

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“CARACTERIZACIÓN DE GERMOPLASMA DE CRIOLLOS EN LA
UAAAN-UL”**

POR:
MILDON LÓPEZ ARCOS

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2008.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

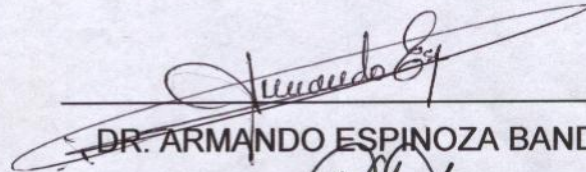
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **MILDON LÓPEZ ARCOS** ELABORADA BAJO LA
SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA
COMO REQUISITOS PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

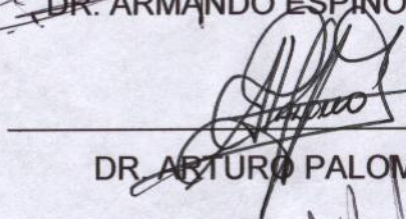
APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:



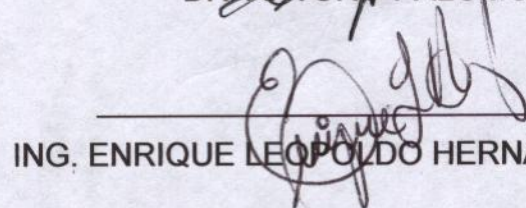
DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

ASESOR:



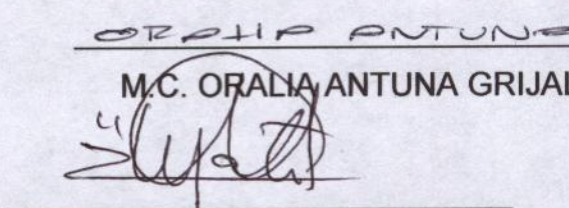
DR. ARTURO PALOMO GIL

ASESOR:



ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

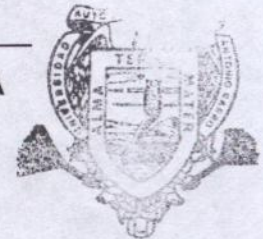
ASESOR:



M.C. ORALIA ANTUNA GRIJALVA

MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2008.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

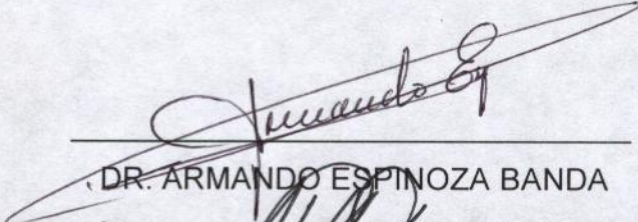
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **MILDON LÓPEZ ARCOS** QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

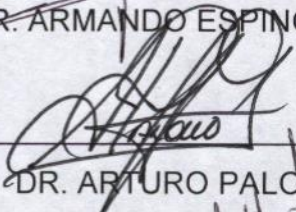
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

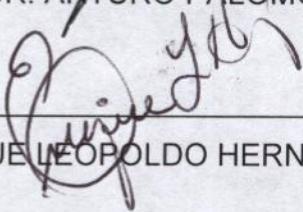
PRESIDENTE:


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

VOCAL:

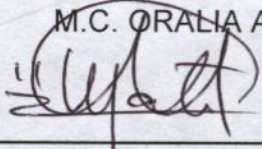

DR. ARTURO PALOMO GIL

VOCAL:


ING. ENRIQUE LEOPOLDO HERNÁNDEZ TORRES

VOCAL SUPLENTE:


M.C. ORALIA ANTUNA GRIJALVA


M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila., México

Diciembre del 2008

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por haberme dado la existencia, haberme guiado durante toda mi vida hasta el día de hoy, por darme todas las oportunidades que he tenido y por su compañía constante en toda mi vida.

Al Dr. Armando Espinoza Banda, por su orientación, apoyo y enseñanza así, como por todo ese cúmulo de conocimientos que deposito en mí, y generando siempre en mí la inquietud de aprender más y aplicar lo aprendido.

Al Dr. Arturo Palomo Gil: por su apoyo en durante mi estancia en la universidad. Así como también por ser un buen ejemplo para la juventud.

M.C. Oralia Antuna Grijalva Y El Ing. Leopoldo por su apoyo y consejos durante la realización de este proyecto.

A mis maestros, por los conocimientos y consejos que desinteresadamente compartieron conmigo.

A mis amigos, Ismael (kabe), Benja, Osviel (güero), Rafael (pay), cesar, Braulio (sombi), Camarillo, Miguel ángel (peluche), Gabi, Matus, Terron, Polo, Fidel, Leonel, Miriam, Moisés (pausas), gracias a ellos me motivaron a salir adelante y por compartir tantos momentos y por darme la mano cuando los necesite, mejores compañeros y amigos no pude tener, gracias por coincidir en esta etapa de nuestras vidas. Y puro pa ' delante plebes.

Sin olvidar también al personal del departamento de fitomejoramiento, quienes siempre estuvieron ahí, con la disposición de ayudarnos, es mencionar a Ing. Rubén ramos zamarrita y Rosalba tejada correa, por todo su apoyo gracias.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A la universidad autónoma agraria Antonio narro por que es una universidad que me dio la oportunidad de estudiar una carrera profesional a la cual abrigo un profundo cariño.

Por brindarme la oportunidad para realizarme como profesionista y sobre todo la fructífera y firme formación tanto personal como profesional y laboral; por permitirme formar parte de ti, por enseñarme a valorar tantas cosas: mi vida, mi familia, mis estudio, mis amigos, mi alrededor eres muy especial para mi ya que fuiste parte de mis alegrías tristezas y tropiezos....

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres: Miguel López Montejo y Rosa Arcos Sánchez, por haberme dado la vida y por brindarme todo el apoyo cuando mas los necesitaba gracias a ellos pude realizar mi carrera profesional.

A mi hermana: Sandra Fabiola, por tenerme paciencia durante mi carrera y por su apoyo incondicional y por sus consejos.

A mis sobrinos: Darinel y Zulia Suleima, por ser una bendición de dios y la dicha de ser tío que me impulsaron a concluir mis estudios.

A mi esposa: Anagricelda por confiar en mí a pesar de la distancia y por su apoyo incondicional.

A mi hijo: Que es un regalo de dios para mí.

A mis tias (os): Que siempre me brindaron su apoyo incondicional y sus consejos gracias.

