla (mm)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X31	Área de la hoja (mm ²)	774	746	786	702	748	664	726	787	869	699	832	917	729	748	868
X32	Área foliar por planta (mm ²)	16317	16412	15877	14536	15958	12888	14527	17304	20073	13161	17083	21457	14682	14021	46921
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm.)	24	27	28	30	29	36	29	27	29	36	28	30	27	28	26
X34	Volumen de grano (ml)	911	512	438	354	466	467	572	387	574	403	347	480	507	468	441
X35	Porcentaje de olote (%)	14	20	16	25	20	17	17	15	22	20	16	28	15	17	16
X36	Densidad del grano	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8
X37	Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	43	53	48	65	47	54	42	51	50	50	42	50	45	30	50
X38	Por ciento de Materia Seca-Forraje (%)	58	47	52	35	53	46	58	49	50	50	58	50	56	70	51
X39	Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	7	7	8	10	8	9	8	8	8	9	9	7	8	8	8
X40	Fibra Detergente neutra-FDN	44	47	51	60	48	58	48	49	50	53	57	51	50	52	54
X41	Fibra Detergente Acida-FDA	28	31	32	34	32	36	31	30	30	33	34	29	30	34	34
X42	Lignina	26	26	26	28	26	31	26	24	25	28	27	22	26	27	28
X43	Grasa	4	5	5	6	5	5	4	4	5	4		5	4	5	4
X44	Proteína	9	9	9	11	9	9	9	9	9	8		8	9	9	9

1=Ancho, 2=Bofo, 3=Celaya, 4=Dulce, 5=Elotero de Sinaloa, 6=Elotes Cónicos, 7=Elotes Occidentales, 8=Generación Avanzada, 9=Jala, 10=Mushito, 11=Onaveño, 12=Pepitilla, 13=Tabloncillo, 14=Tabloncillo Perla, 15=Tuxpeño.

Elotes Cónicos. Elotes Cónicos sobresalió por su más baja área foliar por planta (12888 mm²) y mayor lignina en el forraje (31%).

Jala. Fue distintiva por su mayor altura de planta (362 cm), mayor posición de la mazorca (261 cm), mayor número de hojas de la mazorca principal (14) y mayor longitud de mazorca (19 cm). Wellhausen *et al.* (1951). Sánchez y Goodman (1992) describen a la raza Jala que presenta plantas muy altas, entre 4 y 5 m; presenta hojas angostas y largas; las espigas de esta raza son largas y ramificadas. Su madurez es muy tardía. Las mazorcas son muy largas, anchas y cilíndricas, con 12 a 14 hileras. Los granos son grandes, anchos y largos, dentados, de endospermo blanco, aleurona y pericarpio sin color.

Mushito. La raza más abundante en el grupo de colectas caracterizadas, se colectó en el rango de 1970-2690 msnm y en el estado de Michoacán, lo cual concuerda con lo que divulgaron Hernández y Alanís (1970), quienes señalaron la presencia de esta raza en el rango de altitud de 2000-2600 msnm sembrado bajo intensidad de la luz corta. Mushito fue la raza de mayor longitud de la espiga (74 cm), mayor longitud del pedúnculo de la espiga (29 cm), menor longitud de la parte ramificada de la espiga (10 cm), menor número de ramas de la espiga (12), menor longitud de la hoja de la mazorca principal (97 cm), menor número de hojas de la mazorca principal (8) y menor volumen de grano (403 ml), estas dos últimas características por su inadaptación a las condiciones de Zapopan, Jal., y menor proteína en el grano (8 %). Mushito presenta cambios en la madures fisiológica y en el rendimiento en este estudio en particular se debe a que le faltó adaptación por lo cual fue más precoz y menos rendidora con respecto al de su lugar de origen. Wellhausen *et al.* (1951) Sánchez (1989) describieron la raza Mushito, son plantas altas de 3m o más, vainas de las hojas pubescentes; su espiga es poco ramificada. Es un maíz tardío, muy productivo. Tiene mazorcas de 15 a 20 cm de largo, de forma normalmente cilíndrica, la mazorca tiene entre 12 y 14 hileras.

Pepitilla. Presentó el mayor número de hojas junto con Tuxpeño (24), también presentó el mayor número de ramas de la espiga (29), mayor longitud de la hoja de la mazorca principal (114 cm), mayor número de hileras de grano (16), mayor peso de mazorca (174 gr) al igual que Celaya, un alto volumen de grano por mazorca (190 ml), mayor área de la mazorca principal (917 mm²), mayor área foliar por planta (21457 mm²), mayor porcentaje de olote (28 %) y menor lignina en el forraje (22%). Wellhausen *et al.* (1951) describen a la raza Pepitilla por sus plantas desarrollan 2.5 a 3.0 m; es de amacollamiento medio y alto número de hojas; tiene espigas largas y ramificadas; su ciclo vegetativo es intermedio. La mazorca es de tamaño medio a largo, gruesa con un ligero adelgazamiento en el ápice; tiene entre 12 y 16 hileras, con mucho espacio entre ellas. Los granos son angostos y largos, terminados en una punta característica, es una raza muy distintiva por su grano peculiar y su gran cantidad de hileras en la mazorca.

