

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

División de Ciencias Agronómicas



**EVALUACIÓN DE VARIEDADES COMERCIALES Y
EXPERIMENTALES DE MAÍZ AMARILLO EN
JALISCO.**

JOSÉ GUADALUPE MARTÍN LÓPEZ

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

Zapopan, Jalisco, Noviembre de 2004.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación TESIS E INFORMES, opción TESIS, con el título:

" EVALUACIÓN DE VARIEDADES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE MAIZ AMARILLO EN JALISCO."

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

JOSE GUADALUPE MARTIN LOPEZ

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

DR. JOSE RON PARRA	DIRECTOR
M.C. LINO DE LA CRUZ LARIOS	ASESOR
M.C. MOISES MARTIN MORALES RIVERA	ASESOR

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

DR. JOSE DE JESUS SANCHEZ GONZALEZ	PRESIDENTE
ING. MARTHA ISABEL TORRES MORAN	SECRETARIO
M.C. JOSE MIGUEL PADILLA GARCIA	VOCAL

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 18 de noviembre de 2004.



M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

DRA. MARÍA LUISA GARCIA SAHAGUN
SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACION

DEDICATORIAS

A mis Padres

Ramón Martín Martínez y Maria de Jesús López López,

A mis Abuelitos

José María Martín, Maria de Jesús Martínez, Santos López y Justa López

Por haber depositado todo su apoyo moral, el amor y supieron guiarme en todo y confianza en mí; para poder culminar esta carrera, como lo es agronomía. Por su disponibilidad de tiempo para prestar su atención en los momentos claves e importantes dentro del transcurso de mi formación profesional.

A mis Hermanos

María de Lourdes, Juan Antonio, Tomasa, Marina, Gerardo, Domingo, Rosario, Dolores, Luis Alberto, Isabel y Jesús

Por compartir los momentos difíciles y por ayudarme para que yo pudiera estudiar, y esto les sirva a los más pequeños para que se motiven y sigan estudiando sin su apoyo y ejemplo no hubiera conseguido lograr esta meta.

Gracias por todo el esfuerzo que hicieron, siempre fue un aliciente para mi, el ánimo que me transmitían y en consecuencia supe salir adelante en todos los obstáculos que se me presentaron en mi vida de estudiante. Quiero que sepan mis padres y abuelos que gracias a ellos soy alguien en la vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis Maestros

Por su paciencia y por brindarme todas las atenciones para poder obtener sus conocimientos transmitidos en las aulas de clase y fuera de ellas, gracias al Dr. José Ron Parra, MC. Lino de la Cruz Larios, MC. Moisés M. Morales R, quienes siempre confiaron en mi capacidad de sobresalir en todas las áreas del medio agronómico, y sobretodo en el proceso de mi titulación, por su amable y desinteresada colaboración en todos mis estudios.

A mi Universidad de Guadalajara

Por contar con maestros altamente calificados, que portan un amplio dominio y conocimiento del campo agronómico, también para que yo pudiera estudiar en sus aulas y poder obtener una preparación en mi carrera profesional, de antemano muchas gracias siempre la llevare en mi corazón.

A los mis Amigos y compañeros.

Ing. Adrián Aguilar Estrada y demás compañeros. Por haberme apoyado en los momentos difíciles durante todos los estudios de la carrera y gracias a ellos pude superarlos.

A todas las personas que tienen para mí un gusto de amistad.

INDICE

LISTA DE CUADROS	I
LISTA DE CUADROS EN EL APÉNDICE	I
RESUMEN	II
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Aspectos históricos de los híbridos y heterosis en maíz	3
2.1.1 Historia del maíz híbrido	3
2.1.2 Poblaciones heteróticas	5
2.1.3 Heterosis	10
2.2 Hibridación	12
2.3 Variedades de maíz para el centro-occidente de México	14
2.4 Utilización de maíz y sus propósitos especiales	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1 Características agroclimáticas del área de estudio	18
3.2 Materiales genéticos	18
3.3 Toma de datos	20
3.4 Conducción de los experimentos	22
3.5 Análisis estadístico	23

IV. RESULTADOS	25
4.1 Análisis individual	25
4.1.1 Zapopan Jal CUCBA	25
4.1.2 Las Garzas	29
4.2 Análisis combinado	33
V. CONCLUSIONES	38
VI. BIBLIOGRAFÍA	39
VII. APÉNDICE	41

LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PAG
1	Material genético de maíz de grano amarillo evaluados en los ambientes del CUCBA Zapopan, Jal. y Las Garzas, Mpio. de Guachinango, Jal. en el 2003 bajo condiciones de temporal	19
2	Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces amarillos establecido en el CUCBA 2003T.	26
3	Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo. CUCBA 2003 T.	27
4	Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces amarillos establecido en el Las Garzas 2003T	30
5	Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo. Las Garzas 2003 T.	32
6	Cuadros medios del análisis de varianza combinado, para rendimiento y otras variables agronómicas, través de las localidades del CUCBA y de Las Garzas.	34
7	Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo a través de los ambientes de evaluación del CUCBA y Las Garzas en el 2003T.	36

LISTA DE CUADROS EN EL APENDICE

CUADRO	DESCRIPCIÓN	PAG
1	Datos de planta y de mazorca de la evaluación de los materiales amarillos en Zapopan, Jal. CUCBA 2003T.	42
2	Datos de planta y de mazorca de la evaluación de los materiales amarillos para granos. Las Garzas 2003T.	44

RESUMEN

En Jalisco y en muchos estados de la república, el maíz se ha cultivado tanto para la producción de grano como para forraje, existiendo cierta preferencia por los maíces de grano amarillo para la alimentación del ganado. El cultivo de maíz de grano amarillo se ha venido incrementando en los últimos años en México por su creciente demanda en la industria en la elaboración de alimento para animales y otros productos como los aceites y cereales procesados. Las variedades mejoradas con este tipo de grano son escasas y la información referente a su comportamiento agronómico y de calidad es limitada. El objetivo del presente estudio fue evaluar una serie de genotipos de maíz de grano amarillo comerciales y experimentales generados en el IMAREFI (Instituto de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias). Los híbridos se evaluaron en dos localidades durante el ciclo agrícola Primavera-Verano del 2003 bajo condiciones de temporal utilizando un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los ambientes de evaluación fueron en Zapopan Jal. de clima subtropical (30 variedades) y en Guachinango, Jal. de clima tropical (28 variedades). Se tomaron datos de diferentes características agronómicas siendo éstos, rendimiento, altura de planta y mazorca, días a floración femenina y masculina, acame de tallo y raíz, peso de las mazorcas, sanidad de planta y mazorca. El híbrido intervarietal AV61 fue superior en rendimiento de grano al resto de las variedades en la localidad de el CUCBA con un rendimiento promedio de 9125 kg/ha, sin embargo el color del grano no fue del todo amarillo ya que manifestó un 25% de grano blanco. En la localidad de Las Garzas la variedad Z-21 fue superior al resto de las variedades con un rendimiento de 5950 kg/ha promedio. Existen variedades experimentales con potencial para competir con las variedades comerciales y que pueden ser aceptadas por los agricultores.

I. INTRODUCCIÓN

En México se cultivan anualmente alrededor de 8 millones de hectáreas de maíz blanco y amarillo. El maíz es uno de los granos básicos de mayor importancia en nuestra alimentación, este producto agrícola ha dotado de identidad a los habitantes de todo lo largo y ancho del territorio Mexicano. El maíz se cultiva en la totalidad de las entidades federativas de nuestro país, ocupando el 58% tanto en la producción como en la superficie cultivada del total de los principales granos.

El cultivo del maíz es de gran importancia social y económica, porque es esencial en la alimentación del pueblo mexicano. Además es muy útil en la alimentación animal porque se aprovechan tanto el grano como el follaje. El maíz es uno de los cereales de mayor superficie y producción a nivel mundial y el más importante en México; para su mejoramiento se han dedicado muchos años de esfuerzo más que en cualquier otro cultivo.

El maíz es el cereal básico que ha estado en la mesa de los hogares mexicanos durante siglos, constituye parte de nuestra cultura, nuestra industria gastronómica y tradicionalmente sirve para la elaboración de diversos platillos típicos de México. (www. senado. gob, 2004)

En México en el 2001 la demanda anual del maíz blanco fue de 10.5 millones de toneladas, mientras que la del maíz amarillo de 12.6 millones de toneladas; de estas últimas 10.0 millones de toneladas son demandadas por el sector pecuario y 2.2 millones de toneladas por la industria del almidón y sus derivados, sumando (96.8%) de la demanda total. La producción de maíz amarillo en México es de 1.0 millón de toneladas, el resto es importado de Estados Unidos de América (Ramírez *et al*, 2004)

Después de la firma del tratado de libre Comercio de América del Norte, se asignó a México un volumen de importación de maíz libre de arancel que crece cada año hasta llegar al año 2008, fecha en que se eliminarán los aranceles para todo el comercio agropecuario, por el diferencial de precio, además de la costumbre, la industria de la masa y la tortilla, demandan que en el mercado las empresas comercializadoras que nos abastecen, puedan ofrecer los dos tipos de maíz, tanto blanco como amarillo, a fin de favorecer al consumidor y a la economía de la población. (www. senado. gob, 2004)

Un problema fuerte que están enfrentando los productores de maíz amarillo, es la insatisfacción de las variedades disponibles en el mercado, debido al bajo rendimiento (10% menos) comparado con las mejores variedades blancas, lo cual se atribuye a que en México, los programas de mejoramiento genético públicos y privados concentraron sus esfuerzos en el mejoramiento de maíces blancos, como respuesta a la escasa demanda de maíces amarillos. (Ramírez *et al.*, 2004).

1.1 Objetivos

- 1.- Conocer el potencial de rendimiento de las variedades de grano amarillo en dos ambientes de evaluación.
- 2.- Conocer las principales características de la planta y mazorca de las variedades comerciales y experimentales de maíz, en el trópico y subtropico de Jalisco.

1.2 Hipótesis

- 1- El rendimiento de las variedades evaluadas son diferentes dentro y entre cada uno de los ambientes de evaluación.
- 2.- Existen diferencias en adaptación de las variedades de maíz evaluados en las dos regiones.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Aspectos históricos de los híbridos y heterosis en maíz

En relación a los tópicos de la historia del maíz híbrido, poblaciones heteróticas y heterosis en maíz, Paliwal *et al* (1991) hizo una revisión muy completa que se presenta a continuación:

2.1.1 Historia del maíz híbrido

“El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio al ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos. Actualmente la revolución híbrida no está limitada a los cultivos de fecundación cruzada, donde se originó exitosamente, y el desarrollo de los híbridos se está difundiendo rápidamente a las especies autofecundadas: el algodón y el arroz híbridos son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano.

El maíz tropical ha sido tardíamente utilizado en los altos rendimientos generados por la heterosis y la investigación para el desarrollo de híbridos superiores y el uso del maíz híbrido en los trópicos está recibiendo ahora más atención. En algunas zonas subtropicales y otros ambientes favorables en los trópicos con condiciones para una alta productividad del maíz, los maíces híbridos han sido bien aceptados.