A la memoria de mis abuelos: Pedro Arcos y Juana Sánchez que por sus consejos pude salir adelante y donde quiera que estén yo se que me están viendo gracias. (†)

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE CUADROS	ix
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo general	4
1.1.1 Objetivo específico	4
1.2 Hipótesis	4
1.3 Metas	4
II.-REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Colectas	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Localización geográfica	12
3.2 Material Genético	12
3.3 Diseño Experimental	14
3.4 Manejo agronómico	15
3.4.1 Preparación del terreno	15
3.4.2 Siembra	15
3.4.3 Aclareo de plantas	15
3.4.4 Fertilización	15
3.4.5 Riegos	16
3.4.6 Control de Plagas	16
3.4.7 Control de Malezas	16
3.4.8 Cosecha	16
3.5 Variables evaluadas	17
3.5.1 Días a Floración	17
3.5.2 Altura de Planta	17

3.5.3	Altura de Mazorca	17
3.5.4	Diámetro de La mazorca	17
3.5.5	Longitud de La mazorca	17
3.5.6	Diámetro Del Orote	17
3.5.7	Numero de Hileras por mazorca	18
3.5.8	Numero de Granos por Hileras	18
3.5.9	Rendimiento de La mazorca	18
3.5.10	Rendimiento de grano	18
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1.	Análisis de varianza	19
4.2.	Valores medios de las mejores 20 colectas	21
4.3.	Correlación	26
V.	CONCLUSIONES	28
VI.	RESUMEN	29
VII.	LITERATURA CITADA	30
VIII.	ANEXOS	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Página
3.1 Descripción de las 42 colectas, 5 híbridos comerciales y AN-423 de maíz.	13
4.1. Significancia de cuadrados medios de siete variables de 42 colectas, 5 híbridos comerciales y AN-423 genotipos de maíz en la localidad de UAAAN-UL.	20
4.2. Valores medios de las mejores 20 colectas y sus testigos evaluados en la UAAAN-UL.	25
4.3. Coeficientes de correlación de 11 variables en 42 colectas y 5 híbridos comerciales y AN-423. Evaluadas en el campo experimental de la UAAAN-UL 2008.	27

I. INTRODUCCIÓN

El maíz está entre los tres cereales mas extensamente cultivados en el mundo como alimento del hombre y animales. México es su centro de origen y los maíces criollos son las especies domesticadas que han sido seleccionadas y han evolucionado a lo largo de miles de años de cultivo, manifestándose en muchas variedades genéticamente distintas, adaptadas a condiciones locales específicas de altitud, precipitación, calidad de suelos, resistencia a plagas, entre otras características, generando razas locales o criollos.

Las evidencias indican que México es el centro de origen del maíz y los maíces criollos son las especies domesticadas que han sido seleccionadas y han evolucionado a lo largo de miles de años de cultivo, manifestándose en muchas variedades genéticamente distintas.

El cultivo de maíz en México cubre una superficie aproximada de ocho millones de hectáreas, de la cual el 94 por ciento corresponde al ciclo primavera-verano, y 6 por ciento al ciclo otoño-invierno. Del total, 88 por ciento de la superficie se siembra de temporal o seco.

En muchas regiones de México los agricultores que cultivan el maíz contribuyen a la conservación y generación de la diversidad genética. Así, por un lado, en la práctica mantienen las variedades locales tradicionales al

pasarlas de generación en generación, y por otro, al seleccionar deliberadamente las semillas más favorables por sus diversas características, a través de las variantes que se han ido presentando por selección natural, mutación, introducción, recombinación y aislamiento, llegan a formar nuevos tipos, variedades o razas a través del tiempo.

En México no existe un consenso sobre el número de razas que aún existen. Sus germoplasmas pueden ser la clave de la agricultura actual, por contener colecciones genéticas únicas. En el caso de las plagas los mejoradores pueden acudir a estos maíces criollos y en ellos encontrar la resistencia a ciertos patógenos e introducirlos a sus variedades por técnicas de mejoramiento tradicional o por ingeniería genética. De varios de estos maíces se conocen algunas características agronómicas pero poco o nada de sus propiedades bioquímicas y su calidad nutricional, y tampoco se ha estudiado su variabilidad genética.

En este contexto y bajo las premisas de que los recursos fitogenéticos deben ser conservados, los programas de mejoramiento deberán hacer esfuerzos por incluir variedades criollas y material exótico.

Las semillas criollas han mostrado características muy especiales como la resistencia a sequía, heladas y enfermedades. De manera que el uso de material criollo en los programas de mejoramiento genético se ha convertido en una buena alternativa.

La diversidad genética presente en los maíces criollos les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia de tener bien caracterizadas las regiones agroecológicas para detectar las que son óptimas para la producción de un genotipo dado. Esta característica es fundamental para definir las áreas de mayor potencial para su producción a la vez que se conserva el bagaje genético. Los cambios en el rendimiento de un cultivo al ser establecido en distintos ambientes es el resultado de la interacción genotipo por Ambiente, llamándose estable a aquel genotipo que presenta cierto parámetro o característica (por ejemplo, rendimiento) en el mayor número de ambientes.

El programa de mejoramiento genético de maíz de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en la unidad laguna, desde 2001 está colectando germoplasma criollo proveniente de diferentes estados de la república, aprovechando la diversidad geográfica de procedencia de los alumnos de la carrera de Agronomía, con el propósito de caracterizarlas, conocer el potencial de rendimiento de grano de las colectas y utilizarlo en el programa de mejoramiento genético, actualmente se cuenta con 120 colectas, de las cuales en el presente estudio se evaluaron 42.

1.1 Objetivo General

Caracterizar un grupo de germoplasma criollo.

1.1.1. Objetivos específicos.

Valorar el potencial de rendimiento de grano de las colectas.

Valorar la adaptación a las condiciones de la Comarca Lagunera.

Seleccionar las colectas de mejor rendimiento y adaptación.

1.2 Hipótesis

Ho: Todas las colectas presentan similar potencial de rendimiento de grano y características agronómicas.

Ha: Al menos una colecta tiene diferente potencial de rendimiento.

1.3 Metas

Identificar las colectas más sobresalientes de acuerdo a sus características agromorfológicas.

Seleccionar al menos una colecta para grano y una para forraje e incorporarlas a un programa de mejoramiento genético.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Colectas

Uno de los más grandes recursos naturales en las América es la tremenda diversidad genética existente en el maíz, un producto de miles de años de evolución bajo domesticación e hibridación.

Kuleshov (1933) informo sobre la diversidad mundial de los fenotipos de maíz, encontró que el maíz tenía una extraordinaria diversidad de propiedades morfológicas y biológicas.

Anderson y Cutler (1942) definieron el término raza como un grupo de individuos emparentados con suficientes características en común, que permiten su reconocimiento como un grupo; ellos describieron a la raza en términos genéticos como un grupo de individuos con un significativo número de genes en común.