Tabloncillo. Sólo mostró ser el segundo en precocidad comparado a los grupos raciales (70 y 73 días a floración masculina y femenina, respectivamente). Tabloncillo ha tenido cambios en altura de planta y en días a floración con respeto a la colecta típica. Wellhausen *et al.* (1951) Ortega (2003) la raza tabloncillo se describe por sus plantas crecen alrededor de 2.5m; los tallos son delgados y las hojas medianamente anchas; amacolla con frecuencia; sus espigas son abiertas y poco ramificadas; es de madurez intermedia. La mazorca es de tamaño mediano o largo, con 8 a 12 hileras.

Tabloncillo Perla. Tabloncillo Perla fue el más precoz a floración masculina (66 días) y femenina (68 días), el de menor porte de planta (253 cm) y posición de la mazorca (153 cm), menor porcentaje de humedad en el forraje (30 %), esto último influenciado por la etapa en que se hicieron los muestreos para los análisis de forraje. Wellhausen *et al.* (1951). Sánchez y Goodman (1992) describen las características de la raza Tabloncillo Perla similares de planta a las de Tabloncillo. La mazorca es de tamaño mediano o largo, con ocho a diez hileras.

Tuxpeño. Tuxpeño presentó el mayor número de granos por hilera (37) y menor longitud de espiguilla (8 cm). Wellhausen *et al.* (1951). Sánchez *et al.* (2000) describen la raza Tuxpeño que tiene plantas de estas poblaciones son altas, de 3 a 4m; amacollan poco y tienen hojas abundantes; sus espigas son largas y ramificadas; la madurez es tardía. Las mazorcas son largas, de grosor medio, con forma cilíndrica y 12 a 16 hileras. Los granos son anchos y de longitud media, muy dentados.

V CONCLUSIONES.

Los criollos no mostraron buena sincronía floral, lo cuál influye en la formación de granos en la mazorca.

Las colectas M05100 originaria de La Hacienda del Cabezón, Mpio. de Ameca, Jal, M05027 colecta de La Ciénega de los Ahumada, Municipio de Guachinango y M05021 colecta del Llano Grande Municipio de Guachinango presentarán estabilidad genética en cuanto a rendimiento de grano para las localidades de estudio.

Los días a floración son un factor determinante para la estabilidad en rendimiento de los materiales por que el temporal de lluvia no es homogéneo para todas las localidades.

La infiltración de maíces mejorados, en los criollos, se ha dado a través de las razas Celaya y Tuxpeño, pero también se ha dado en razas de tipo Tabloncillo.

Las colectas que provienen de regiones subtropicales son las que presentan mayor área foliar por lo que presenta excelente calidad para producción de forraje con excelentes resultados.

Los maíces tipo Tabloncillo han tenido cambios morfológico-fisiológicos en precocidad y rendimiento, comparados al Tabloncillo típicos donde a cambiado a ser más tardíos y mas rendidores.

La separación de colectas dentro de los grupos indica la conservación de divergencia genética entre colectas y entre razas de maíz.

Con base en el Análisis de Componentes Principales (ACP), el número de hojas (20 hojas) y área foliar por planta (15516 mm²) y número de ramas de la

espiga fueron las variables con mayor valor descriptivo de la variabilidad fenotípica entre las razas.

La raza Pepitilla presenta potencial para la producción de forraje y la raza de Maíz Dulce presenta mejor calidad en proteína y grasa.

La raza Jala fue distintiva por su mayor altura de planta, mayor número de hojas de la mazorca principal y mayor longitud de mazorca.

La raza Tabloncillo sigue siendo una de las razas más precoces a floración masculina y femenina.

VI. BIBLIOGRAFIA.

- Aguilar J, C Illsley, C Marielle (2003)** Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. *In: Sin maíz no hay país.* Marielle C, G Esteva (Coordinadores). CONACULTA. México, D.F. pp: 83-122.
- Anderson y Cutler, H.C. (1942)** Races of *Zea mays*: I. Their recognition and classification. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 29: 69-86.
- Baltazar M B (2002)** Los interrogantes del maíz investigación y desarrollo Periodismo de Ciencia y Tecnología. Noviembre 2002.
<http://www.invdes.com.mx/anteriores/Noviembre2002/htm/maiz.html>
- Benz B F (1986)** Taxonomy and evolution of Mexican maize. Unpublished Ph D. Dissertation, University of Wisconsin, Madison. 433p.
- Carballo C A, Benítez V (1997)** Manual Gráfico para la Descripción Varietal del Maíz (*Zea Mays* L.) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Colegio de Postgraduados. 70p.
- García A E (1973)** Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
- Goodman M M (1972)** Genetic distances: Measuring dissimilarity among populations. *Yearbook of Physical Anthropology* 17: 1-38p.
- Goodman M M y E Paterniani (1969)** The races of maize. III. Choices of appropriate characters for racial classification. *Econ. Bot.* 265-273p.
- Hernández X, E y G Alanís F (1970)** Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticas y fitogeográficas. *Agrociencia* 5 (1): 3-30.
- Muñoz O A (2003)** Potencial genético a nivel de nicho. *In: Centli Maíz.* Muñoz O A (Director) Colegio de Posgraduados: 97-129.
- Ortega P R (1979)** Reestudio de las razas mexicanas de maíz. Informe anual. Campo agr. Exp. Mesa Central. INIA. Chapingo, Méx. (sin publicar).
- Ortega P R, J J Sánchez G, F Castillo G y J M Hernández C (1991)** estado actual de los estudios sobre maíces nativos de México, *In: Avances en el Estudio de los Recursos Filogenéticos de México.* R. Ortega P, G Palomino