La hibridación varietal por medio de la polinización controlada o de la polinización abierta fue el origen para el desarrollo de muchas variedades de maíz;

aún hoy día, las nuevas variedades evolucionan en los campos de los agricultores generadas por cruzas derivadas de la polinización abierta. El uso intencional de la hibridación para el desarrollo de híbridos fue iniciado por Beal (1880) citado por Paliwal *et al* (1991): sembró dos variedades en surcos adyacentes, una de las cuales fue elegida como progenitor femenino y por lo tanto, fue desespigada, mientras que la otra variedad sirvió como polinizadora masculina; este híbrido entre variedades rindió más que las variedades parentales de polinización abierta. Sin embargo, los híbridos entre variedades no encontraron gran aceptación entre los agricultores estadounidenses, posiblemente porque las ganancias en rendimiento eran modestas, probablemente porque el concepto de híbrido era demasiado avanzado para esa época.

La investigación sobre el método de mejoramiento de maíz basado en las líneas puras, dio las bases para una exitosa investigación y desarrollo de los híbridos. Esto ahora está avalado por cerca de 90 años de investigación de los mejoradores de maíz en los Estados Unidos de América y en otros países. El esquema de híbridos de cruzas simples fue sugerido inicialmente por Shull (1908, 1909) e East (1908) citado por Paliwal *et al* (1991), quienes desarrollaron los cruzamientos de dos líneas endocriadas por el método de la línea pura, pero que no fue comercialmente exitoso a causa de las dificultades encontradas y el alto costo de la producción de las cruzas simples. El maíz híbrido fue una realidad comercial después que Jones (1918) sugirió que dos cruzas simples podían ser cruzadas entre sí para producir híbridos dobles. Hallauer y Miranda (1988) citado por Paliwal *et al* (1991) describieron una serie de hitos en el desarrollo en el desarrollo e investigación del maíz híbrido desde las cruzas simples de Shull e East hasta el concepto moderno de usar dos líneas endocriadas para hacer una craza simple. Varios artículos extensos en libros y revistas proporcionan una cuidadosa revisión de la investigación que ha sido llevada a cabo para desarrollar la tecnología del maíz híbrido.

Técnicamente, un híbrido exitoso es la primera generación (F_1) de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Normalmente se producen numerosos tipos de híbrido en todos los programas de mejoramiento para combinar diferentes caracteres de los distintos genotipos. En el caso del mejoramiento del maíz, el término híbrido implica un requerimiento específico y diferente, o sea que el híbrido F_1 es usado para la producción comercial. El híbrido debe mostrar un razonable alto grado de heterosis para que el cultivo y su producción sean económicamente viables.

Se han desarrollado varias clases de maíces híbridos que han sido usados en diferentes medidas para la producción comercial; se pueden clasificar en tres tipos: híbridos entre progenitores no endocriados; híbridos entre progenitores endocriados e híbridos mixtos formados entre progenitores endocriados y no endocriados. Dado que los híbridos de progenitores endocriados son los más comunes, se los conoce como híbridos convencionales; los híbridos de progenitores no endocriados o mixtos no son tan populares y, en general, se les llama híbridos no convencionales.

2.1.2 Poblaciones heteróticas

Los prerequisites para el desarrollo de cualquier tipo de híbrido son contar con buenos progenitores derivados de fuentes de germoplasma superior con caracteres agronómicos deseables y alta habilidad combinatoria general y específica.

Un programa de mejoramiento de poblaciones para el desarrollo de variedades de polinización abierta, compuestas o sintéticas puede progresar con una mínima cantidad de material de una población adaptada. Un programa de desarrollo de un híbrido por lo general necesita un mínimo de dos poblaciones contrastantes de comportamiento superior *per se*, comportamiento superior de la cruce y mostrar un alto grado de heterosis en las combinaciones híbridas. Uno de

los pares heteróticos más conocidos está compuesto por *Reid* y *Lancaster* y sus varios derivados mejorados; las líneas puras derivadas de este par heterótico aparecen en el pedigrí de la mayoría de los híbridos de los Estados Unidos de América. El primer intento para una identificación sistemática de complejos raciales y grupos heteróticos de germoplasma tropical fue hecho por Wellhausen a principios de los años 1960 en colaboración con mejoradores de maíz de México, América Central y América del Sur. El mejor par heterótico resultó ser *Tuxpeño* en combinación con *ETO*. *Tuxpeño* se combina bien con los maíces duros de Cuba y con maíces duros de la costa tropical; estos pares y sus varios derivados han sido ampliamente usados para la producción de híbridos para las tierras tropicales bajas. Goodman (1985) citado por Paliwal *et al* (1991) estudió varias combinaciones de razas tropicales con el objetivo de identificar germoplasma tropical que pudiera ser usado en combinación con germoplasma de zona templada e identificó 10 grupos heteróticos de germoplasma tropical. El germoplasma de la raza *Tuson* forma un buen par heterótico con *Tuxpeño*, con los maíces duros de Cuba y con *Chandelle*. Otro par heterótico usado para el desarrollo de híbridos para las alturas de África es *KSII* y *EC573*. Las combinaciones heteróticas de *tropical x templado* también han sido usadas en los trópicos, p. ej. *Tuxpeño x American Early Dent* y *Tuson x US Southern Dents*.

Son pocos los países en la zona tropical que han hecho un intento sistemático para clasificar los maíces nativos, el germoplasma adaptado localmente o aún el germoplasma de sus programas de cruzamientos en distintos grupos heteróticos para desarrollar combinaciones de híbridos superiores. Brasil fue uno de los primeros países en iniciar actividades de desarrollo de híbridos con germoplasma tropical y se produjo un híbrido intervarietal cruzando una variedad local de maíz duro *Cateto* con una variedad dentada *Amarelo*. El primer híbrido doble fue producido cruzando cuatro líneas derivadas de una población de *Cateto*. El cultivar introducido *Tuxpan* (con una base de *Tuxpeño*) mostró altos niveles de heterosis con la población local *Cateto*. *Tuxpeño*, de México y el cultivar local *Paulista Dent* que mostraron buena heterosis con *Cateto* fueron sometidos a

autofecundación y las líneas de esos materiales se usaron ampliamente para producir nuevas series de híbridos dobles. Miranda y Vencovsky (1984) citado por Paliwal *et al* (1991) hicieron un análisis de una cruce de dialelos de variedades de maíz de polinización abierta del Brasil e informaron que *Tuxpeño x ETO* fue el cruzamiento de más alto rendimiento. En otro estudio, el compuesto brasileño *Composto BSF* mostró una buena heterosis con la *Mezcla Tropical Blanca (Población 22)* los que fueron identificados como un par heterótico para el mejoramiento entre poblaciones a través de selección recurrente recíproca. Paterniani (1985, 1990) citado por Paliwal *et al* (1991) informó que los mejores germoplasmas para el mejoramiento del maíz en Brasil eran *Tuxpeño* y los maíces duros del Caribe para desarrollar variedades de polinización abierta y para obtener combinaciones superiores de híbridos.

En Colombia y en Venezuela, los programas de obtención de híbridos están basados en *Tuxpeño* en cruzas con *ETO* y otros maíces duros del Caribe. En las áreas de la costa de Perú la raza local *Perla* cruzada con los maíces duros del Caribe y de América Central forman el modelo heterótico dominante (Paterniani, 1990; Pandey y Gardner, 1992) citado por Paliwal *et al* (1991). El primer híbrido desarrollado en Guatemala fue una cruce entre *Tuxpeño* y *ETO*. Hoy día la base heterótica en América Central ha sido considerablemente expandida con la inclusión de buenas familias heteróticas y líneas de las poblaciones *La Posta*, *Mezcla Tropical Blanca*, *Tuxpeño-1* y *Tuxpeño Caribe*.

En México, los híbridos de maíz fueron desarrollados a inicios de los años 1950 utilizando germoplasma de las razas *Tuxpeño*, *Celaya*, *Chalqueño* y *Bolita*. Por diversas razones estos híbridos no dieron los resultados esperados y las variedades de polinización abierta continuaron a ser los principales cultivares utilizados. En la actualidad, la mayor parte del maíz híbrido es producido por el sector privado.

Se han llevado a cabo programas adicionales de investigación sobre germoplasma tropical para proporcionar más información sobre los modelos heteróticos en las varias etapas de desarrollo y mejoramiento. En México, Cortez *et al.* (1981) citado por Paliwal *et al.* (1991) informaron sobre la habilidad combinatoria y las respuestas heteróticas de varias poblaciones mejoradas de base amplia de maíz. En Brasil, Naspolini Filho *et al.* (1981) citado por Paliwal *et al.* (1991) estudiaron la habilidad combinatoria entre las poblaciones locales y poblaciones introducidas de maíz tropical. *Composto PBF* y *Mezcla Tropical Blanca (Población 22)* fueron identificados como formando un par adecuado para el mejoramiento entre poblaciones. Crossa, Taba y Wellhausen (1990) dieron datos adicionales sobre los modelos heteróticos en las razas mexicanas de maíz. Sánchez y Goodman (1992) citado por Paliwal *et al.* (1991) describieron las relaciones heteróticas entre las razas de maíz mexicanas y de Norte y Sud América.

Uno de los estudios más completos para determinar los modelos heteróticos y las respuestas del maíz tropical fue llevado a cabo en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en México. El mas alto grado de heterosis fue ofrecido por la población de Tailandia *Suwan 1 x Antigua x Veracruz-181 (Población 24)*. La *Población 24* también mostró alta heterosis con la *Población 36 (Cogollero)* y fue considerada adecuada para mayores mejoramientos por selección recurrente entre poblaciones. Pandey y Gardner (1992) citado por Paliwal *et al.* (1991) han resumido la relación heterótica entre las poblaciones y combinaciones del CIMMYT. Un programa de colaboración entre varios países de América Latina, el Programa Latinoamericano de Maíz (LAMP) ha sido establecido para identificar accesiones superiores en sus respectivos bancos de germoplasma e información para fortalecer los modelos heteróticos básicos para la producción de híbridos superiores o de variedades de polinización abierta.