Hayes e Immer (1942) enunciaron que “la diversidad genética puede tener igual o mayor valor que la amplitud combinatoria. Se han dedicado considerables esfuerzos en varios países para desarrollar híbridos de maíz cristalino por dentado. Algunos de los híbridos que comprenden estas líneas de germoplasma diferente han manifestado un elevado grado de heterosis. En

general, las líneas cristalinas contribuyen a la maduración precoz, buena germinación y vigor inicial.

Brown (1953) concluye que las variedades alternas evolucionadas de progenitores diversos, proporcionan fuentes más deseables de germoplasma criollo que las variedades menos heterogéneas. Cuando se reúnen varias razas diferentes de maíz en una combinación híbrida, son necesarias varias generaciones de reproducción y selección para obtener cualquier recombinación génica importante.

Hernández-Xolocotzi y Alanís (1970) señalan que cada raza de los maíces criollos se ha definido como una población con un conjunto sustancial de características que la distingue como grupo y la diferencia de otras poblaciones, con capacidad de transmitir con fidelidad sus características a las generaciones posteriores y de ocupar un área ecológica específica.

Sevilla (1991) cita que las variedades locales de maíz, *Zea mays* L., han sido la fuente principal de germoplasma en la obtención de líneas puras, usadas en el proceso de hibridación de este cultivo.

Sevilla (1991) indica que casi todos los híbridos y variedades mejoradas que se cultivan actualmente en Latinoamérica proceden de colecciones de germoplasma superior que se colectó y caracterizó durante los años cincuenta en muchos países de esta región. Los programas de mejoramiento se concentraron en la utilización de este germoplasma, paralizándose la colección

y evaluación de otros materiales y limitando, con ello, las actuales posibilidades de aumentar la variabilidad genética en los programas de mejoramiento mediante la incorporación de germoplasma local.

Sevilla (1991) cita que determinados caracteres morfológicos permiten establecer relaciones evolutivas o filogenéticas en algunos casos y en otros no. Así por ejemplo, la relación existente entre una serie de razas presentes en Colombia, Ecuador y Venezuela se basa en la forma característica de su mazorca, larga, muy delgada y flexible, mientras que este carácter de la mazorca (CM) se observa en otras razas no relacionadas entre sí, siendo necesario el estudio de otros caracteres relativos a distintos aspectos de la planta y/o de la mazorca.

Smith y Smith (1989) sugieren que los caracteres morfológicos deberían ser estudiados para identificar aquellos que estén altamente correlacionados, los cuales además de tener una alta repetibilidad podrían contribuir a la estimación de las asociaciones entre las poblaciones.

Llauradó y Moreno-González (1993) encontraron en maíces del noroeste de España que los caracteres con un mayor poder taxonómico o clasificatorio estaban relacionados con la precocidad y la altura de la planta, seguidos en orden de importancia por los CM y CG.

Aguirre *et al* (1998) realizó un estudio sobre la diversidad del maíz en el Sureste del estado de Guanajuato para analizar el efecto de factores socioeconómicos y agroecológicos sobre la conservación de las poblaciones criollas de maíz. En

este análisis se encontró que la mayor concentración de poblaciones nativas se encuentra en áreas aisladas con escasas vías de comunicación, y ambientes adversos para la producción de maíz.

Aguirre *et al.* (2000) mencionan que aunque no se encontraron diferencias significativas de los índices de diversidad entre ambientes contrastantes, si se encontraron para un ambiente. Y que el patrón en los datos cualitativos sugiere que la riqueza de poblaciones de maíz puede estar asociada con el potencial productivo de un área.

Hammer (2003) menciona que la variación genética del maíz esta directamente asociada a los nichos ecológicos donde prevalecen condiciones ambientales específicas. En los sistemas agrícolas tradicionales, particularmente bajo condiciones de temporal, el principal insumo genético lo constituyen las poblaciones adaptadas criollas o poblaciones de amplia base genética. Tradicionalmente, la conservación de estos materiales se realiza a través de estrategias de conservación *ex situ*, sin embargo, se ha reconocido que el manejo de las poblaciones por los agricultores es una importante estrategia para conservar y aprovechar su variación genética.

Espinosa (2003) las variedades criollas de maíz del estado de Chiapas presentan una gran diversidad en cuanto a tipo de planta, color de grano, duración de su ciclo vegetativo, resistencia a factores bióticos (plagas y

enfermedades) y abióticos (sequía, vientos huracanados, heladas etc.) entre otras características.

En sus trabajos Álvarez y Lasa (1990) encontraron resultados similares en 36 poblaciones de maíz colectadas al norte de España, evaluando 13 componentes del rendimiento, los cuales habían mostrado previamente alta estabilidad y heredabilidad. De esta evaluación se formaron 10 grupos diferentes; los análisis de discriminación revelaron que los CG, CM y CF jugaron el papel más importante en esa clasificación, donde el 72,4 por ciento de la variación fue explicada por las dos primeras funciones canónicas.

Galinat (1965) también sugirió que el germoplasma de raza mexicana chapalote y harinoso de ocho fue incorporado al dentado de la faja maicera vía parentesco con el Flint de Nueva Inglaterra.

Wu (1939) y Hayes y Johnson (1939, 1940) también obtuvieron resultados similares, lo cual enfatizó el valor de la diversidad genética de las líneas puras cuando se utilizaban en híbridos.

Creech y Ritz (1971) mencionan que los fitomejoradores pueden depender, para nueva materia prima de recursos genéticos, de “centros de genes” mundiales. Estos centros pueden ser los lugares de origen geográfico de las especies paternas o los centros de cultivos donde se han utilizado y mejorado las variedades primitivas por generaciones. Recomiendan que las colectas se

hagan con el fin de asegurarse contra la pérdida de variedades por causas fuera de control de las estaciones nacionales, todas las colecciones de maíz se mantienen por duplicado en bases regionales, como un centro de documentación e información para la coordinación regional.

Hallauer y Sears (1972) integraron germoplasma exótico en sus programas de fitomejoramiento de la faja maicera, señalaron que los mecanismos Para crear variabilidad genética incluyen la hibridación de material adaptado, agentes mutagenicos y la introducción de germoplasma de otras fuentes. Compararon dos procedimientos para integrar el “compuesto ETO” colombiano en su programa de mejoramiento. La selección masal para floración femenina precoz hizo descender el intervalo de la siembra a la aparición de los estigmas en 20 días, con un decremento promedio de 3.8 días por ciclo de selección. Un cambio concomitante de la selección masal para floración femenina precoz fue un decremento promedio de 15cm en altura de la mazorca por ciclo de selección. La correlación entre la floración femenina precoz y la menor altura de la mazorca fue de 0.89 en las cruzas compuesto ETO x líneas precoces, promediaron 10 por ciento de heterosis para la floración femenina temprana, en relación con el promedio de los progenitores. La selección masal para floración femenina precoz fue efectiva para adaptar el compuesto ETO a la faja maicera.