H, F Castillo G, V A González H y M Livera M (eds) Sociedad Mexicana de fitogenética (SOMEFI). México pp. 161-185.

- Ortega P R (2003)** La diversidad del maíz en México. *In*: Sin maíz no hay país. Marielle C, G Esteva (Coordinadores). CONACULTA. México, D.F. pp: 123-154.
- Rawlings J O (1988)** Applied regression analysis. Wasdsworth & Brooks/Cole Advenced Books & Software, Pacific Grove, California 553 p.
- Ron P J, J L Ramírez D (1991)** Establecimiento de ensayos de variedades mejoradas de maíz para el CCVP en el estado de Jalisco. Instructivo. INIFAP. CIFAP SARH. Tema Didáctico N° 1. Zapopan, Jal, México. 25 p.
- Ron P J, J J Sanchez G, A A Jiménez C, J A Carrera V, J G Martín L, M M Morales R, L De La Cruz L, J G Rodríguez F, S A Hurtado de la P, S Mena M (2006)** Maíces Nativos del Occidente de México I. Colectas 2004. Scientia-CUCBA 8(1):1-139.
- Sanchez G J J (1989)**. Relationships among the Mexican races of Maize. Ph. D. dissertation (Unpublished). North Carolina State University. Raleigh, N. C. pp. 12-15.
- Sánchez G J J y M M Goodman (1992)** Relationships among the Mexican Races of Maize. Economic Botany 46: 72-85.
- Sanchez G J J (1995)** El análisis Biplot en clasificación. Rev. Fitotecnia. Mex. 18:188-203.
- Sánchez G J J, M M Goodman y C W Stuber (2000)** Isozymatic and morphological diversity in the races of maice of Mexico. Economic Botany 54(1):43-59.
- Sánchez P P (1983)** Estudio de estabilidad de caracteres y razas de maíz de México. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados de Ciencias Agrícolas. Chapingo, México. 73p.
- Wellhausen E J, L M Roberts, E Hernández X y P C Mangelsdorf (1951)** Razas de maíz en México. Su origen, características y distribución. Folleto Téc. No. 5. Oficina de Estudios Especiales. S.A.G. México, D. F. 237 p.

APENDICE

Cuadro 1A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 36 variables morfológico-fisiológicas (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.

VARIABLES		COMPONENTE					
		CM1	CM2	CM3	CP1	CP2	CP3
X1	Días a inicio de floración masculina	0.747	-0.559	-0.029	0.558	0.870	0.871
X2	Días a inicio de floración femenina	0.662	-0.633	0.005	0.438	0.838	0.838
X3	Días a fin de floración masculina	0.714	-0.637	0.045	0.509	0.915	0.917
X4	Días a fin de floración femenina	0.694	-0.656	0.103	0.482	0.912	0.922
X5	Días a floración masculina al 50%	0.761	-0.598	-0.014	0.579	0.937	0.938
X6	Días a floración femenina al 50%	0.717	-0.660	0.044	0.514	0.950	0.952
X7	Número de hojas	0.907	-0.298	-0.004	0.823	0.912	0.912
X8	Longitud total de la espiga (cm)	-0.570	0.209	0.564	0.325	0.368	0.686
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	-0.752	0.189	0.350	0.565	0.601	0.724
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	0.787	0.379	-0.229	0.620	0.764	0.816
X11	Número de ramas de la espiga	0.855	0.100	-0.302	0.731	0.741	0.832
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.617	0.399	0.224	0.380	0.539	0.590
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.538	-0.078	0.335	0.290	0.296	0.408
X14	Altura de planta (cm)	0.691	-0.242	0.477	0.477	0.536	0.763
X15	Altura de mazorca (cm)	0.606	-0.431	0.468	0.368	0.554	0.772
X16	Número de hojas de la mazorca principal	0.702	0.300	-0.253	0.492	0.582	0.647
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	-0.088	0.328	0.047	0.008	0.116	0.118
X18	Longitud de mazorca (cm)	0.565	0.416	-0.066	0.319	0.492	0.496
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	0.510	0.414	0.510	0.260	0.431	0.691
X20	Número de hileras de la mazorca	-0.068	-0.416	0.359	0.005	0.178	0.306
X21	Número de granos por hilera	0.597	0.389	-0.453	0.357	0.508	0.713
X22	Espesor de grano (gr)	-0.312	-0.187	0.675	0.097	0.132	0.587
X23	Peso de la mazorca (gr)	0.716	0.592	0.214	0.512	0.863	0.908
X24	Ancho de grano (cm)	0.265	0.642	0.161	0.070	0.482	0.508
X25	Longitud del grano (cm)	0.367	0.460	0.272	0.134	0.346	0.420
X26	Diámetro de olote (cm)	0.307	0.192	0.568	0.094	0.131	0.454
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	0.712	0.612	0.164	0.508	0.882	0.909
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	0.667	0.616	0.275	0.444	0.823	0.899
X29	Longitud de espiguilla (mm)	-0.594	0.125	0.296	0.353	0.368	0.456
X30	Ancho de espiguilla (mm)	-0.026	-0.174	0.303	0.001	0.031	0.123
X31	Área de la hoja (mm ²)	0.705	0.156	0.352	0.496	0.521	0.644
X32	Área foliar por planta (mm ²)	0.909	-0.048	0.223	0.825	0.828	0.877
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	-0.635	-0.140	0.566	0.403	0.422	0.742
X34	Volumen de grano (ml)	0.251	0.536	0.521	0.063	0.350	0.622
X35	Porcentaje de olote (%)	-0.211	-0.440	0.491	0.044	0.238	0.479
X36	Densidad del grano	0.488	0.247	-0.516	0.238	0.299	0.565