Los mejoradores de maíz en los trópicos hasta ahora han usado solo una parte limitada de la diversidad genética de las posibles combinaciones heteróticas disponibles en el germoplasma tropical para el desarrollo de híbridos. Paterniani (1990) citado por Paliwal *et al* (1991) señaló que esta situación puede ser debida sobre todo al gran número de razas y cultivares que deben ser estudiados; también puede ser debida al interés de los fitomejoradores en ganancias a corto plazo por medio del uso de modelos heteróticos y sus combinaciones bien establecidas. Los modelos heteróticos son motivo de preocupación e interés entre los fitomejoradores de maíz en todo el mundo. A pesar de ello, los modelos heteróticos no han sido establecidos y mejorados de una manera sistemática en la mayoría de los programas de mejoramiento de maíz en los trópicos. La diversidad de los ambientes en que se cultiva maíz en la zona tropical es muy grande y necesita modelos heteróticos para requerimientos específicos de los ambientes. El enfoque preferido para descubrir modelos heteróticos, debería incluir cruzas entre todas las razas, cultivares y poblaciones en una serie de dialelos para permitir comparaciones directas; esto, sin embargo, no es viable a causa de la cantidad de cruzamientos y trabajo que presuponen. El método de evaluación de pruebas de cruzamiento podría ser un enfoque mas práctico para determinar los modelos heteróticos entre los cultivares, siempre que los probadores apropiados estén disponibles. También debería ser tomado en consideración el hecho de que los modelos heteróticos pueden ser arbitrarios. Un alto nivel de heterosis no se limita a combinaciones de *dentado x duro* o *tropical x templado*. Paterniani y Lonquist (1963) citado por Paliwal *et al* (1991) estudiaron las combinaciones híbridas entre y dentro cuatro razas *dentadas*, cinco razas *duras* y tres razas *harinosas*. Las cruzas F₁ dentro de los tipos de endosperma fueron de tan altos rendimientos como las cruzas entre los distintos tipos de endosperma. Castellanos *et al.* (1987) citado por Paliwal *et al* (1991) también obtuvieron alta heterosis en cruzas de líneas S3 dentro del mismo tipo de endosperma. Los estudios conducidos en el CIMMYT sobre modelos heteróticos y habilidad combinatoria entre un gran número de poblaciones y combinaciones de maíz tropical revelaron, en general, mayores niveles de heterosis en las cruzas *duro x dentado*, aunque varias

combinaciones y poblaciones dentro de un mismo tipo de endosperma también mostraron buenos niveles de heterosis. Los métodos más modernos de análisis a nivel molecular podrían refinar las técnicas para estimar la heterosis de los cruzamientos señaló que a pesar de todos los adelantos en la genética y la tecnología del maíz, todavía se desconocen cuales son las causas del vigor híbrido. De cualquier manera, las ganancias genéticas en el maíz aún continúan y los híbridos tienen parte importante en ello.

Las futuras tendencias sugieren que aumentará el desarrollo y uso de híbridos en el maíz tropical. Los pares heteróticos conocidos que han sido usados en el pasado continuarán a ser usados aún, pero se espera que nuevos pares sean identificados, mejorados y utilizados. No todos los países o regiones pueden estar involucrados en el desarrollo y mejoramiento de combinaciones heteróticas y puede que ni siquiera sea necesario que lo hagan; es posible que puedan usar combinaciones heteróticas de otras áreas o puede simplemente confiar en líneas puras locales o exóticas para producir los híbridos que necesitan. Sin embargo, la evidencia surge del estudio de selección y mejoramiento y indica que las mayores ganancias genéticas pueden ser obtenidas a partir de la selección basada en cruzamientos antes que del uso de progenies endocriadas. Los métodos de selección entre poblaciones han demostrado ser útiles para la selección de alelos y de combinaciones de alelos con mayor expresión de heterosis. La fuente de germoplasma de la cual se extraen las líneas puras es muy importante para cualquier programa de mejoramiento de híbridos y, por lo tanto, es esencial para un mejoramiento apropiado de las poblaciones.

2.1.3 Heterosis

La heterosis fue definida por Shull en 1908, como: *“el mayor vigor, tamaño, fructificación, velocidad de desarrollo, resistencia a enfermedades y plagas o a condiciones climáticas de cualquier clase, manifestado por los organismos cruzados*

al compararse con los organismos endogámicos correspondientes como resultado específico de la no similitud en la constitución de los gametos paternos". También Shull, citado por Paliwal *et al* (1991) para explicar la heterosis, propuso la hipótesis de la sobredominancia que se refiere a la no similitud en la constitución de gametos de los padres, lo cual significa en términos genéticos "híbrido", genotipo heterocigote y la "línea" autofecundada homocigota; el heterocigote es superior para cualquiera de los atributos señalados por el vigor híbrido o heterosis.

Koelreuter (1776) citado por Paliwal *et al* (1991) escribió el primer informe del vigor Híbrido en plantas; sin embargo la explicación del fenómeno no es clara, probablemente porque la manifestación de éste, se debe a diferentes causas para diferentes especies y diferentes características, también consideran el término heterosis y vigor híbrido como sinónimos y los definió como:

- 1) El incremento en la F_1 sobre la media de los padres o
- 2) El incremento en vigor de la F_1 sobre el mejor padre.

La diversidad genética de poblaciones relacionadas esta inferida por la manifestación del patrón heterótico en una serie de cruza entre poblaciones. Si la manifestación de heterosis en la cruza de dos variedades no emparentadas es relativamente grande, se estará concluyendo que las poblaciones emparentadas son más divergentes genéticamente que dos poblaciones que manifiestan poca o nada de heterosis en la cruza entre ellas. Es decir, la manifestación de la heterosis depende de la diversidad genética de las dos variedades a utilizar. La diversidad genética entre variedades, poblaciones, líneas, etc. Generalmente es desconocida, pero existe el recurso empírico para determinarla. Una forma de valorarla es analizando los padres a una serie de cruza; si la cruza de dos variedades no relacionadas tienen una heterosis, relativamente son más diversas genéticamente que dos variedades que tuvieron poco o nada de heterosis en sus cruza.

Wallhuasen (1966) citado por Paliwal *et al* (1991) informó que la heterosis entre razas y variedades de Centro y Sudamérica tuvieron rangos de 103 % a 153% para 18 cruzas, con heterosis promedio de 136%. Las cruzas se formaron entre padres de diferente origen y todas las cruzas superaron al híbrido H-352 desarrollado con líneas mejoradas de la raza Celaya. Entre los resultados más sobresalientes se encontró que: los cruzamientos entre variedades de razas diferentes exhibieron heterosis mayor que los cruzamientos entre variedades de la misma raza.

Guzmán *et al.* (1987) citado por Paliwal *et al* (1991) consideran que la heterosis es causada por la presencia de genes heterocigóticos en condiciones favorables, debido a sobredominancia (en donde el heterocigoto es superior a ambos homocigotos), por genes epistáticos, o por genes con acción pleiotrópica. La heterosis del híbrido también puede originarse debido a la complementación de genes del citoplasma (genoma de mitocondrias y cloroplastos). Estos autores mencionan que la heterosis con respecto al rendimiento depende de la diversidad genética entre los padres de las cruzas, o de los altos valores de ACE de la craza en cuestión. También indican que el estudio de heterosis y heterobeltiosis son útiles para la selección de características agronómicas en general y especialmente para rendimientos. Ya que siempre se deben formar híbridos superiores a los existentes”.

2.2 Hibridación.

El maestro Reyes (1985) trata el aspecto de hibridación en la siguiente forma:

“Híbrido se conoce como al producto del apareamiento de individuos de genotipos diferentes, de tal manera que se han desarrollado técnicas para la obtención de cruzas dirigidas en la obtención de semilla para la siembra, esto hace que la hibridación y el cruzamiento se consideren como sinónimos.

En condiciones naturales, la hibridación con el concepto antiguo y el cruzamiento como un término generalizado actual, se realiza espontáneamente y juega un papel relevante en la formación y evolución de las especies. Cuando se controlan artificialmente los cruzamientos es necesario elegir con cautela a los progenitores.

En general, si A es un progenitor y B el otro progenitor, el cruzamiento puede ser:

A	X	B	Cruza directa.
Hembra		Macho	

B	X	A	Cruza recíproca.
Hembra		Macho	

Quando hay dos progenitores, se denomina cruce simple, cuando intervienen tres progenitores, cruce de tres líneas o de tres variedades; cuando intervienen cuatro progenitores se denominan cruces dobles y cuando hay más de cuatro progenitores se usa el término cruce múltiple.

A	X	B	Cruza simple.
---	---	---	---------------

(AXB)	X	C	Cruza de tres líneas.
-------	---	---	-----------------------

(AXB)	X	(CXD)	Cruzas dobles.
-------	---	-------	----------------

(AXB)	X	(CXD) X	(EXF)	Cruza múltiple.
-------	---	---------	-------	-----------------

Endogamia	↗	(AXB) X	A	Cruza regresiva, A recurrente.
	↘	(AXB) X	B	Cruza regresiva, B recurrente.

Excepto en las cruzas regresivas, en las demás cruza no debe repetirse ningún progenitor ya que ocasiona endogamia en alto grado. Ocurre en ocasiones que el cruzamiento no es posible en sentido, pero el híbrido resultante es estéril. Lo común e importante es cuando no hay problemas en las cruzas simples, directas y reciprocas.”

Si se tiene P progenitores el número de cruzas simples posibles se calcula con la expresión:

$$P (p-1) / 2.$$

Si p = 5: A, B, C, D y E.

$$\text{Número de cruzas simples} = 5 (5-1) / 2 = 10$$

2.3 Variedades de maíz para el centro-occidente de México.

Sobre este tópico Ron *et al.* (1999) en un estudio sobre el comportamiento de diferentes tipos de variedades generadas por el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, reportan lo siguiente: “En 1991 el rendimiento de la variedad sintética tardía fue inferior al de los híbridos, en los intermedios los híbridos fueron superiores a las variedades sintéticas en un 10%. De los materiales tardíos las cruzas dobles fueron iguales a las trilineales y simple; mientras que los híbridos intermedios dobles superaron a los híbridos trilineales y simples; lo cual significa que en algunos ambientes las diferencias numéricas entre los tres tipos pudieran modificarse. En las cruzas trilineales contra cruza simple no se encontraron diferencias para los genotipos tardíos en 1990; sin embargo, en el caso de los materiales intermedios las cruza trilineales fueron superiores a las simples. La ventaja de las cruza simple sobre las trilineales y dobles es que requieren de un esquema más corto y simplificado de

mejoramiento, como de la producción de semilla; la desventaja para el agricultor es que tendrían un valor de compensación por costo de semilla más alto, comparado con los híbridos trilineales y dobles, el riego sería lo más apropiado para sembrar las cruces simples, esto por la compensación del costo de la semilla se reduce a medida que se incrementa el nivel productivo de los ambientes. Se sugiere que es posible obtener cruces dobles con rendimientos tan altos como los de las cruces simples y trilineales siempre y cuando se utilice el patrón heterótico adecuado”.

2.4 Utilización de maíz y sus propósitos especiales

Una revisión completa de las características de los diferentes tipos de grano de maíz se presenta por Jugenheimer (1981), en la forma siguiente:

El maíz en la industria: “La industria lo prefieren por la composición de la materia seca del grano, esto depende según el tipo de semilla, tipo de suelo, el uso de fertilizantes y las condiciones climáticas, su composición es la siguiente:

Carbohidratos	80%.
Proteína	10%.
Aceite	4.5%.
Fibra	3.5%.
Minerales	2%.

Después de la molienda en una refinera de maíz rinde aproximadamente:

Aceite	3%.
Agua	16%.
Alimento	26%.
Almidón	55%.

El maíz en la alimentación humana: El maíz dulce lo originó la cruce de una variedad Amarilla muy precoz con un tipo dulce en 1836. Los tipos deseables de maíz dulce para alimento enlatado o congelado comprenden varias características importantes, como son granos profundos, amarillosos o blancos dependiendo de las preferencias locales, producción eficiente, alta calidad y uniformidad extrema de la planta y de la mazorca. Algunos industriales prefieren consideraciones especiales para el maíz enlatado o congelado que va destinado al consumo humano como son: características especiales en la dulzura, lo tierno del pericarpio, la consistencia o textura del contenido de los granos, y la madurez.