Díaz y Manjares (2002) evaluaron en el valle de Toluca, colectas de maíz de diferentes colores. Los materiales de color negro presentaron los mejores rendimientos en comparación con los materiales de otros colores (amarillo y rojo); sin embargo, son genotipos tardaos e intermedios, los cuales pudieron expresar su potencial genético en los dos años de las evaluaciones ya que no se presentaron heladas tempranas (mes de octubre) que disminuyera su producción.

Dempsey (1996) en México, los programas de mejoramiento genético de maíz, como el del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) han estado utilizando germoplasma exótico pero poco o casi nada se conoce de los programas privados, y los programas nacionales no han mostrado interés al uso del germoplasma exótico de otros países.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización Geográfica

El trabajo se realizó en el campo experimental como parte del programa de mejoramiento técnico del maíz de la universidad autónoma agraria Antonio narro unidad laguna en la Comarca Lagunera (Torreón Coahuila) se localiza geográficamente entre los paralelos 24° 30´ y 27´ de latitud norte y los 102° y 104° 40´ longitud oeste, a una altura de 1200 msnm. Tiene una temperatura y precipitación anual de 21°C y de 200mm.

3.2 Material Genético.

El material genético que se utilizó en el presente estudio se origino con 42 colectas de maíz (Cuadro 3.1), colectadas de diferentes estados de la república mexicana y cinco híbridos comerciales regionales además del híbrido AN-423.

Cuadro 3.1 Descripción y origen de 42 colectas de maíz y los testigos.

N°COLECTA	ORIGEN	N°COLECTA	ORIGEN
1	HIDALGO	27	SINALOA
2	DURANGO	30	CHIAPAS
3	TAMAULIPAS	31	CHIAPAS
4	CHIAPAS	33	DURANGO
5	SINALOA	34	MORELOS
6	TORREÓN	35	CHIAPAS
7	OAXACA	36	GUERRERO
8	CHIAPAS	37	CHIAPAS
9	CHIAPAS	39	CHIAPAS
10	OAXACA	40	OAXACA
11	S/O	41	CHIAPAS
12	PUEBLA	42	CHIAPAS
13	CHIAPAS	43	OAXACA
14	VERACRUZ	44	OAXACA
15	CHIAPAS	45	HIDALGO
16	DURANGO	46	CHIAPAS
18	TORREÓN	48	TORREÓN
19	HIDALGO	49	TORREÓN
20	CHIAPAS	50	GENEX 750
21	PUEBLA	51	TORNADOXRSERES
22	CHIAPAS	52	VULCANO UNISEM
23	SINALOA	53	TG8990W
24	TORREÓN	54	TECH-AG
25	CHIAPAS	55	HIBRIDO 423

3.3 Diseño experimental y parcela experimental.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos repeticiones. La parcela experimental consistió de un surco de 3 metros de longitud con una distancia entre planta de 0.20 m y 0.75 m entre surcos y una densidad de 66,666 plantas por hectárea.

modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_j + T_k + E_{ijk};$$

donde: Y_{ijk} = Es la observación en la i-ésima localidad, de la j-ésima repetición en el k-ésimo tratamiento, μ = La media general, T_k = Es el k-ésimo tratamiento, R_j = Es la j-ésima repetición y E_{ijk} = Es el error experimental.

Correlación Simple

Para las Correlaciones Simples se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

Se recurrió a las tablas estadísticas de Pearson para definir la significancia de estas correlaciones solo al nivel de probabilidad, $p \leq 0.05$.

3.4 Manejo agronómico.

3.4.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno se llevo acabo el 15 de marzo del 2008, consistió en un barbecho y rastra doble.

3.4.2. Siembra

La siembra se llevo acabo el 22 de marzo del 2008 sembrando en húmedo, depositándose la semilla a 5 cm de profundidad, la siembra se realizo en forma manual, para lo cual se utilizo maquinaria con botes semilleros.

3.4.3 Aclareo.

El aclareo de plantas se realizo a los 20 días después de la siembra dejando una planta a una distancia de 0.20cm entre plantas.

3.4.4 Fertilización. Se dividió en dos etapas, en la primera etapa se aplico el 70% y en la segunda el 30%, se aplico en forma directa al suelo al momento de la siembra, utilizando la formula 11-52-00 MAP y sulfato de amonio 20.5-00-00, la segunda aplicación se llevo acabo 40 días después de la siembra, completando la formula de 200-100-00.

3.4.5 Riegos. Los riegos se realizaron por medio de un sistema de riego por gravedad por multicompuertas. Aplicando el riego en las etapas críticas y de mayor demanda del cultivo.

3.4.6 Control de Plagas.

Para el control de plagas se realizaron aplicaciones de Cipermetrina 100g de i.a/ha y Clorpirifos-etil 720g de i.a/ha para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y para araña roja (*Tetranychus sp.*), se aplicó Abamectina 9g de i.a/ha.

3.4.7 Control de Malezas.

Para el control de maleza se llevó a cabo de la siguiente manera: la aplicación de hierbamida 1.5 (L/ha) a los 45 días, también se controló por medio manual utilizando azadones para el control de zacate Johnson (*Sorghum halapense*), correhuela (*Convolvulus arvenses*), zacate chino y zacate pegarropa las que se presentaron en el cultivo y una escarda a los 45 dds con la finalidad de aporcar y eliminar las malas hierbas que se encontraron dentro de los surcos.

3.4.8 Cosecha.

La cosecha se realizó en el campo experimental de la UAAAN-UL el día 23 de agosto de forma manual, se cosecharon las 5 plantas por parcela las que se encontraban en competencia completa dentro de la parcela útil.

3.5 Variables. Se cuantificaron en base a el catalogo de descriptores varietales de la SAGARPA.

3.5.1 Días a Floración (DF). Expresado con el numero de días transcurridos desde la siembra hasta que el 75 porciento de las plantas iniciaron el período de antesis.

3.5.2 Altura de planta (AP). En una muestra de 3 plantas por parcela se midió la distancia en metros de la superficie del suelo, hasta la punta de la espiga.

3.5.3 Altura de la Mazorca (AM). Se cuantificó una muestra de 3 plantas por parcela experimental midiendo la distancia en metros, de la superficie del suelo al nudo de inserción de la mazorca principal.

3.5.4 Diámetro de la Mazorca (DM). Se estimó en 5 mazorcas midiendo la parte central, con un vernier graduado.

3.5.5 Longitud de la Mazorca (LM). Se estimó en 5 mazorcas midiendo el largo hasta la punta del ápice con una regla de 30cm.