Cuadro 2A Valores medios de los subgrupos de las 129 colectas clasificados con 36 variables morfológico-fisiológicos. Campo Experimental CUCBA 2005T.

VARIABLES	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	
X1	Días a inicio de floración masculina	70.00	81.00	66.00	62.00	72.00	63.00
X2	Días a inicio de floración femenina	73.00	84.00	68.00	64.00	77.00	68.00
X3	Días a fin de floración masculina	79.00	90.00	73.00	67.00	84.00	72.00
X4	Días a fin de floración femenina	84.00	94.00	77.00	69.00	87.00	77.00
X5	Días a floración masculina al 50%	76.00	88.00	71.00	66.00	79.00	69.00
X6	Días a floración femenina al 50%	80.00	91.00	75.00	69.00	83.00	75.00
X7	Número de hojas	22.00	23.00	20.00	19.00	20.00	19.00
X8	Longitud total de la espiga (cm)	67.00	63.00	71.00	70.00	66.00	74.00
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	23.00	21.00	27.00	27.00	26.00	28.00
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	16.60	15.90	14.40	15.20	10.30	9.60
X11	Número de ramas de la espiga	25.00	26.00	19.00	20.00	16.00	12.00
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	109.00	104.00	106.00	103.00	94.00	98.00
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	10.28	10.00	9.56	9.15	9.57	9.51
X14	Altura de planta (cm)	316.00	315.00	262.00	262.00	262.00	287.00
X15	Altura de mazoca (cm)	215.00	227.00	156.00	164.00	186.00	201.00
X16	Número de hojas de la mazorca principal	12.30	11.30	11.90	10.70	8.90	8.40
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	87.00	8.60	10.00	9.70	8.60	9.40
X18	Longitud de mazorca (cm)	18.00	17.00	18.00	17.00	13.00	15.00
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	4.60	3.70	3.60	3.80	3.60	3.80
X20	Número de hileras de la mazorca.	12.00	11.00	12.00	9.00	14.00	13.00
X21	Número de granos por hilera	34.00	34.00	34.00	33.00	24.00	26.00
X22	Espesor de grano (gr)	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00
X23	Peso de la mazorca (gr)	170.00	112.00	105.00	124.00	56.00	81.00
X24	Ancho de grano (cm)	10.00	9.00	9.00	11.00	7.00	8.00
X25	Longitud del grano (cm)	12.30	11.00	9.40	11.70	10.00	10.80
X26	Diámetro de olote (cm)	2.60	2.00	2.30	2.10	2.00	2.20
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	143.00	94.00	87.00	105.00	45.00	66.00
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	192.00	126.00	113.00	145.00	68.00	99.00
X29	Longitud de espiguilla (mm)	9.00	8.90	10.10	9.90	9.70	10.10
X30	Ancho de espiguilla (mm)	2.70	2.70	2.80	2.60	3.00	2.70
X31	Área de la hoja (mm ²)	842.00	779.00	764.00	711.00	674.00	700.00
X32	Área foliar por planta (mm ²)	18439.00	17974.00	15260.00	13525.00	13652.00	13167.00
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	28.00	26.00	30.00	28.00	30.00	36.00
X34	Volumen de grano (ml)	519.00	413.00	376.00	553.00	316.00	414.00
X35	Porcentaje de olote (%)	16.80	17.10	17.70	15.70	21.50	19.50
X36	Densidad del grano	0.75	0.74	0.76	0.73	0.67	0.67

Cuadro 3A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 42 variables morfológico-fisiológicas y bromatológicas (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.