El maíz reventón para rosetas y confituras: El cultivo y el uso de maíz reventón esta restringido a Estados Unidos, se cultiva para dos fines, como consumo humano como rosetas o palomitas y como base para confitería.

El maíz ceroso para productos especiales y alimento para ganado: Es un cultivo espacial usado en mezclas para budines instantáneos, pegamentos y otros usos industriales que requieren de almidón de cadena ramificada, el maíz ceroso produce ganancias más rápidas y conversiones más eficientes que el maíz ordinario en la alimentación de ganado.

La proteína como mejor calidad para la nutrición: Los tipos de proteína tienden a ser duros, rasgo que no es popular entre los criadores de ganado, la industria de la molienda húmeda sostiene que los tipos duros de maíz no se maceran ni procesan tan bien como los tipos más suaves. La calidad de las proteínas del endospermo del maíz pueden modificarse considerable y favorablemente por medio de varios medios genéticos. La mayoría de los criadores de cerdos prefieren un grano de color amarillo, de textura suave y con elevada calidad de proteína.

El maíz como aceite para la industria y alimentos de alta energía: El aceite del maíz es un valioso subproducto derivado de la industria del almidón que tiene un alto valor energético para la alimentación del ganado, encontrándolo la mayor parte en el germen de la semilla. La proteína del germen contiene triptófano y lisina, esta balanceada y es más valiosa que la proteína del endospermo.

El aceite de maíz puede usarse en productos de panadería, aceite para cocinar, oleomargarina, mayonesa, aderezos, productos farmacéuticos, manteca y sopas. Los usos no alimentarios: sustancias químicas, pinturas barnices sustitutos de hule, anticorrosivos, jabones, aceites solubles y productos textiles. El uso de aceites, cuyo contenido de ácidos grasos no saturados es elevado, puede disminuir el riesgo de la acumulación de material lípido o graso en las arterias. Amilasa para plásticos, celofanes, películas fotográficas y otros productos; es una molécula del tipo lineal que puede convertirse en películas delgadas y transparentes que se asemejan al celofán, las películas aceptables necesitan almidón con aproximadamente 80% de amilasa. Los híbridos de maíz que varían en el contenido de alta amilasa del almidón se están produciendo y vendiendo en pequeñas escalas.

Pigmentos carotenoides y vitamina A: El maíz amarillo contiene una vitamina soluble en grasa necesaria para estimular el crecimiento normal de humanos y animales, en 1930 probaron en la alimentación de cerdos ganando más peso y con mayor rapidez con maíz amarillo que con maíz blanco, esto dió como consecuencia que los criadores de ganado incrementaran el uso de variedades amarillas, los genes del endospermo amarillo actuaron de una manera aritmética acumulativa, agregando cada gene 2.5 unidades de vitamina A por gramo de grano, el contenido de pigmento del maíz varia de 50 a 100% de una estación agrícola a otra”.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Características agroclimáticas del área de estudio

Este experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, el cual se localiza en el predio Las Agujas Nextipac, Zapopan Jal. Las coordenadas geográficas del lugar son 20°43' latitud norte y 103°23' longitud oeste, a una altitud de 1650 msnm, con una temperatura media anual de 18° C. los suelos de esta región son de pH ácidos, de textura franco arenosa. (García 1973).

Las Garzas municipio de Guachinango se localiza en la parte suroeste del Estado de Jalisco, entre los paralelos 20°47' de latitud norte y los meridianos 104°23' de longitud oeste, a una altitud de 740 msnm, El clima en el municipio es cálido subhúmedo en el 97% del territorio. Lluvia de junio a septiembre, con una 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.

3.2 Materiales genéticos

Para el presente estudio se utilizaron variedades adaptadas a Jalisco representadas por híbridos comerciales de algunas empresas privadas que operan en Jalisco, materiales experimentales del IMAREFI (Instituto de Manejo y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos) y del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). En el Cuadro 1 se presenta el listado de las variedades evaluadas y los orígenes de la semilla.

Cuadro 1. Material genético de maíz de grano amarillo evaluados en los ambientes del CUCBA Zapopan, Jal. y Las Garzas, Mpio. de Guachinango, Jal. en el 2003 bajo condiciones de temporal.

NUM.	Material genético	Origen
1	ALMIRANTE	2003
2	ALCE	2003
3	DG-5516	2003
4	GRAN DELFIN	2003
5	P32R21	2003
6	P30R07	2003
7	Z-21	2003
8	P-3099	2003
9	APACHE	2003
10	FORRACIERRA	2003
11	Z4004	2003
12	NC300 X LUG282	CUCBA02T, 1170X1169
13	NC300 X LUG282	CUCBA02T, 1139X1138
14	AV-61	2003
15	AV-Z	2003
16	NC300 X LUG282	CUCBA02T, 1168X1167
17	COMPIOWA	CUCBA02T, 1174X1173
18	AV-62	2003
19	Z-806	2003
20	KINGROW	2003
21	DK-1060	2003
22	NC300 X LUG282	CUCBA01T, 218X219
23	AV-71	2003
24	CL02808(POP28)X LUG282	COQUI02R, 206X207
25	(LUG21 X LUG22) X LUG282	COQUI02R, 206X207
26	REMACO 3 A	SI0203, 306X307
27	AV-51	2003
28	SINTCA	SI0203R, 310
29	NC300 X CL02808(POP28)	SI0203R, 311X312
30	NC300 X NC300	SI0203R, 313X314

Los materiales experimentales del IMAREFI fueron; un compuesto derivado de poblaciones de la Universidad estatal de Iowa (COMPIOWA); cuatro cruza simples formadas con líneas introducidas de la Universidad de Carolina del Norte (NC300) cruzadas con una línea (LUG282) introducida del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo); una cruza simple con líneas del CIMMYT (CL02808 x LUG282); dos cruza simples (CL02808 x LUG282) y (NC300 x NC300); la cruza trilineal (LUG21 x LUG22) x LUG282, y SINTCA (generación avanzada de la cruza trilineal anterior). El material experimental del INIFAP fue REMACO3 A. Los maíces comerciales fueron de Pioneer (P32R21, P30R07 y P3099), DEKALB (DG5516 y DK1060), Hartz Seed (Z21, Z4004 y Z806), AGRYVEN (AV-2, AV-51, AV-61, AV-62 y AV-71), GARCIA (Almirante y Apache), y de otras empresas (KINGROW, ALCE, GRANDELFIN, FORRACIERRA).

3.3 Toma de datos

Los datos tomados por parcela fueron, número de plantas, días a floración masculina (liberación de polen), días a floración femenina (aparición de estigmas), altura de planta, altura de la mazorca, plantas con acame de raíz, plantas con acame de tallo, número de mazorcas cosechadas, número de mazorcas dañadas, calificación de mazorca, calificación de color de grano y rendimiento de grano. Los datos se tomaron de acuerdo al instructivo de Ron y Ramírez (1991) en la forma siguiente:

Floración masculina: Se cuantificaron los días desde la siembra hasta que el 50% de plantas de la parcela experimental liberen polen.

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

Sincronía floral: Se estimó mediante la diferencia en días de la floración femenina y la floración masculina.

Altura de planta: Se tomó la altura en centímetros de diez plantas con competencia completa sobre el surco; midiendo desde el ras del suelo hasta la lígula de la última hoja.

Altura de mazorca: Desde el ras del suelo hasta el nudo donde se inserta la mazorca principal (cm). Se utilizaron las mismas diez plantas para la variable anterior, es decir con competencia completa y sobre el surco.

Acame de raíz: Se consideraron plantas con acame de raíz aquellas que se desviaron 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 registró el número de mazorcas cosechadas en la parcela.

Número de mazorcas dañadas: Se contó el número de mazorcas dañadas acumulando las parcial y totalmente dañadas.

Rendimiento: Peso de grano seco * 1.25 (humedad del grano aproximada de 14%).

Descripción del color de grano: Para la localidad del CUCBA se tomó la escala de 1 a 10 donde 10 era amarillo intenso y 1 era color blanco. Para la localidad de La Garzas se tomó la escala de 1 a 5 donde 5 era amarillo intenso y 1 era color blanco.

3.4 Conducción de los experimentos

El ensayo se estableció en el Campo Experimental del CUCBA y en la comunidad de Las Garzas Municipio de Guachinango, Jal., con 30 y 28 Materiales, respectivamente.

La preparación del suelo en el Campo Experimental del CUCBA consistió en un barbecho a 40 cm, de profundidad y dos pasos de rastra. 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.

El experimento del CUCBA se sembró el 25 junio en suelo húmedo y tapando la semilla con un tiro de mulas; la emergencia de plantas fue aceptable a pesar del exceso de lluvia y presencia de granizadas en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Se realizó la práctica de aclareo de plantas (62,500 plantas por hectárea), fertilización, control de la maleza y plagas en una forma eficiente.

En la localidad de las Garzas, la siembra se realizó el 10 de julio en suelo húmedo sembrado con tiro de mulas y tapando con azadón; la emergencia de plantas fue aceptable en el experimento en esta localidad, se hicieron también todas las labores agronómicas oportunamente y las parcelas se ajustaron a una densidad aproximada de 50 mil plantas por hectárea.

La primera fertilización se realizó a la siembra en todas las localidades con el tratamiento 36-92-00 con 200 kg/ha de la fórmula 18-46-00 y la segunda fertilización consistió en la aplicación de el tratamiento 138-00-00 a base de urea, aplicando 300 kg/ha. Esta segunda fertilización se realizó cuando la planta tenía aproximadamente 30 días.

El control de la maleza se hizo en forma preemergente en las 2 localidades, aplicando 3 l/ha de Primagram; en Las Garzas, el Primagram se mezcló con 1 litro de Faena para el control de maleza presente al momento de la siembra.

En el control de plagas de la raíz, se aplicó insecticida al momento de la siembra mezclado con el fertilizante, se utilizó Counter granulado al 5 % en las 2 localidades. Para el control de plagas del follaje, se hicieron aplicaciones de 1 l/ha de Lorsban 480, cada 15 días a partir de la emergencia de las plantas hasta ocho días antes de la etapa de banderilla.

La cosecha se realizó en forma manual, en diciembre y enero en Las Garzas y el CUCBA, respectivamente. La cosecha se realizó en costales tipo arpillas para facilitar la ventilación del grano. Se desgranaron las mazorcas por parcela en desgranadora de motor eléctrico y se pesó el grano.

Fue un temporal de lluvias abundante en ambos sitios, con presencia de tres granizadas en el CUCBA en las primeras etapas de desarrollo.

El diseño experimental que se utilizó para la evaluación fue bloques completos al azar con tres repeticiones. Por la disposición de los surcos los bloques (repeticiones) se sembraron en cinco y doce fajas de parcelas en el CUCBA y en Las Garzas, respectivamente. La parcela experimental consistió de 2 surcos de 5 m de largo.

3.5 Análisis estadísticos

Se hicieron análisis de varianza bajo el modelo de bloques completos al azar con tres repeticiones para las variables de rendimiento de grano, floración masculina, floración femenina, sincronía floral, acame de raíz, acame de tallo, número de plantas cosechadas, mazorcas dañadas, mazorcas por planta, calificación de mazorca, en el CUCBA y en Las Garzas, pero en esta última localidad no se tomaron datos de las floraciones y además se tomó el porcentaje de plantas con mildiú. También se hicieron los análisis de varianza combinados en los caracteres comunes para las dos localidades de evaluación. Se calcularon las

los caracteres comunes para las dos localidades de evaluación. Se calcularon las medias por entrada o tratamiento (variedades) por localidad y combinado entre las dos localidades, y se calcularon los valores de la DMS al 5% y al 1% de probabilidad para cada variable de estudio.