3.5.6 Diámetro del Orote (DO). Se estimó en 5 mazorcas, una vez desgranadas se midió la parte central del orote con un vernier graduado (cm).

3.5.7 Numero de Hileras por Mazorca (NHM). Se tomo de una muestra de 5 mazorcas, y se contó para cada una de las hileras en cada mazorca sacando posteriormente una media entre las 5 mazorcas para tener un valor exacto.

3.5.8 Numero de Granos por Hilera (NGH). Se tomo una muestra de 5 mazorcas cosechadas, y se contaron cada uno de los granos que constituyen cada hilera.

3.5.9 Rendimiento de la Mazorca (PM). Se estimó el peso de las mazorcas de 5 plantas y se transformo en $t\ ha^{-1}$.

3.5.10 Rendimiento de Grano (RG). Se cosecharon las mazorcas de la parcela útil (5) plantas, se desgranaron, se pesaron y se transformó en $t\ ha^{-1}$.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 4.1 se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza para 11 características evaluadas en 42 colectas, cinco híbridos comerciales y el AN-423, en la localidad de la UAAAN-UL.

Para la fuente de variación de grupo (GPO) se observó diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) en altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), diámetro de mazorca (DM), rendimiento de mazorca (RM) y rendimiento de grano (RG).

Para COL(GPO) se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0.01$) para floración masculina (FM), floración femenina (FF), altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), diámetro de mazorca (DM), longitud de mazorca (LM), diámetro de olote (DO), número de hileras por mazorca (NHM), número de granos por hilera (NGH), rendimiento mazorca (RM) y rendimiento de grano (RG).

El coeficiente de variación osciló de 4.47 a 21.5 por ciento, donde éste último corresponde a NGH, el resto fue de magnitud aceptable, Falconer (1978).

Lo anterior implica que las colectas e híbridos evaluados tienen marcadas diferencias en su estructura, lo cual es explicable por el diverso origen geográfico de donde provienen.

Cuadro 4.1 Significancia de cuadrados medios de siete variables de 42 genotipos de maíz, 5 híbridos comerciales y AN-423 en la localidad de UAAAN-UL

F.V G.L	Rep 1	Gpo 2	Rep*Gpo 2	Col(GPO) 45	Error Exp 45	CV%	Media
FM	68.34	29.88	77.71*	97.5**	21.23	4.47	103.01
FF	117.04	2.26	29.38	191.97**	32.93	5.17	110.83
AP	1.45**	1.45**	0.55**	0.27**	0.05	10.72	2.17
AM	1.15**	0.55**	0.17**	0.27**	0.02	16.44	1.04
DM	0.68**	1.18**	0.63**	0.64**	0.06	6.68	3.87
LM	22.01**	4.22	7.61	10.42**	3.27	11.96	15.11
DO	0.01	0.09	0.1	0.21**	0.03	7.66	2.43
NHM	12.47**	1.75	7.98**	13.64**	0.94	8.09	12
NGH	320.1**	75.86	19.55	133.54**	28.98	21.5	25.04
RM	0.00008	5.87**	2.32	11.07**	1.28	16.45	6.89
RG	0.005	9.09**	0.35	11.24**	0.76	14.55	6.01

*, ** Significativo al 0.01 y 0.05 de probabilidad; ns: no significativo. † = DFM: Días a floración masculina; DFF: Días a Floración femenina; AP: Altura de planta; AM: Altura de Mazorca; DM: Diámetro de Mazorca; LM: Días a Longitud de la Mazorca; DO: Diámetro del olote; NHM: Número de Hileras por mazorca; NGH: Número de granos por hilera; RM: Rendimiento de Mazorca; RG: Rendimiento de grano.

En el Cuadro 4.2, se presentan los valores medios de los mejores 20 colectas y sus testigos, para las 11 variables evaluadas ordenadas por el rendimiento de grano (RG).

Días a floración masculina (DFM). La colecta C46 presentó el mayor número de días a DFM con 115 y estadísticamente igual a C49, C21 y C10 con 112, 109 y 109 días respectivamente, y superior a la media tanto de colectas (101) como la media general (103). Los testigos oscilaron de 95 a 105 DFM, Las colectas con mayor precocidad fueron C06, C33, C03 C02, C23 y C25 con valores de 93 y 95 días.

Días a floración femenina (DFF). La media general fue de 103 días y de las colectas 101 días; La colecta más tardía fue la C10 con 121 días, seguida de la C49, C14, C46 y C11, las cuales estadísticamente son iguales. Las colectas con mayor precocidad fueron C06, C02, C33 y C03.

Altura de planta (AP). Dentro de las colectas la planta con mayor altura fue la C05 con 3 metros, seguida de la C14 y C21 las cuales muestran que son iguales estadísticamente y las colectas que resultaron de menor altura fue la C33 con 1.36 m y significativamente diferente al resto. El grupo de híbridos presentó una media inferior a las colectas y a la media general.

Altura de mazorca (AM). En cuanto a las colectas en altura de mazorca con mayor altura fue la C14 con 1.70 metros de altura seguida de la C05 y C21, la

cual muestra que son estadísticamente iguales y, la menor altura de mazorca corresponde a la C33 con 0.38 centímetros y seguida la C06 con 0.56 centímetros. Los híbridos, al igual que en la altura de planta presentaron la menor altura promedio con 0.64 m.

Diámetro de mazorca (DM). Las colectas con mayor grosor fue la C02 con 4.90 cm de diámetro y seguida de la C18, C15, C23 y C21 resulta que son estadísticamente iguales y la C46 que resulto con menos grosor con un diámetro 2.71 centímetros, la cual fue estadísticamente diferente al resto. Los híbridos se ubicaron en un rango intermedio de las colectas con 4.12 cm.

Longitud de mazorca (LM). En general las colectas en promedio registraron 15.9 cm, en contraste con los híbridos con 14.6 cm. En cuanto al longitud de la mazorca, la que resulto con mayor tamaño es la C18 con una longitud de 21.6 cm, significativamente diferente al resto. Un segundo grupo de colectas presentó un rango longitud de 18.1 a 19.9 de las colectas C41, C21 C02 y C10. La menor longitud de mazorca fue la C33 con 11.3 cm de longitud y seguida de C49, C05 y C27 la cual se muestra que estadísticamente son iguales.

Diámetro de olote (DO). En las colectas el diámetro del olote la que resulto con mayor grosor es la C02 con un diámetro de 3.16 cm e igual estadísticamente a la C18 con 3.02 cm. Las colectas que resultaron con un diámetro de olote con menor grosor fue la C46 con un diámetro de 1.87 centímetros y diferente ($p < 0.01$) al resto. Los testigos, en cambio presentaron en promedio 2.69 cm.