VARIABLES		COMPONENTE					
		CM1	CM2	CM3	CP1	CP2	CP3
X1	Días a inicio de floración masculina	0.756	0.512	-0.125	0.572	0.834	0.850
X2	Días a inicio de floración femenina	0.682	0.595	-0.089	0.465	0.819	0.826
X3	Días a fin de floración masculina	0.722	0.612	-0.049	0.521	0.896	0.898
X4	Días a fin de floración femenina	0.695	0.650	0.015	0.483	0.905	0.905
X5	Días a floración masculina al 50%	0.771	0.562	-0.111	0.595	0.911	0.924
X6	Días a floración femenina al 50%	0.726	0.638	-0.053	0.527	0.934	0.937
X7	Número de hojas	0.907	0.299	-0.048	0.822	0.911	0.914
X8	Longitud total de la espiga (cm)	-0.584	-0.118	0.572	0.341	0.355	0.682
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	-0.748	-0.157	0.367	0.560	0.585	0.720
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	0.784	-0.404	-0.189	0.615	0.778	0.814
X11	Número de ramas de la espiga	0.847	-0.160	-0.290	0.717	0.742	0.826
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.592	-0.327	0.286	0.350	0.457	0.539
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.514	0.162	0.310	0.264	0.290	0.386
X14	Altura de planta (cm)	0.683	0.361	0.424	0.467	0.597	0.777
X15	Altura de mazoca (cm)	0.600	0.529	0.377	0.360	0.640	0.782
X16	Número de hojas de la mazorca principal	0.685	-0.312	-0.187	0.469	0.566	0.601
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	-0.082	-0.305	0.069	0.007	0.100	0.105
X18	Longitud de mazorca (cm)	0.584	-0.407	-0.025	0.342	0.507	0.508
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	0.501	-0.330	0.577	0.251	0.360	0.693
X20	Número de hileras de la mazorca	-0.103	0.475	0.309	0.011	0.236	0.331
X21	Número de granos por hilera	0.582	-0.430	-0.399	0.338	0.523	0.682
X22	Espesor de grano (gr)	-0.282	0.283	0.637	0.079	0.159	0.565
X23	Peso de la mazorca (gr)	0.715	-0.539	0.299	0.511	0.801	0.890
X24	Ancho de grano (cm)	0.288	-0.612	0.236	0.083	0.458	0.513
X25	Longitud del grano (cm)	0.362	-0.438	0.326	0.131	0.323	0.429
X26	Diámetro de olote (cm)	0.307	-0.090	0.601	0.094	0.103	0.464
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	0.709	-0.565	0.254	0.502	0.821	0.885
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	0.663	-0.558	0.366	0.440	0.751	0.885
X29	Longitud de espiguilla (mm)	-0.581	-0.048	0.306	0.337	0.339	0.433
X30	Ancho de espiguilla (mm)	0.006	0.175	0.315	0.000	0.031	0.130
X31	Área de la hoja (mm ²)	0.685	-0.053	0.373	0.469	0.471	0.610
X32	Área foliar por planta (mm ²)	0.902	0.121	0.208	0.813	0.828	0.871
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	-0.647	0.238	0.528	0.418	0.475	0.754
X34	Volumen de grano (ml)	0.279	-0.470	0.579	0.078	0.299	0.634
X35	Porcentaje de olote (%)	-0.167	0.479	0.416	0.028	0.257	0.430
X36	Densidad del grano	0.471	-0.272	-0.479	0.222	0.296	0.525
X37	Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	0.045	0.539	0.214	0.002	0.293	0.339
X38	Por ciento de Materia Seca-Forraje (%)	-0.033	-0.539	-0.243	0.001	0.292	0.351
X39	Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	-0.360	0.312	0.034	0.130	0.227	0.228
X40	Fibra Detergente neutra-FDN	-0.092	0.439	-0.044	0.008	0.201	0.203
X41	Fibra Detergente Acida-FDA	-0.022	0.475	-0.064	0.001	0.226	0.230
X42	Lignina	-0.083	0.487	-0.002	0.007	0.244	0.244

Cuadro 4A Valores medios de los subgrupos de las 120 colectas clasificados con 42 variables morfológico-fisiológicos y bromatológicas. Campo Experimental CUCBA 2005T.