Pruebas de la significación de las diferencias entre los tratamientos

Prueba de t: esta prueba se aplica cuando F es significativa, cuando las comparaciones entre medias son independientes y se han planeado dichas comparaciones antes de que los datos sean examinados. El número de comparaciones independientes (también llamadas ortogonales) que se pueden hacer es igual a $a-1$ o al número de G.L. para los tratamientos. Con a tratamientos se pueden obtener $a(a-1)/2$ diferencias o comparaciones múltiples, pero no todas son independientes.

$$D.M.S. = t_{\alpha} (G.L. del error) \sqrt{2S^2/n}$$

Donde

t_{α} (G.L. del error) indica el valor de t . la tabla de t es obtenida con el nivel de significancia y el número de grados de libertad del error.

S^2 = varianza o cuadrado medio del error experimental, y

n = número de repeticiones o número de valores necesarios para calcular los promedios en estudio.

V. RESULTADOS

Los datos tomados de cada uno de los experimentos por localidad de evaluación se presentan en los Cuadros 1A y 2A en el CUCBA y en Las Garzas, respectivamente.

4.1 Análisis individual

4.1.11 Zapopan, Jal. CUCBA

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de los análisis de varianza del experimento establecido en el CUCBA. Hubo diferencias altamente significativas para variedades en todas las variables analizadas, incluyendo color de grano, lo cual se explica por las diferencias genéticas entre los materiales evaluados. El coeficiente de variación (CV) para rendimiento fue del 12%, nivel muy 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 resultados obtenidos para rendimiento y otras características de importancia agronómica se presentan en el Cuadro 3.

Las 5 variedades que rindieron más fueron AV-61 con 9125, P30R07 con 8813, Z-21 con 8792, AV-51 con 8708 y AV-62 con 8667kg/ha, y los materiales que rindieron menos fueron DG-5516 con 3813, KINGROW con 3896, NC300XLUG282 con 4021, NC300XNC300 con 4750 y SINTCA con 4938 kg/ha.

El acame de tallo fue más alto que el de raíz, la variedad que tuvo más acame de tallo fue AV-51 con 12 % y la de menor APACHE con 0.6 %.

Cuadro 2. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces amarillos establecido en el CUCBA 2003T.

VARIABLES	REPETICIONES		VARIEDADES		ERROR		CV (%)	MEDIAS
	GL	CM	GL	CM	GL	CM		
REND	2	1401471**	29	7717648**	58	692949	12	7094
FM	2	9**	29	17**	58	2.0	2	74
FF	2	11**	29	23**	58	2.4	2	75
PL	2	84 *	29	790**	58	72.9	4	237
MZ	2	124**	29	571**	58	37.3	5	118
RA	2	6**	29	2**	58	1.4	221	1
TA	2	92**	29	28**	58	15.3	100	4
MD	2	1ns	29	247**	58	10.9	3.7	9
MXP	2	0ns	29	0**	58	0.0	10	1
CM	2	2**	29	4**	58	0.2	7	7
CG	2	2**	29	4**	58	0.3	8	7
P	2	42**	29	48**	58	30.2	11	50

REND=RENDIMIENTO (KG/HA), FM=FLORACIÓN MASCULINA, FF=FLORACIÓN FEMENINA, PL=ALTURA DE PLANTA (CM), MZ=ALTURA DE MAZORCA (CM), RA=ACAME DE RAIZ, TA=ACAME DE TALLO, MD=(%) MAZORCAS DAÑADAS, MXP=MAZORCAS POR PLANTAS, CM=CALIFICACIÓN DE MAZORCA (10, LO MEJOR), CG=COLOR DE GRANO (10, PARA AMARILLO INTENSO)

Cuadro 3. Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo. CUCBA 2003 T.

ENT		REND	FM	FF	PL	MZ	RA	TA	MD	MXP	CM	CG	P
14	AV-61	9125	77	78	253	142	0.0	3.2	3.0	1.0	8.3	4.7	51.0
6	P30R07	8813	74	73	243	107	0.0	7.7	9.0	0.9	7.2	7.3	54.0
7	Z-21	8792	72	71	222	105	0.0	2.6	5.0	1.0	7.8	5.7	51.0
27	AV-51	8708	77	80	268	144	0.0	12.0	5.0	1.0	8.2	8.0	53.0
18	AV-62	8667	75	78	249	134	1.3	3.9	6.0	1.0	7.7	4.3	52.0
2	ALCE	8583	75	74	237	105	0.0	5.8	9.0	1.0	7.7	7.0	50.0
24	CL02808(POP28) X LUG282	8500	78	79	240	119	0.7	2.0	4.0	1.0	7.7	8.0	54.0
17	COMPIOWA	8479	73	76	245	134	3.2	5.0	7.0	0.9	6.8	6.7	53.0
11	Z-4004	8458	77	78	247	137	1.5	8.9	5.0	1.3	7.7	8.0	45.0
19	Z-806	8292	76	76	240	113	0.0	2.0	6.0	0.9	7.5	7.7	52.0
21	DK1060	8229	75	74	242	115	0.0	9.4	4.0	1.0	8.2	8.0	47.0
26	REMACO3A	7792	75	78	246	123	0.0	1.3	8.0	1.0	7.0	8.0	51.0
12	NC300 X LUG282	7771	75	77	254	129	0.9	1.9	4.0	1.0	7.8	6.3	47.0
5	P-32R21	7729	70	70	248	107	0.0	1.3	10.0	0.9	6.7	6.3	52.0
16	NC300 X LUG282	7563	77	77	249	125	1.1	1.7	6.0	0.9	7.0	6.0	58.0
15	AV-2	7313	75	77	255	145	0.0	3.2	6.0	0.9	7.5	7.3	53.0
23	AV-71	7188	71	73	243	122	0.0	3.0	8.0	0.9	6.7	4.0	52.0
9	APACHE	7146	71	71	246	106	0.0	0.6	7.0	0.9	6.5	6.7	50.0
22	NC300 X LUG282	7021	73	76	246	129	0.0	1.5	5.0	1.0	7.8	6.7	49.0
10	FORRACIERRA	6938	71	72	230	119	0.7	3.4	10.0	1.0	6.2	6.3	51.0
29	NC300 X CL02808(POP28)	6917	75	77	247	126	0.0	1.3	6.0	0.9	6.8	6.7	53.0
4	GRAN DELFIN	6083	72	74	239	119	1.9	9.7	10.0	0.9	6.3	6.3	52.0
25	(LUG21 X LUG22) X LUG 282	6042	74	75	213	105	0.0	1.3	6.0	1.1	7.3	7.3	38.0
8	P-3099	5958	76	77	225	111	0.8	2.3	8.0	1.0	7.0	8.3	45.0
1	ALMIRANTE	5313	68	70	196	105	0.7	6.1	8.0	0.9	6.8	7.7	49.0
28	SINTCA	4938	75	78	209	97	0.6	1.9	6.0	0.9	6.2	7.0	53.0
30	NC300 X NC300	4750	75	77	217	106	0.0	1.9	3.0	0.9	7.3	5.3	51.0
13	NC300 X LUG282	4021	72	73	233	103	0.0	2.4	37.0	0.7	3.3	6.3	55.0
20	KINGROW	3896	79	79	225	112	2.9	7.8	16.0	0.9	5.5	7.3	43.0
3	DG-5516	3813	73	73	208	102	0.0	1.9	45.0	0.9	4.0	6.7	46.0
	CV	12	2	2	4	5	221	100	3.7	10	7	8	11
	MEDIAS	7094	74	75	237	118	0.5	3.9	9.0	1.0	7.0	6.7	50.0
	DMS_{0.01}	1815	3.1	3.4	18.6	13.3	2.6	8.5	7.2	0.2	1	1.1	12
	DMS_{0.05}	1363	2.3	2.5	14	10	2	6.4	5.4	0.2	0.8	0.9	9

ENT = NUMERO DE ENTRADA, REND. = RENDIMIENTO (KG/HA), FM. = FLORACIÓN MASCULINA, FF = FLORACIÓN FEMENINA, PL = ALTURA DE PLANTA (CM), MZ = ALTURA DE MAZORCA (CM), RA = ACAME DE RAIZ, TA = ACAME DE TALLO MD = (%) MAZORCAS DAÑADAS, MXP = MAZORCAS POR PLANTAS CM = CALIFICACIÓN DE MAZORCA (10, LO MEJOR), CG = COLOR DE GRANO (10, AMARILLO INTENSO), P = NUMERO DE PLANTAS.

En acame de raíz la que presentó más incidencia fue COMPIOWA con 3.2% y las que presentaron cero acame de raíz fueron 18 variedades. Los coeficientes de variación fueron de 221.11% para acame de raíz de 100.32% para acame de tallo, valores altos normales para estos caracteres influenciados por factores ambientales, como, vientos fuertes, presencia de plagas con interacciones con malezas y fertilización, etc.

En días a floración masculina (FM) y femenina (FF), los genotipos ALMIRANTE, P31R21, APACHE, Z-21, FORRACIERRA, resultaron los más precoces; los valores medios para estas variables fueron de 74 y 75 días, respectivamente. Con una diferencia promedio de 5 días, los materiales más tardíos fueron AV-51, KINGOW, CLO2808 (POP28)XLG282, AV-61, Z-4004. Dentro de los genotipos precoces, el más rendidor fue Z-21 con 8792 kg/ha. Los coeficientes de variación para estas variables fueron bajos, de 1.9% para floración masculina y de 2.0% para floración femenina.

En altura de planta (PL) y altura de mazorca (MZ) los valores medios en este ambiente fueron de 237 y 118 cm, respectivamente, y los genotipos de mayor altura fueron AV- 51, AV-Z, NC300XLUG282, AV-62, AV-61, que presentaron alturas no menores de 249 y 129 cm, respectivamente. Los genotipos de menor porte fueron ALMIRANTE, DG-5516, SINTCA, (LUG21XLUG22) X LUG282, (NC300 X NC300), con valores no mayores a 217 y 105 cm, respectivamente. Aquí también los coeficientes de variación fueron bajos de 3.6 para altura de planta y 5.17% para altura de mazorca.

Respecto a la variable porcentaje de mazorcas dañadas (MD), el promedio del experimento fue de 7.3 % con un coeficiente de variación (CV) de 36.5%; este valor considerado elevado por ser una variable de apreciación.

En este ambiente, el genotipo AV-61 tuvo excelente sanidad de mazorcas y un elevado rendimiento (9125 kg/ha), lo que lo hace una buena opción para

productores con expectativas de obtener grano de calidad. Sin embargo, este material tiene el inconveniente de que el color de grano segrega a granos blancos y amarillos. Este genotipo superó al rendimiento promedio del experimento en 28.6%, fue de un ciclo intermedio-tardío con 77 y 78 días a floración masculina y femenina, respectivamente, valores superiores a la media del experimento que fue de 74 y 75 días a las floración masculina y femenina, respectivamente. También tuvo buena altura de planta, superior a la media del experimento, lo cual es importante para su utilización en la producción de forraje, además de que presentó resistencia acame de raíz y tallo arriba de la media del experimento.