Numero de hileras por mazorca (NHM). En promedio las colectas mostraron 12.0 hileras, en tanto la 20 mejores 13 NHM y, de las que resultaron con mayor NHM fué la C18 con 15.8 seguida de las C02, C23, C24, C41, C15 y la C06 las cuales muestran que son estadísticamente iguales. Las que resultaron menos NHM fue la C46 con 6.83 NHM. Los testigos en cambio registraron en promedio 14 NHM, superando en promedio a colectas.

Numero de granos por hileras (NGH). En las colectas que resultaron con mayor NGH es la C21 con 47 granos, seguida de la C10 con granos de 43.3; las colectas que resultaron menor NGH es la C46 con de 10.7 granos seguida de la C05 con 16.7 NGH estadísticamente iguales. Los híbridos registraron en promedio 24.7.

Rendimiento de mazorca (RM). En cuanto a rendimiento de mazorca la de mayor producción fue la C18 con 12.90 ton/ha estadísticamente igual a la C25 con 11.4 ton/ha. En contraste la de menor rendimiento fue la colecta C27 con 6.24 ton/ha de rendimiento seguida de las colectas C13, C24, C20, C03, C10 y C46 estadísticamente iguales. La colectas en promedio produjeron 6.9 ton/ha y, las mejores 20, 8.8 ton/ha, que contrastan con los testigos los cuales registraron 7.3 ton/ha.

Rendimiento de grano (RG). Respecto a RG, las colectas en promedio registraron 6 ton/ha y las mejores 20 7.9 ton/ha, que contrastan con la media de

los híbridos con 6.3 ton/ha. En cuanto al rendimiento de grano la colecta que resulto ser la de mayor RG fue la C18 con 12.2 ton/ha, seguida de C25 con 12.0 ton/ha. Las que resultaron con menor RG es la C27 con 5.92 ton/ha y seguida la C41, C13, C10, C33, C05, C24 y C46 estadísticamente iguales. La media de los testigos fue de 6.27 ton/ha y donde el testigo C50 (Genex-750) produjo 9.24 ton/ha y significativamente diferente al resto.

Cuadro 4.2 Valores medios de las mejores 20 colectas y sus testigos evaluados en la UAAAN-UL.

Colecta	DFM† Días	DFF días	AP (m)	AM (m)	DM (cm)	LM (cm)	DO (cm)	NHM	NGH	RM (t ha ⁻¹)	RG (t ha ⁻¹)
C18	101	104	2.44	1.07	4.88	21.6	3.02	15.8	39.38	12.9	12.16
C25	95	101	1.88	0.67	4.08	15.1	2.46	14.0	28.40	11.4	12.01
C23	95	101	1.81	0.64	4.66	16.1	2.80	15.6	30.60	10.9	10.34
C02	95	96	2.36	0.80	4.90	18.3	3.16	15.6	33.20	11.2	10.32
C06	93	95	1.78	0.56	4.58	16.2	2.75	15.0	33.00	10.0	9.68
C11	102	115	2.40	1.28	4.05	13.5	2.45	9.7	20.83	9.6	8.11
C14	107	118	2.94	1.70	3.88	16.4	2.40	11.8	24.50	9.4	8.11
C15	99	106	2.22	0.90	4.75	16.8	2.85	15.0	31.00	9.7	7.73
C21	109	113	2.70	1.53	4.60	18.5	2.50	12.0	47.00	9.2	7.58
C03	95	98	2.34	1.05	4.31	15.2	2.26	12.2	33.90	7.4	7.39
C49	112	120	1.95	0.93	3.80	11.5	2.10	11.0	21.00	8.3	7.20
C20	98	106	2.21	1.06	4.17	17.6	2.63	14.2	34.10	7.4	7.12
C46	115	116	2.36	1.31	2.71	15.5	1.87	6.8	10.67	7.5	6.88
C24	98	104	2.01	0.67	4.17	14.4	2.43	15.3	25.50	7.2	6.65
C05	104	111	3.00	1.61	4.03	12.7	2.47	13.3	16.67	8.1	6.54
C33	95	98	1.36	0.38	3.54	11.3	2.27	11.3	23.83	7.8	6.46
C10	109	121	2.27	1.31	4.28	18.1	2.45	13.0	43.25	7.5	6.33
C13	104	111	2.18	0.87	4.08	16.8	2.50	13.2	31.00	6.3	6.10
C41	101	105	2.24	1.02	4.38	19.4	2.61	15.3	31.70	7.7	6.06
C27	101	102	1.78	0.59	3.76	13.1	2.32	13.2	23.40	6.2	5.92
Media C	101	107	2.21	1.00	4.18	15.9	2.51	13.2	29.15	8.8	7.93
Media G	103	111	2.18	1.04	3.87	15.1	2.43	12.0	25.04	6.9	6.01
C50T	99	106	1.84	0.74	4.07	16.5	2.46	14.0	29.17	10.8	9.24
C51T	105	112	1.55	0.67	3.55	13.8	2.55	12.0	17.00	3.1	2.27
C52T	99	104	1.65	0.63	4.21	14.9	2.94	15.3	20.70	7.6	6.93
C53T	95	96	1.32	0.39	3.87	13.3	2.53	13.7	26.50	7.3	5.86
C54T	98	103	1.77	0.66	4.58	14.7	2.86	14.9	29.47	5.9	5.87
C55T	99	99	1.86	0.73	4.47	14.4	2.83	14.3	25.58	8.9	7.45
Media H	99	103	1.67	0.64	4.12	14.6	2.69	14.0	24.74	7.3	6.27
Tukey	5.37	6.69	0.27	0.20	0.30	2.1	0.22	1.1	6.27	1.3	1.02

† = DFM: Días a floración masculina; DFF: Días a Floración femenina; AP: Altura de planta; AM: Altura de Mazorca; DM: Diámetro de Mazorca; LM: Días a Longitud de la Mazorca; DO: Diámetro del olote; NHM: Número de Hileras por mazorca; NGH: Número de granos por hilera; RM: Rendimiento de Mazorca; RG: Rendimiento de grano.

En el Cuadro 4.3. Se presentan los coeficientes de correlación de las variables evaluadas y su significancia. Se observaron valores altamente significativos de la variable días a floración masculina (DFM) con días a floración femenina (DFF) altura de planta (AP) y altura de mazorca (AM), altamente significativo. Lo anterior indica que al incrementarse los días a floración en general incrementa la altura de planta (AP) y por consiguiente la altura de mazorca (AM).