VARIABLES		GRUPO 1		GRUPO 2
		1A	1B	2A
X1	Días a inicio de floración masculina	64.00	80.00	65.00
X2	Días a inicio de floración femenina	66.00	83.00	69.00
X3	Días a fin de floración masculina	70.00	89.00	74.00
X4	Días a fin de floración femenina	74.00	93.00	79.00
X5	Días a floración masculina al 50%	69.00	86.00	71.00
X6	Días a floración femenina al 50%	72.00	90.00	76.00
X7	Número de hojas	20.00	23.00	19.00
X8	Longitud total de la espiga (cm)	70.00	63.00	73.00
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	26.00	21.00	28.00
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	15.00	16.00	10.00
X11	Número de ramas de la espiga	21.00	27.00	13.00
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	105.00	105.00	99.00
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	10.00	10.00	10.00
X14	Altura de planta (cm)	280.00	322.00	284.00
X15	Altura de mazorca (cm)	181.00	233.00	198.00
X16	Número de hojas de la mazorca principal	11.00	12.00	9.00
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	10.00	8.00	9.00
X18	Longitud de mazorca (cm)	17.00	18.00	15.00
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	4.16	4.10	3.72
X20	Número de hileras de la mazorca	11.00	12.00	13.00
X21	Número de granos por hilera	33.00	34.00	26.00
X22	Espesor de grano (gr)	4.24	4.21	4.67
X23	Peso de la mazorca (gr)	139.00	133.00	77.00
X24	Ancho de grano (cm)	10.28	9.10	8.21
X25	Longitud del grano (cm)	12.00	12.00	10.00
X26	Diámetro de olote (cm)	2.30	2.29	2.19
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	118.00	110.00	63.00
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	161.00	148.00	94.00
X29	Longitud de espiguilla (mm)	9.73	8.79	10.13
X30	Ancho de espiguilla (mm)	2.71	2.69	2.80
X31	Área de la hoja (mm ²)	748.00	811.00	706.00
X32	Área foliar por planta (mm ²)	14831.00	18929.00	13491.00
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	29.00	26.00	35.00
X34	Volumen de grano (ml)	538.00	446.00	394.00
X35	Porcentaje de olote (%)	16.00	18.00	20.00
X36	Densidad del grano	0.74	0.74	0.67
X37	Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	41.00	49.00	53.00
X38	Por ciento de Materia Seca-Forraje (%)	60.00	51.00	47.00
X39	Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	7.84	7.91	9.26
X40	Fibra Detergente neutra-FDN	49.00	51.00	55.00
X41	Fibra Detergente Acida-FDA	30.00	33.00	34.00
X42	Lignina	25.00	27.00	29.00

Cuadro 5A. Vectores característicos (CM1, CM2 y CM3) y correlaciones entre los componentes principales y las 44 variables morfológico-fisiológicas, bromatológicas y de grano (CP1, CP2 y CP3), CUCBA 2005T.

VARIABLES		COMPONENTE					
		CM1	CM2	CM3	CP1	CP2	CP3
X1	Días a inicio de floración masculina	0.719	0.561	-0.084	0.517	0.832	0.839
X2	Días a inicio de floración femenina	0.606	0.632	-0.116	0.368	0.767	0.780
X3	Días a fin de floración masculina	0.648	0.682	-0.053	0.420	0.885	0.888
X4	Días a fin de floración femenina	0.605	0.728	-0.010	0.366	0.896	0.896
X5	Días a floración masculina al 50%	0.720	0.626	-0.106	0.518	0.909	0.921
X6	Días a floración femenina al 50%	0.653	0.709	-0.068	0.427	0.929	0.934
X7	Número de hojas	0.889	0.327	-0.105	0.790	0.897	0.908
X8	Longitud total de la espiga (cm)	-0.500	0.002	0.644	0.250	0.250	0.665
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	-0.694	-0.084	0.454	0.482	0.489	0.695
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	0.810	-0.378	-0.138	0.655	0.798	0.818
X11	Número de ramas de la espiga	0.859	-0.161	-0.296	0.738	0.764	0.851
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.703	-0.217	0.285	0.495	0.541	0.622
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	0.486	0.222	0.316	0.236	0.285	0.385
X14	Altura de planta (cm)	0.723	0.450	0.279	0.522	0.725	0.803
X15	Altura de mazorca (cm)	0.611	0.629	0.226	0.374	0.769	0.820
X16	Número de hojas de la mazorca principal	0.752	-0.257	-0.255	0.566	0.632	0.697
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	0.022	-0.226	0.156	0.001	0.052	0.076
X18	Longitud de mazorca (cm)	0.667	-0.335	0.165	0.445	0.557	0.584
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	0.625	-0.227	0.426	0.391	0.443	0.625
X20	Número de hileras de la mazorca	-0.139	0.524	0.096	0.019	0.294	0.303
X21	Número de granos por hilera	0.638	-0.403	-0.340	0.407	0.570	0.685
X22	Espesor de grano (gr)	-0.221	0.332	0.700	0.049	0.159	0.649
X23	Peso de la mazorca (gr)	0.790	-0.430	0.252	0.624	0.809	0.873
X24	Ancho de grano (cm)	0.422	-0.542	0.306	0.178	0.472	0.566
X25	Longitud del grano (cm)	0.443	-0.407	0.258	0.196	0.362	0.428
X26	Diámetro de olote (cm)	0.409	0.033	0.499	0.167	0.168	0.417
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	0.782	-0.462	0.203	0.612	0.825	0.866
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	0.750	-0.458	0.308	0.563	0.772	0.867
X29	Longitud de espiguilla (mm)	-0.523	-0.037	0.297	0.273	0.275	0.363
X30	Ancho de espiguilla (mm)	0.027	0.158	0.262	0.001	0.026	0.094
X31	Área de la hoja (mm ²)	0.709	0.062	0.372	0.503	0.507	0.645
X32	Área foliar por planta (mm ²)	0.904	0.206	0.180	0.818	0.860	0.892
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	-0.643	0.331	0.495	0.414	0.524	0.768
X34	Volumen de grano (ml)	0.435	-0.393	0.574	0.189	0.344	0.673
X35	Porcentaje de olote (%)	-0.211	0.522	0.430	0.045	0.317	0.502
X36	Densidad del grano	0.478	-0.232	-0.479	0.229	0.283	0.512
X37	Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	0.029	0.566	0.067	0.001	0.322	0.326
X38	Por ciento de Materia Seca-Forraje (%)	-0.024	-0.563	-0.068	0.001	0.318	0.322
X39	Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	-0.391	0.417	-0.063	0.153	0.327	0.331
X40	Fibra Detergente neutra-FDN	-0.131	0.462	-0.173	0.017	0.231	0.260
X41	Fibra Detergente Acida-FDA	-0.092	0.482	-0.158	0.009	0.241	0.265
X42	Lignina	-0.119	0.475	-0.130	0.014	0.240	0.257
X43	Grasa	0.033	-0.035	0.019	0.001	0.002	0.003
X44	Proteína	0.381	-0.253	-0.304	0.145	0.210	0.302