El material P30R07 obtuvo el segundo lugar para rendimiento, pero fue un día más precoz que la media del experimento a floración masculina (74 días) y femenina (73 días).

Z-21 fue tercer lugar en rendimiento, con la mejor característica en precocidad mostrando una floración masculina de 72 y femenina de 71 días, portes de planta y mazorca bajos, poco acame de tallo y nada de acame de raíz, poco daño de mazorcas, casi una mazorca por planta, buena calificación de planta y un color de grano amarillo aceptable (5.7).

4.1.2 Las Garzas

En Las Garzas, también hubo diferencias altamente significativas para variedades en todas las variables de estudio (Cuadro 4). Al igual que en el CUCBA, el coeficiente variación para rendimiento fue confiable (14%) y las otras variables presentaron coeficientes normales esperados. Sin embargo, fue notorio que en el caso del porcentaje de plantas con mildew, a pesar de haber sido tomado como una variable cuantificada (número de plantas).

Cuadro 4. Resultados de los análisis de varianza del experimento de maíces amarillos establecido en Las Garzas 2003T.

VARIABLES	REPETICIONES		VARIEDADES		ERROR		CV (%)	MEDIAS
	GL	CM	GL	CM	GL	CM		
REND	2	358704.4**	27	2559234**	54	348879	14	4228
PL	2	489.9**	27	773**	54	69	4	201
MZ	2	304.8**	27	509**	54	39	6	100
RA	2	45.3**	27	78**	54	26	114	4.5
TA	2	34.0**	27	57**	54	13	48	7.5
MD	2	24.2**	27	166**	54	17	33	12.6
MXP	2	0.0ns	27	0**	54	0	9	0.9
CG	2	32.4*	27	196**	54	15	11	34
ENF	2	1.1ns	27	72**	54	9	98	3.0
P	2	7.3ns	27	65**	54	9	8	39

REND=RENDIMIENTO (KG/HA), PL=ALTURA DE PLANTA (CM), MZ=ALTURA DE MAZORCA (CM), RA=ACAME DE RAIZ, TA=ACAME DE TALLO, MD=(%) MAZORCAS DAÑADAS, MXP=MAZORCAS POR PLANTAS, CG=COLOR DE GRANO (5, AMARILLO INTENSO), P=NUMERO DE PLANTAS, ENF=% DE PLANTAS CON MILDIU.

En el experimento de Las Garzas (Cuadro 5), el rendimiento promedio de grano fue de 4228 kg/ha con un coeficiente de variación (CV) de 13.9% indicando confiabilidad en los datos. Las variedades más rendidoras fueron Z-21 con 5950kg/ha, AV-51 con 5649kg/ha, DK1060 con 5348kg/ha, REMACO 3A con 5186kg/ha, y AV-61 con 5116 kg/ha. Los materiales menos rendidores fueron, KINGROW con 1806, COMPIOWA con 2847kg/ha, SINTCA con 3010kg/ha, NC300XLUG282 con 3079kg/ha y DG-5516 con 3148 kg/ha.

La variedad que presentó mayor acame de tallo fue la NC300XLUG282 y COMPIOWA, con un 16.%, superando la media de 7.5% y la de menor acame de tallo fue DG-5516 con un 1.8%. La variedad que presentó mayor acame de raíz fue AV-2 (20%), superando la media del experimento (4.5%), y hubo 6 variedades con 0% de acame. Esta localidad presentó mayor acame de tallo y de raíz comparada con la localidad del CUCBA.

En altura de planta (PL) y altura de mazorca (MZ) el experimento tuvo valores medios de 201 y 100 cm, respectivamente, y los genotipo de mayor altura fueron AV- 51, AV-71, AV-2, AV-62, no menores de 217 y 118 de planta y mazorca, respectivamente. Los genotipos de menor porte fueron; KINGROW, SINTCA, DG-5516, (LUG21XLUG22) X LUG282, ALMIRANTE, no mayores a 157cm en planta y 77 cm en altura de mazorca. Estas características tuvieron coeficientes de variación (CV) bajos, 4.13% para altura de planta y 6.21% para altura de mazorca.

Cuadro 5. Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo. Las Garzas 2003 T.

ENT		REND	PL	MZ	RA	TA	MD	MPX	P	EN	CG
7	Z-21	5950	197	92	0.8	5.8	9.0	1.0	40.0	0.0	2.5
27	AV-51	5649	227	119	15.8	13.0	8.0	0.9	40.0	0.8	4.5
21	DK1060	5348	193	97	0.0	5.0	7.0	1.0	40.0	0.0	3.8
26	REMACO3A	5186	219	110	2.6	9.3	10.0	0.9	40.0	0.0	4.3
14	AV-61	5116	209	118	3.3	3.4	8.0	0.9	39.0	0.0	1.7
15	AV-2	5047	221	124	20.0	4.2	9.0	0.9	40.0	0.0	4.0
11	Z-4004	4769	205	111	2.1	10.0	8.0	1.0	32.0	0.0	4.8
23	AV-71	4723	224	120	7.8	3.2	14.0	0.8	42.0	0.0	1.5
22	NC300 X LUG282	4723	209	114	4.9	8.1	6.0	0.9	41.0	2.4	2.7
2	ALCE	4676	198	89	0.8	11.0	12.0	0.9	40.0	0.0	3.0
12	NC300 X LUG282	4676	217	108	6.2	16.0	7.0	0.9	39.0	9.7	2.7
18	AV-61	4537	217	119	9.7	4.2	13.0	0.7	45.0	4.5	2.7
6	P30R07	4399	198	88	0.0	5.0	9.0	0.9	41.0	0.0	3.5
16	NC300 X LUG282	4375	213	106	2.4	6.7	6.0	0.9	41.0	3.2	2.5
9	APACHE	4329	212	95	0.0	5.6	18.0	0.9	42.0	0.0	3.3
24	CL02808(POP28) X LUG282	4167	197	93	3.8	6.0	7.0	0.8	37.0	10.0	4.3
8	P-3099	4028	192	95	0.0	3.2	16.0	1.0	28.0	0.0	3.8
1	ALMIRANTE	4005	186	97	4.8	14.0	8.0	0.8	42.0	12.0	4.2
19	Z-806	3889	194	92	0.0	5.8	11.0	0.9	40.0	0.9	3.7
5	P-32R21	3866	205	94	1.6	7.3	23.0	0.9	41.0	0.9	3.3
4	GRAN DELFIN	3843	199	100	10.6	14.0	9.0	0.9	41.0	0.0	3.7
10	FORRACIERRA	3773	199	99	3.3	2.3	11.0	0.9	43.0	0.0	3.0
25	(LUG21 X LUG22) X LUG 282	3426	185	88	2.7	2.9	7.0	0.8	34.0	4.6	4.0
3	DG-5516	3148	176	77	0.0	1.8	33.0	0.9	37.0	0.0	3.3
13	NC300 X LUG282	3079	207	98	6.4	12.0	29.0	0.7	40.0	12.9	3.5
28	SINTCA	3010	174	83	1.8	11.0	12.0	0.8	36.0	2.9	4.0
17	COMPIOWA	2847	198	105	12.1	16.0	15.0	0.7	41.0	17.9	3.5
20	KINGROW	1806	157	78	2.3	3.7	30.0	0.9	22.0	0.0	3.0
MEDIAS		4228	201	100	4.5	7.5	13.0	0.9	39.0	3.0	3.4
DMS_{0.01}		908	12.8	9.6	7.9	5.6	6.3	0.1	4.6	4.5	5.9
DMS_{0.05}		682	9.6	7.2	5.9	4.2	4.8	0.1	3.4	3.4	4.4

ENT = NUMERO ENTRADA, REND = RENDIMIENTO (KG/HA), PL = ALTURA DE PLANTA(CM), MZ = ALTURA DE MAZORCA (CM), RA = ACAME DE RAIZ, TA = ACAME DE TALLO MD = MAZORCAS DAÑADAS(%), MPX = MAZORCAS POR PLANTA, P = NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS, EN = MILDIU (%), CG= CALIFICACIÓN COLOR DE GRANO (5, AMARILLO INTENSO).

Respecto porcentaje de mazorcas dañadas (MD), el experimento tuvo en promedio un 13% y un coeficiente de variación (CV) de 32.6% este valor considerado elevado por ser una variable de apreciación. GD-5516 presento el más alto porcentaje de mazorcas dañadas con el 33%.

Z-21 fue la que presentó el más alto rendimiento (5950 kg/ha) superando el rendimiento promedio del experimento en 40.7%; también tuvo buena porte, debajo de la media del experimento para altura de planta y mazorca; fue también la variedad mas precoz, con poco acame de tallo (5.8%) y escaso acame de raíz; y tuvo promedio de casi una mazorca por planta, buena sanidad de mazorca. Esos atributos hacen de esta variedad (híbrido) un buen prospecto para los agricultores de la región para la producción de grano y forraje.

El material AV-51 obtuvo el segundo lugar para rendimiento, pero mostró más acame de raíz y tallo de (15.8%) y (13.3%).

DK1060 fue tercer lugar en rendimiento, portes de planta y mazorca bajos, poco acame de tallo y nada de acame de raíz, poco daño de mazorcas, casi una mazorca por planta y un color de grano amarillo descolorido (38%).

4.2 Análisis combinado

Los resultados del análisis de varianza combinado, a través de las dos localidades de evaluación para las variables comunes, se presenta en el Cuadro 6. Hubo diferencias altamente significativas entre localidades para todas las variables de estudio, el rendimiento de grano en el CUCBA (7094 kg/ha) fue superior al de Las Garzas (4228 kg/ha) aunque con una mayor densidad de población (62 mil en el CUCBA contra 50 mil plantas por hectárea); además, en el resto de las variables agronómicas, como altura de planta y mazorca, acame de raíz y tallo, sanidad de mazorca y mazorcas por planta, presentaron valores también más

sanidad de mazorca y mazorcas por planta, presentaron valores también más favorables en el CUCBA que en Las Garzas, lo cual confirma que las condiciones subtropicales son más adecuadas para la producción y desarrollo del cultivo de maíz en México. La superioridad del CUCBA sobre Las Garzas también pudo estar influenciada por el desarrollo histórico y de germoplasma de los materiales evaluados, en el sentido, de que la mayoría de ellos fueron formados principalmente para climas subtropicales. La apariencia del color amarillo del grano, en promedio, fue similar en las dos localidades, la significancia reportada en el análisis podría explicarse por las diferentes escalas que se utilizaron (escala de 1 a 10 en CUCBA y de 1 al 5 en Las Garzas).

Cuadro 6. Cuadrados medios del análisis de varianza combinado, para rendimiento y otras variables agronómicas, a través de las localidades del CUCBA y de Las Garzas.