La característica de AP y AM correlacionaron positivamente con floración tanto FM y FF; en cambio negativamente con las variables de mazorca (DM, LM, DO, NHM, NGH) además con RM y RG. En general se observa que las variables de mazorca correlacionan negativamente con floración y altura, y positivamente entre ellas.

Se observa que el RG y RM correlacionaron negativamente con FM y FF, y positivamente con las variables de mazorca.

Cuadro 4.3. Coeficientes de correlación de 11 variables en 42 colectas y 5 híbridos comerciales y AN-423. Evaluadas en el campo experimental de la UAAAN-UL 2008

	DFM	DFF	AP	AM	DM	LM	DO	NHM	NGH	RM	RG
DFM		0.87**	0.53**	0.71**	-0.59**	-0.17	-0.54**	-0.63**	-0.41**	-0.37**	-0.37**
DFF			0.52**	0.72**	-0.59**	-0.25	-0.52**	-0.67**	-0.46**	-0.50**	-0.50**
AP				0.92**	-0.09	0.23	-0.17	-0.25	-0.02	-0.05	-0.09
AM					-0.30*	0.09	-0.34*	-0.41**	-0.16	-0.24	-0.28
DM						0.61**	0.85**	0.79**	0.73**	0.43**	0.57**
LM							0.60**	0.48**	0.73**	0.47**	0.38**
DO								0.66**	0.51**	0.54**	0.43**
NHM									0.67**	0.51**	0.52**
NGH										0.97**	0.49**
RM											0.97**
RG											

*, ** Significativo al 0.05 y 0.01 de probabilidad; ns: no significativo. † = DFM: Días a floración masculina; DFF: Días a Floración femenina; AP: Altura de planta; AM: Altura de Mazorca; DM: Diámetro de Mazorca; LM: Días a Longitud de la Mazorca; DO: diámetro del olote; NHM: numero de hileras por mazorca; NGH: numero de granos por hilera; RM: rendimiento de mazorca; RG: rendimiento de grano.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se puede concluir:

Las colectas fueron estadísticamente diferentes entre ellas en las variables evaluadas.

Las Colectas C18 y C25, fueron las más sobresalientes en rendimiento con 12.16 y 12.1 ton/ha.

Los testigos fueron estadísticamente inferiores en rendimiento promedio respecto al de las mejores colectas.

Las variables relacionadas con la mazorca (LM, DO, NHM, NGH y RM) correlacionaron positiva y significativamente con RG.

En general se observa que las variables de mazorca correlacionan negativamente con floración (FM y FF) y altura de planta y mazorca.

VI. RESUMEN

El programa de mejoramiento genético de maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en la Unidad Laguna, en el 2007 se colectó a nivel nacional 42 variedades criollas de maíz provenientes de diferentes estados. En primavera del 2008, se evaluaron con el propósito de caracterizarlas y conocer su potencial agronómico. La siembra fue en el campo experimental de la UAAAN-UL, utilizándose un diseño en bloques al azar y dos repeticiones. La parcela experimental consistió de 1 surco de 3 m de largo y 0.75cm entre surcos, a una distancia entre plantas de 0.22cm. Se tomaron datos de Días de floración masculina(DFM), Días a floración femenina(DFF), Altura de Planta (AP), Altura de mazorca (AM), Diámetro de la mazorca(DM), Longitud de la mazorca(LM), Diámetro de olote(DO), Número de hileras por mazorca(NHM), Número de granos por hilera(NGH), Rendimiento de la mazorca(RM) y Rendimiento de grano(RG). De acuerdo a los resultados se puede concluir: Las colectas fueron estadísticamente diferentes entre ellas en las variables evaluadas. Las Colectas C18 y C25, fueron las más sobresalientes en rendimiento con 12.16 y 12.1 t ha. Los testigos fueron estadísticamente inferiores en rendimiento promedio respecto al de las mejores colectas. Las variables relacionadas con la mazorca (LM, DO, NHM, NGH y RM) correlacionaron positiva y significativamente con RG. En general se observa que las variables de mazorca correlacionan negativamente con floración (FM y FF) y altura de planta y mazorca.

Palabras claves: colectas, maíz, caracterización, germoplasma, criollos, potencial genético.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguirre G A Bellon M R and Smale M (2000) A regional analysis of maize biological diversity in southeastern Guanajuato, Mexico. *Economic Botany* 54(1):60-72.
- Aguirre GJA M R Bellon and M Smale (1998) A regional analysis of maize biological diversity in Southeastern Guanajuato, México. CIMMYT Economics Working Paper 98 – 06. México, D.F.: CIMMYT.
- Anderson, E. and H. C. cutler. 1942. Races of zea Mays: I. their recognition and classification. *Ann. Mo. Bot. gard.* 29:69-89.
- Brown, W. L. 1953. sources of germplasm for hybrid corn. Proc. 8 th corn Res. Conf., pp.11-16 Amer. Seed trade assoc.
- Creech, J.L., and Reitz, L.P. 1971. Plant germplasm-now and for tomorrow. *Adv. Agron.*23.
- Dempsey G. J. (1996). *In situ* conservation of crops and their relatives: A review of current status and prospects for wheat and maize. NRG Paper 96-08. CIMMYT, México, D. F. 33 p.
- Díaz, H. R. S. y F. J. Manjares J. 2002. Colecta y evaluación de maíces y colores. Memorias del XIX Congreso nacional de citogenética, del 1 al 5 de octubre del, Saltillo, Coahuila.
- Galinat, W.C. 1965. The evolution of corn and culture in North America. *Econ. Bot.* 19:354-355.
- Hallauer, A.R., and Sears, J.H. 1972. Integrating exotic germplasm into corn belt maize breeding programs. *Crop Sci.* 12(2): 203-206.
- Hammer K (2003) A paradigm shift in the discipline of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 50: 3-10.
- Hayes, H. K., and Immer, F. R. 1942. *Methods of plant breeding.* McGraw-hill, new York.
- Hernández X E y G Alanís F (1970) Estudio morfológico de cinco nuevas razas de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones citogenéticas y fitogeográficas. *Agrociencia* 5(1).

- Kuleshov N (1933) World's of diversity of phenotypes of maize. J. 25:688-700.
- Llaurado M and J Moreno-González (1993) Classification of northern Spanish populations of maize by methods of numerical taxonomy.I. Morphological traits. Maydica 38:15-21.
- Sevilla P R (1991). Diversidad del maíz en la región andina. In: IICA-BID-prociandino. Experiencias en el cultivo del maíz en el área andina. Prociandino, Quito, Ecuador. 93 p.
- Smith J S C and O S SMITH (1989). The description and assessment of distance between inbred lines of maize: I. The use of morphological traits as descriptors. Maydica 34:141-150.
- Wellhausen E J A Fuentes e Hernández P C Mangelsdorf (1957) Races of maize in Central America. Nat. Acad. Sci. Nat. Research Council Publ. 511. Washington. D. C. 128 p.
- Wu, S.1939. The relationship between the origin of selfed lines of corn and their value in hybrid combinations. Agron. J. 31:131-140.