Cuadro 6A Valores medios de los subgrupos de las 92 colectas clasificados con 44 variables morfológico-fisiológicos, bromatológica y de grano. Campo Experimental CUCBA 2005T.

VARIABLES	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	1A	1B	2A	2B	3A	
X1	Días a inicio de floración masculina	60.00	62.00	74.00	71.00	64.00
X2	Días a inicio de floración femenina	64.00	64.00	77.00	74.00	69.00
X3	Días a fin de floración masculina	65.00	69.00	83.00	80.00	73.00
X4	Días a fin de floración femenina	68.00	74.00	87.00	84.00	78.00
X5	Días a floración masculina al 50%	65.00	67.00	80.00	77.00	70.00
X6	Días a floración femenina al 50%	68.00	71.00	84.00	80.00	75.00
X7	Número de hojas	19.00	19.00	23.00	21.00	19.00
X8	Longitud total de la espiga (cm)	69.00	78.00	66.00	71.00	73.00
X9	Longitud del pedúnculo de la espiga (cm)	26.00	30.00	22.00	26.00	28.00
X10	Longitud de la parte ramificada de la espiga (cm)	16.00	13.00	17.00	16.00	10.00
X11	Número de ramas de la espiga	21.00	15.00	25.00	21.00	12.00
X12	Longitud de la hoja de la mazorca principal (cm)	104.00	104.00	107.00	106.00	97.00
X13	Ancho de la hoja de la mazorca principal (cm)	9.14	9.44	10.26	9.81	9.51
X14	Altura de planta (cm)	258.00	291.00	328.00	321.00	284.00
X15	Altura de mazorca (cm)	158.00	200.00	231.00	227.00	199.00
X16	Número de hojas de la mazorca principal	11.00	9.00	12.00	10.00	8.00
X17	Longitud del pedúnculo de la mazorca (cm)	9.64	10.06	8.91	9.25	9.16
X18	Longitud de mazorca (cm)	17.15	16.00	17.39	16.28	14.22
X19	Diámetro medio de la mazorca (cm)	3.81	4.23	4.57	4.27	3.74
X20	Número de hileras de la mazorca	9.00	12.00	13.00	9.00	13.00
X21	Número de granos por hilera	34.00	28.00	34.00	26.00	25.00
X22	Espesor de grano (gr)	3.98	4.75	4.24	4.95	4.67
X23	Peso de la mazorca (gr)	124.00	133.00	158.00	127.00	74.00
X24	Ancho de grano (cm)	10.53	9.56	9.57	12.14	7.99
X25	Longitud del grano (cm)	11.63	14.40	12.34	12.46	10.17
X26	Diámetro de olote (cm)	2.50	2.39	2.54	2.39	2.18
X27	Peso de grano por mazorca (gr)	106.00	111.00	133.00	106.00	61.00
X28	Volumen del grano por mazorca (ml)	143.00	160.00	180.00	158.00	91.00
X29	Longitud de espiguilla (mm)	9.94	10.64	9.05	10.04	10.09
X30	Ancho de espiguilla (mm)	2.67	2.76	2.69	3.30	2.76
X31	Área de la hoja (mm ²)	715.00	734.00	828.00	783.00	692.00
X32	Área foliar por planta (mm ²)	13654.00	13836.00	18651.00	16775.00	13058.00
X33	Longitud de la rama principal de la espiga (cm)	27.00	35.00	27.00	29.00	35.00
X34	Volumen de grano (ml)	489.00	629.00	511.00	759.00	383.00
X35	Porcentaje de olote (%)	15.00	17.00	17.00	18.00	20.00
X36	Densidad del grano	0.74	0.70	0.74	0.68	0.67
X37	Porcentaje de Humedad-Forraje (%)	39.00	34.00	49.00	58.00	53.00
X38	Porcentaje de Materia Seca-Forraje (%)	61.00	66.00	51.00	43.00	47.00
X39	Porcentaje de Proteína-Forraje (%)	7.67	8.18	7.79	6.90	9.37
X40	Fibra Detergente neutra-FDN	50.00	45.00	51.00	51.00	54.00
X41	Fibra Detergente Acida-FDA	31.00	27.00	32.00	33.00	34.00
X42	Lignina	26.00	23.00	26.00	29.00	29.00
X43	Grasa	4.48	4.47	4.49	4.60	4.36
X44	Proteína	9.39	8.70	8.86	9.32	8.22