FV	GL	REN	AP	AM	AR	AT	MD	CG	NP	MXP
L	1	367078154**	56144**	13675**	645**	505**	455**	485**	5543**	0.27**
R(L)	4	239225ns	304**	212**	26ns	65**	13ns	1**	31ns	0.01ns
V	27	8266051**	1393**	1024**	43**	55**	380**	5**	93**	0.03**
LxV	27	1943039**	172**	74**	37**	31**	45**	0.5**	22ns	0.01ns
E	108	538976	71	37	14	15	14	0.2	20	0.01
CV		12	4	6	147	66	34	13	10	10
M		5706	219	109	3	6	11	20	45	0.91

FV=Fuentes de variación, L=Localidades, R(L)=Repeticiones dentro de localidades, E=Error experimental, CV=Coefficiente (%) de variación, M=Media general, REN=Rendimiento, AP=Altura de planta, AR=Acame de raíz, AT=Acame de tallo, MD=Mazorcas dañadas, CG=Calificación color de grano, NP=Número de plantas. V=Variedad, MXP= mazorca por planta y AM= altura de mazorca.

En la interacción Variedades x Localidades (VxL) se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas en todas las variables, excepto para número de plantas por parcela y mazorcas por planta. En general, esto indica que la respuesta de las variedades fue diferente en cada uno de los ambientes de evaluación, lo cual podría ser debido a las diferencias entre variedades y localidades.

Las medias a través de las dos localidades se presentan en el Cuadro 7. El rendimiento promedio de grano fue de 5706 kg/ha con un coeficiente de variación (CV) de 12%. Las variedades más rendidoras fueron Z-21 con 7371, AV-51 con 7178, AV-61 con 7121, DK-1060 con 6788, y ALCE con 6630 kg/ha. Los materiales menos rendidores fueron, KINGROW con 2851, DG-5516 con 3480, (NC300XLUG282) con 3550, SINTCA con 3974 y ALMIRANTE con 4659 kg/ha. Z21 superó al rendimiento promedio en el análisis combinado con 22.5%, fue de un ciclo intermedio con 72 y 71 días a floración masculina y femenina, respectivamente, y tuvo buena altura de planta, abajo de la media del análisis combinado, lo cual es importante para su utilización en la producción de grano. AV-51 fue segundo lugar en el análisis combinado para rendimiento con 7178 kg/ha, este genotipo superó al rendimiento promedio en el análisis combinado con 21%, pero fue de los más tardíos con 77 y 80 días a floración masculina y femenina, respectivamente y también fue el que tuvo más acame de raíz (12.6%). AV-61 fue el tercer lugar en el análisis combinado con 7121 kg/ha, este genotipo superó al rendimiento promedio en el análisis combinado con 20%, también fue tardío con 77 y 78 días a floración masculina y femenina, respectivamente. Sin embargo, este material tiene el inconveniente de que el color de grano segrega a granos blancos y amarillos.

Cuadro 7. Medias de rendimiento y otras características de importancia agronómica de la evaluación de materiales de grano amarillo a través de los ambientes de evaluación del CUCBA y Las Garzas en el 2003T.

ENT	GENEALOGIA	REND	FM	FF	PL	MZ	RA	TA	MD	MXP	CM	CG	P
7	Z-21	7371	72	71	210	98	0.4	4.2	6.7	0.97	7.8	4.1	46
27	AV-51	7178	77	80	247	131	7.9	12.6	6.5	0.96	8.2	6.3	46
14	AV-61	7121	77	78	231	130	1.7	3.3	5.8	1.01	8.3	3.2	45
21	DK1060	6788	75	74	218	106	0.0	7.2	5.4	0.96	8.2	5.9	44
2	ALCE	6630	75	74	217	97	0.4	8.3	10.4	0.97	7.7	5.0	45
11	Z-4004	6614	77	78	226	124	1.8	9.5	6.8	1.28	7.7	6.4	39
6	P30R07	6606	74	73	220	97	0.0	6.3	9.1	0.94	7.2	5.4	48
18	AV-62	6602	75	78	233	127	5.5	4.1	9.4	0.95	7.7	3.5	49
26	REMACO3A	6489	75	78	233	117	1.3	5.3	8.8	0.98	7.0	6.2	45
24	CL02808(POP28) X LUG282	6334	78	79	218	106	2.2	4.0	5.2	0.95	7.7	6.2	46
12	NC300 X LUG282	6224	75	77	235	119	3.5	9.0	5.8	0.98	7.8	4.5	43
15	AV-2	6180	75	77	238	134	10.0	3.7	7.1	0.91	7.5	5.7	47
19	Z-806	6090	76	76	217	102	0.0	3.9	8.4	0.94	7.5	5.7	46
16	NC300 X LUG282	5969	77	77	231	115	1.8	4.2	6.0	0.90	7.0	4.3	49
23	AV-71	5955	71	73	233	121	3.9	3.1	11.1	0.93	6.7	2.8	47
22	NC300 X LUG282	5872	73	76	227	122	2.4	4.8	5.3	0.97	7.8	4.7	45
5	P-32R21	5798	70	70	227	100	0.8	4.3	16.5	0.93	6.7	4.8	47
9	APACHE	5737	71	71	229	101	0.0	3.1	12.5	0.93	6.5	5.0	46
17	COMPIOWA	5663	73	76	221	119	7.7	10.3	11.3	0.93	6.8	5.1	47
10	FORRACIERRA	5355	71	72	215	109	2.0	2.8	10.3	0.96	6.2	4.7	47
8	P-3099	4993	76	77	208	103	0.4	2.8	12.2	0.97	7.0	6.1	37
4	GRAN DELFIN	4963	72	74	219	109	6.3	11.8	9.5	0.88	6.3	5.0	47
25	(LUG21 X LUG22) X LUG 282	4734	74	75	199	96	1.4	2.1	6.4	1.09	7.3	5.7	36
1	ALMIRANTE	4659	68	70	191	101	2.8	10.2	8.2	0.94	6.8	5.9	45
28	SINTCA	3974	75	78	191	90	1.2	6.5	9.3	0.91	6.2	5.5	44
13	NC300 X LUG282	3550	72	73	220	100	3.2	7.1	32.7	0.74	3.3	4.9	47
3	DG-5516	3480	73	73	192	90	0.0	1.9	38.8	0.85	4.0	5.0	42
20	KINGROW	2851	79	79	191	95	2.6	5.8	22.5	0.88	5.5	5.2	33
MEDIAS		5706	74	75	219	109	2.5	5.8	11.0	0.95	6.9	5.1	45
DMS_{0.01}		1111	2.1	2.4	12.8	9.2	5.6	5.8	5.7	0.1	0.7	0.7	6.8
DMS_{0.05}		840	1.6	1.8	9.6	6.9	4.3	4.4	4.3	0.1	0.6	0.5	5.1

ENT = NUMERO ENTRADA, REND = RENDIMIENTO (KG/HA), PL = ALTURA DE PLANTA(CM), MZ = ALTURA DE MAZORCA (CM), RA = ACAME DE RAIZ, TA = ACAME DE TALLO MD = MAZORCAS DAÑADAS(%), MXP = MAZORCAS POR PLANTA, P = NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS, CG = CALIFICACIÓN COLOR DE GRANO (10, AMARILLO INTENSO 1, BLANCO).

Los valores medios de altura de planta (PL) y altura de mazorca (MZ) en el análisis combinado fueron de 219 y 109 cm, respectivamente, y los genotipo de mayor altura fueron AV- 51, AV-2, NC300XLUG282, REMACO 3A, AV-62. Los genotipos de menor porte fueron; KINGROW, SINTCA, ALMIRANTE, DG-5516, (LUG21XLUG22) X LUG282. Para estas características los coeficientes de variación (CV) fueron bajos, 4% y 6 % para altura de planta y mazorca, respectivamente.

El porcentaje de mazorcas dañadas (MD) tuvo un promedio de 11% y un coeficiente de variación (CV) alto (34%), y GD-5516 presentó el promedio más alto (39%).

El material AV-51 obtuvo el segundo lugar en el análisis combinado para rendimiento con 7178 kg/ha, este genotipo superó al rendimiento promedio en el análisis combinado con 20.5%, un ciclo intermedio tardío con 77 y 80 días a floración masculina y femenina respectivamente, pero mostró más acame de raíz de (12.6%).

El genotipo AV-61 fue el tercer lugar en el análisis combinado con 7121 kg/ha, este genotipo superó al rendimiento promedio en el análisis combinado con 19.8%, un ciclo intermedio tardío con 77 y 78 días a floración masculina y femenina respectivamente. Sin embargo, este material tiene el inconveniente de que el color de grano segrega a granos blancos y amarillos.

V. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados en el presente trabajo se formularon las siguientes conclusiones:

Los resultados tanto de rendimiento como de caracteres agronómicos nos indican que hay materiales en el mercado con buenas características como opción para agricultores tanto de grano como forraje.

La variedad Z-21, es un buen prospecto para los agricultores de las dos regiones para la producción de grano y forraje.

También existen en el mercado variedades comerciales con bajo rendimiento que deben ser sustituidas por variedades más aptas para estas zonas.

Existen variedades experimentales con potencial para competir con las variedades comerciales y que pueden ser aceptadas por los agricultores.

VI. BIBLIOGRAFIA.

García A. E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen instituto de geografía. UNAM. México, D. F.

Hallauer, A. R., and J. B. Miranda F. 1981 Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, Ames. IOWA pp: 337-402.

Paliwal, R. L., G. Granados, H. R. Lafire y A. D. V. 1991. El Maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción.

http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s16.htm#P0_0

Reyes C., P. 1985. Fitogenotecnia básica y aplicada. Editorial AGT Editor S.A. P.177 y 178.

Ramírez D. J. L., M. Chuela B., L. Soltero D., J. Franco M., A. Morfin V., V. A. Vidal M., H. L. Vallejo D., F. Caballero H., H. Delgado M., R. Valdivia B. y J. Ron P. 2004. Patrón hetérotico de maíz amarillo para la región Centro-Occidente de México. Revista Fitotecnia Mexicana Vol. 27 (Núm. Especial 1): 13-17.

Ramírez D., J. L., J. Ron P., O. Cota A. 1995a. H-315 Híbrido de maíz de ciclo intermedio para la zona subtropical y tropical de México. Folleto Técnico. No. 3. Campo experimental Centro de Jalisco. CIPAC-INIFAP. 20 p.

Jugenheimer R. W. 1981. Utilización de maíz y sus propósitos especiales. Maíz. Variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial Limusa. México, D.F.

Ron, P. J., J. L. Ramírez D., R Valdivia B. y J. B. Maya L. 1999. comparación de tipos de variedades de maíz desarrolladas por el INIFAP en la región Centro-Occidente de México. Volumen 33. Numero 3. Revista Fitotecnia México.

Ron, P. J. Y J. L. Ramírez D. 1991. Establecimiento de ensayos de variedades mejoradas de maíz del CCVP en el Estado de Jalisco. Instructivo. INIFAP. CIFAJ. SARH: Zapopan Jal. México.

http://www.senado.gob.mx/gaceta.php?&lg=59&lk=8/8_proposiciones/P_ACUERDO_Paredes_MAIZ.html

Cuadro A1. Datos de planta y de mazorca de la evaluación de materiales amarillos en Zapopan, Jal. CUCBA 2003T.