VIII. ANEXOS

Colectas	DFM días	DFE días	AP M	AM M	DM (cm)	LM (cm)	DO (cm)	NHM	NGH	RM (t ha ⁻¹)	RG (t ha ⁻¹)
C18	101	103	2.44	1.07	4.88	21.61	3.02	15.80	39.38	12.90	12.16
C25	95	100	1.88	0.67	4.08	15.06	2.46	14.00	28.40	11.39	12.01
C23	95	100	1.81	0.64	4.66	16.10	2.80	15.60	30.60	10.89	10.34
C02	95	96	2.36	0.80	4.90	18.32	3.16	15.60	33.20	11.21	10.32
C06	93	94	1.78	0.56	4.58	16.23	2.75	15.00	33.00	9.97	9.68
C11	102	115	2.40	1.28	4.05	13.50	2.45	9.67	20.83	9.62	8.11
C14	107	118	2.94	1.70	3.88	16.35	2.40	11.80	24.50	9.36	8.11
C15	99	105	2.22	0.90	4.75	16.80	2.85	15.00	31.00	9.67	7.73
C21	109	113	2.70	1.53	4.60	18.50	2.50	12.00	47.00	9.19	7.58
C03	95	97	2.34	1.05	4.31	15.19	2.26	12.20	33.90	7.39	7.39
C49	112	119	1.95	0.93	3.80	11.50	2.10	11.00	21.00	8.30	7.20
C20	98	105	2.21	1.06	4.17	17.60	2.63	14.20	34.10	7.38	7.12
C46	115	116	2.36	1.31	2.71	15.54	1.87	6.83	10.67	7.55	6.88
C24	98	103	2.01	0.67	4.17	14.42	2.43	15.33	25.50	7.22	6.65
C05	104	110	3.00	1.61	4.03	12.67	2.47	13.33	16.67	8.06	6.54
C33	95	97	1.36	0.38	3.54	11.33	2.27	11.33	23.83	7.80	6.46
C10	109	121	2.27	1.31	4.28	18.08	2.45	13.00	43.25	7.54	6.33
C13	104	110	2.18	0.87	4.08	16.76	2.50	13.20	31.00	6.27	6.10
C41	101	105	2.24	1.02	4.38	19.44	2.61	15.30	31.70	7.65	6.06
C27	101	102	1.78	0.59	3.76	13.10	2.32	13.20	23.40	6.24	5.92
C48	105	113	1.78	0.80	3.20	14.00	2.00	14.00	30.00	5.85	5.80
C08	124	129	2.90	1.89	2.60	13.60	1.70	8.00	17.00	5.87	5.57
C19	107	121	2.69	1.34	3.96	16.33	2.71	10.40	24.70	6.22	5.40
C16	95	99	1.77	0.51	4.48	16.65	2.65	13.67	32.50	6.64	5.38
C36	104	116	2.27	1.26	3.48	13.13	2.18	10.50	17.25	5.50	4.96
C30	116	124	2.16	1.15	3.33	12.95	2.43	5.00	7.25	5.23	4.92
C45	115	124	2.32	1.22	2.93	12.25	2.05	9.25	14.38	6.16	4.89
C22	107	124	2.26	1.19	3.35	13.60	2.45	9.00	23.50	5.03	4.81
C43	107	115	2.24	1.23	3.65	15.03	2.29	11.50	25.75	5.11	4.24
C35	95	102	1.85	0.68	3.04	12.41	1.84	8.33	17.79	4.96	4.09
C39	105	118	2.36	1.26	3.05	15.88	2.10	9.58	24.38	5.00	4.02
C31	109	124	2.13	1.21	3.72	14.50	2.17	10.67	20.83	4.97	3.86
C09	98	110	2.21	1.03	4.00	14.70	2.63	11.33	20.67	5.40	3.86
C12	101	127	2.02	0.97	3.30	11.00	2.15	9.00	11.00	3.74	3.83
C34	105	118	2.52	1.46	4.57	18.85	2.87	12.67	32.67	5.10	3.79
C40	102	109	2.07	0.85	3.26	14.83	2.28	8.33	23.67	5.10	3.79
C42	102	109	2.32	1.22	3.46	16.55	2.50	11.60	25.05	4.58	3.75
C04	99	105	2.43	1.29	4.10	16.73	2.58	13.33	27.83	4.92	3.51
C07	105	112	2.41	1.08	3.90	14.60	2.30	10.00	21.50	4.39	3.48

C37	109	121	2.21	1.28	3.46	16.58	2.55	10.17	17.17	4.39	3.03
C01	112	124	3.26	2.12	3.28	13.03	1.90	11.50	18.25	3.90	2.92
C44	109	121	2.09	1.20	3.33	12.63	2.03	10.83	17.25	3.48	2.42
C50T	99	105	1.84	0.74	4.07	16.51	2.46	14.00	29.17	10.76	9.24
C51T	105	112	1.55	0.67	3.55	13.78	2.55	12.00	17.00	3.11	2.27
C52T	99	104	1.65	0.63	4.21	14.86	2.94	15.33	20.70	7.62	6.93
C53T	95	96	1.32	0.39	3.87	13.34	2.53	13.67	26.50	7.30	5.86
C54T	98	102	1.77	0.66	4.58	14.65	2.86	14.93	29.47	5.91	5.87
C55T	99	99	1.86	0.73	4.47	14.39	2.83	14.33	25.58	8.86	7.45
Medias	103	111	2.18	1.04	3.87	15.11	2.43	12.01	25.04	6.89	6.01

DFM: Días a floración masculina; DFF: Días a Floración femenina; AP: Altura de planta; AM: Altura de Mazorca; DM: Diámetro de Mazorca; LM: Días a Longitud de la Mazorca; DO: Diámetro del olote; NHM: Número de Hileras por mazorca; NGH: Número de granos por hilera; RM: Rendimiento de Mazorca; RG: Rendimiento de grano.

MODELO ESTADISTICO UTILIZADO (SAS)

```
DATA MILDON;  
INPUT REP GPO$ COL$ FM FF AP AM DM LM DO NHM NGH RM RG;  
CARDS;  
;  
PROC PRINT;  
PROC ANOVA;  
Classes rep GPO COL ;  
MODEL FM--RG= REP GPO GPO*REP COL(GPO);  
MEANS COL(GPO)/TUKEY;  
RUN;
```

Sistema SAS 17:49 Monday, November 8, 2008 1