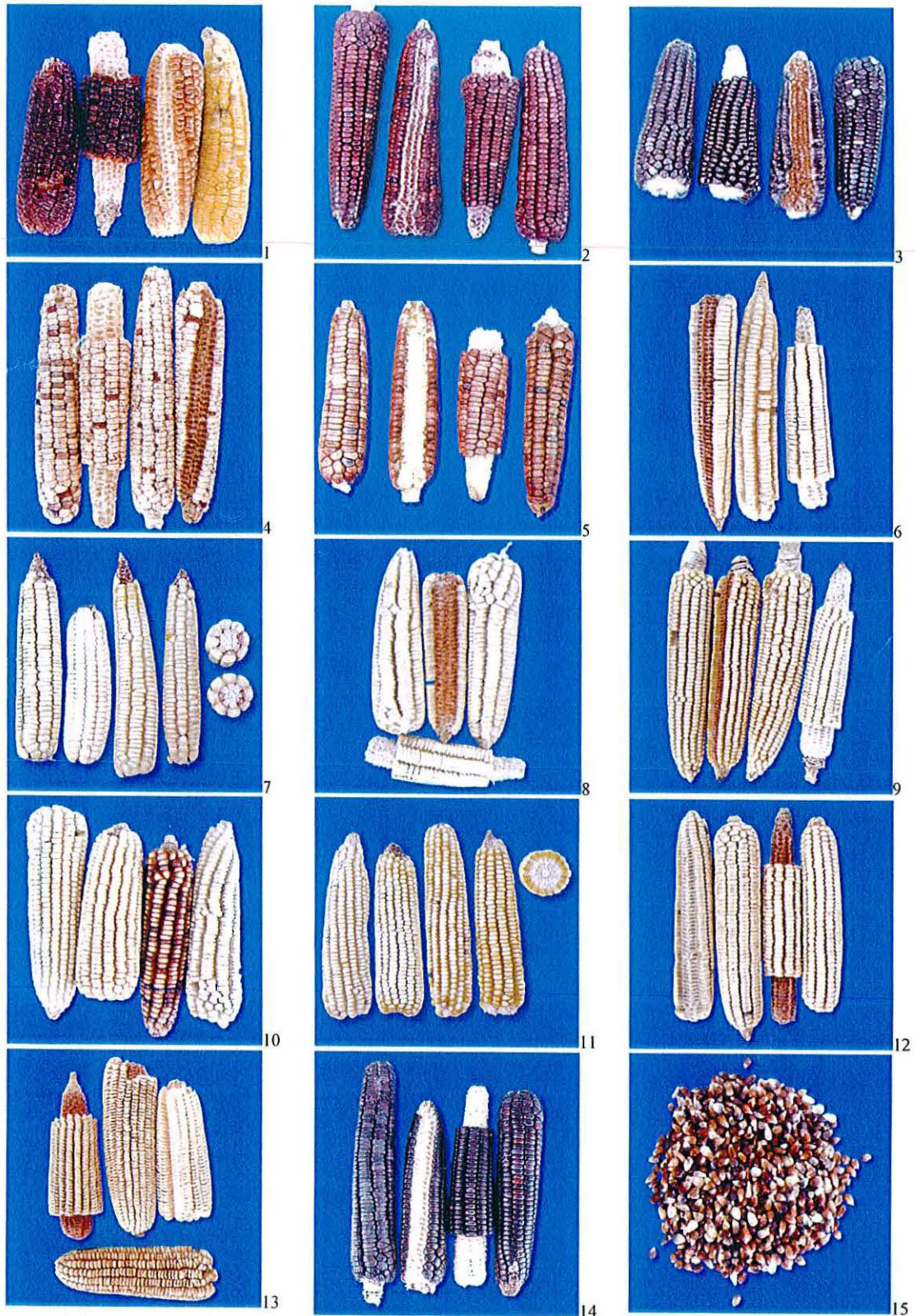


Figura 1A. Fotos de las razas: 1=Dulce, 2= Mushito, 3= Elotes Conicos, 4= Bofo, 5= Elotes Occidentales, 6 = Tabloncillo, 7= Tabloncillo Perla, 8= Ancho, 9= Jala, 10= Celaya, 11=Generación Avanzada de Híbrido, 12= Tuxpeño, 13= Pepitilla, 14= Elotero de Sinaloa y 15= Reventador.