ALTURAS DE PLANTA Y MAZORCA

	PA	EN	R	FM	FF	P1	M1	P2	M2	P3	M3	P4	M4	P5	M5	P6	M6	P7	M7	P8	M8	P9	M9	P10	M10	P	AR	AT	NM	MD	CM	PG	CG
521	30	1	74	77	218	110	214	120	232	120	222	135	235	125	195	110	242	110	244	110	225	115	210	102	51	0	2	45	2	70	3800	5	
522	1	1	68	70	214	105	158	95	200	95	198	90	174	85	175	93	200	150	225	150	185	95	190	100	50	1	6	43	4	60	3700	8	
523	10	1	71	71	214	115	216	115	200	95	226	105	234	115	230	125	222	125	240	125	204	105	242	130	49	1	2	48	6	60	5650	6	
524	9	1	72	72	244	110	242	95	242	100	236	95	250	103	250	110	251	96	256	100	256	100	264	120	51	0	0	49	4	55	5900	7	
525	17	1	72	76	234	127	234	115	238	140	246	130	232	115	248	114	258	150	248	130	250	150	248	130	52	2	3	50	3	70	7300	6	
526	25	1	75	76	229	120	200	90	232	150	213	95	220	90	230	120	229	115	210	100	214	110	238	95	51	0	2	49	2	75	5900	7	
527	28	1	76	79	190	85	180	78	195	60	106	95	195	75	228	95	230	100	212	96	201	100	195	98	53	1	0	47	3	60	3650	7	
528	7	1	73	72	216	100	216	109	224	100	216	105	200	90	225	100	224	105	228	100	214	94	226	105	49	0	1	51	2	80	7400	5	
529	22	1	77	78	238	120	230	132	238	115	232	132	234	130	232	122	255	120	215	110	234	140	200	155	40	0	1	43	2	75	5350	6	
530	23	1	74	75	230	120	200	110	246	142	245	120	279	160	240	120	272	145	281	160	255	125	252	125	49	0	0	46	5	65	5500	3	
531	12	1	76	78	244	115	255	130	252	130	248	125	256	155	252	150	235	135	258	140	260	130	256	130	55	0	2	49	2	75	6700	6	
532	3	1	74	74	222	110	200	110	212	89	190	95	200	110	204	102	218	100	202	110	214	100	216	105	51	0	2	35	17	30	2550	6	
533	18	1	76	76	229	120	235	134	238	140	270	125	230	110	274	160	242	120	236	135	282	160	294	185	50	1	4	44	2	80	6350	3	
534	6	1	75	75	232	119	233	114	245	115	238	105	254	120	256	120	209	109	232	115	256	100	240	119	50	0	1	49	6	65	6400	8	
535	21	1	74	74	255	110	242	110	260	110	242	125	249	130	253	140	260	110	246	129	252	120	252	142	58	0	15	50	1	80	7500	8	
536	5	1	70	70	260	104	258	105	264	110	244	110	246	105	264	110	266	110	242	115	232	95	242	100	55	0	1	49	4	65	5850	6	
537	24	1	77	78	244	110	252	120	250	110	238	100	252	135	238	110	250	105	236	105	252	115	252	120	51	1	3	51	1	80	7400	8	
538	11	1	78	79	220	125	244	125	250	143	244	150	244	139	212	135	255	158	241	139	246	120	248	128	45	2	6	72	3	75	7200	7	
539	13	1	72	74	172	65	226	105	224	75	200	63	217	94	208	80	189	70	243	135	230	80	240	115	50	0	1	37	10	30	2600	6	
540	16	1	79	80	226	106	240	136	239	110	240	130	240	105	235	95	239	135	252	120	251	125	242	122	59	0	3	54	3	70	6700	6	
541	8	1	76	77	225	104	211	110	224	111	213	110	234	130	208	95	240	125	215	105	243	145	205	94	40	1	1	38	2	75	4500	9	
542	19	1	75	76	240	112	242	120	204	90	234	100	249	115	252	115	266	120	244	105	245	85	245	102	51	0	2	49	4	70	6700	7	
543	26	1	76	79	259	135	258	125	256	130	244	140	262	125	249	128	215	95	249	125	265	155	225	105	51	0	1	45	4	65	5300	8	
544	14	1	76	79	238	135	255	160	268	155	240	135	280	155	239	125	250	140	242	155	195	130	230	125	52	0	2	52	2	80	7700	4	
545	4	1	73	75	259	103	224	130	243	110	242	135	256	137	250	122	229	125	204	115	228	120	236	130	50	1	8	49	5	65	5200	6	
546	29	1	77	78	264	135	238	130	250	125	244	130	258	123	251	110	253	140	248	121	259	120	261	135	55	0	0	45	3	65	5000	6	
547	2	1	74	74	240	95	249	99	220	110	248	120	225	100	210	110	254	110	242	105	245	110	248	100	53	0	5	51	6	70	7000	7	
548	20	1	81	81	175	76	232	104	220	105	236	105	200	115	260	125	228	105	185	80	232	125	216	105	35	3	4	32	4	60	2500	7	
549	15	1	74	77	260	140	248	145	240	125	264	155	290	160	248	135	276	160	230	125	250	145	224	135	52	0	3	42	3	70	5150	7	
550	27	1	77	80	278	110	298	140	254	145	242	120	276	160	294	160	274	130	283	165	234	150	252	145	53	0	5	48	3	80	6700	8	
551	13	2	74	75	248	125	244	120	228	125	242	110	240	120	240	85	210	85	234	125	344	115	220	95	58	0	3	45	15	30	3550	6	
552	4	2	72	74	238	115	238	120	210	105	235	110	236	125	250	135	228	115	222	105	230	85	244	130	53	1	2	47	3	65	5100	7	
553	28	2	74	79	218	120	218	120	200	70	246	125	214	100	222	105	230	125	234	85	216	105	200	85	55	0	2	49	4	60	3900	7	
554	6	2	74	73	220	85	222	85	244	110	236	105	250	115	238	110	250	100	252	130	254	110	240	105	59	0	8	52	4	75	7100	7	
555	17	2	72	76	252	150	254	145	248	155	246	150	244	125	242	125	244	145	240	145	244	140	244	135	55	1	4	51	5	65	6900	7	
556	3	2	73	72	210	100	212	120	210	100	216	113	214	125	216	110	214	105	200	105	195	100	210	110	52	0	1	48	20	40	3600	7	
557	2	2	74	73	230	105	234	95	236	110	240	125	240	115	244	110	250	100	220	115	248	95	248	105	53	0	3	50	4	80	7100	7	
558	24	2	78	78	242	130	242	135	230	120	242	125	240	110	236	110	232	130	230	105	242	125	240	125	56	0	0	52	4	70	6450	8	
559	23	2	70	72	234	110	236	120	212	100	208	90	220	90	226	105	228	125	224	105	222	115	224	120	50	0	1	48	3	70	5800	4	
560	30	2	75	76	218	100	200	90	210	100	216	95	216	105	214	105	212	90	212	85	200	100	206	110	50	0	0	46	1	75	3600	5	
561	5	2	71	71	226	100	238	105	238	110	245	65	248	100	254	115	220	125	238	110	258	110	254	110	50	0	1	48	6	70	6200	7	
562	22	2	71	73	240	115	242	120	248	130	244	120	246	135	244	140	240	130	252	140	254	145	250	135	54	0	1	49	2	80	7400	7	
563	1	2	68	70	185	85	170	90	200	100	200	125	200	120	200	80	210	100	212	105	210	105	222	120	45	0	2	48	3	75	4400	8	
564	15	2	74	77	222	115	218	120	260	155	272	160	282	170	248	140	234	140	262	150	268	160	278	160	54	0	2	51	3	80	5700	7	
565	7	2	70	69	208	100	220	115	224	100	232	115	238	110	236	120	226	120	214	100	214	100	230	105	52	0	1	50	2	75	7100	6	
566	11	2	76	77	250	145	240	140	242	125	242	130	262	160	262	140	260	150	266	135	270	155	260	140	45	0	3	55	4	75	6200	9	
567	18	2	74	77	200	140	264	140	268	135	280	145	288	150	280	130	280	145	260	150	246	125	214	120	56	0	1	49	4	75	7000	5	
568	20	2	79	81	216	110	210	100	208	100	224	95	228																				

Continuación...

ALTURAS DE PLANTA Y MAZORCA																																
PA	EN	R	FM	FF	P1	M1	P2	M2	P3	M3	P4	M4	P5	M5	P6	M6	P7	M7	P8	M8	P9	M9	P10	M10	P	AR	AT	NM	MD	CM	PG	CG
579	25	2	74	75	208	105	206	105	200	90	200	90	200	80	222	115	226	120	200	100	200	100	220	100	25	0	0	30	2	75	3600	8
580	21	2	77	76	230	110	228	110	200	95	224	100	238	135	226	120	230	100	232	110	240	120	240	120	41	0	0	45	2	85	6450	8
581	9	3	70	72	200	70	224	75	244	110	220	100	242	100	244	125	230	100	240	115	248	100	226	100	43	0	0	44	3	70	5100	6
582	2	3	76	76	230	105	248	120	248	85	246	95	230	115	228	100	238	105	220	100	214	100	225	100	44	0	1	44	3	80	6500	7
583	8	3	75	76	232	95	230	110	224	115	220	120	242	110	206	85	212	95	232	115	230	125	234	100	41	0	1	43	3	75	5500	8
584	1	3	69	71	225	120	222	110	185	105	200	120	208	110	180	95	190	110	185	100	170	85	200	110	52	0	1	46	4	70	4650	7
585	29	3	74	77	232	115	230	120	225	110	232	120	238	125	234	115	234	105	254	115	254	125	254	130	55	0	0	50	3	70	5650	7
586	19	3	76	76	246	110	218	100	234	125	232	115	256	110	252	135	255	125	224	115	238	120	232	70	56	0	0	50	2	85	6500	8
587	13	3	69	70	215	110	240	95	238	95	244	100	224	115	232	110	280	140	248	120	214	100	246	110	57	0	0	40	20	40	3500	7
588	16	3	76	79	226	100	240	120	244	130	254	155	232	125	266	120	254	130	250	140	250	125	242	110	56	0	0	50	3	75	5200	6
589	24	3	79	80	230	120	228	105	230	110	230	110	238	120	240	120	228	120	246	140	244	140	240	130	55	0	0	50	1	80	6550	8
590	30	3	75	77	200	85	200	80	212	100	214	100	218	100	210	100	234	110	236	120	220	115	228	120	52	0	1	46	1	75	4000	6
591	7	3	72	71	200	88	214	75	222	100	218	90	238	120	238	110	232	110	242	115	208	110	228	130	51	0	2	47	3	80	6600	6
592	14	3	76	78	254	125	266	140	236	140	240	130	262	140	262	125	272	155	234	140	262	150	244	150	50	0	0	51	1	85	7400	5
593	11	3	76	77	228	125	252	135	238	130	236	130	244	135	244	140	266	160	230	125	250	135	254	120	45	0	3	46	2	80	6900	8
594	4	3	72	73	282	100	250	140	270	140	256	130	234	115	256	110	240	120	228	120	248	120	216	110	54	1	5	41	6	60	4300	6
595	27	3	76	79	280	160	246	125	270	130	234	130	282	170	284	160	256	145	258	130	278	125	228	120	52	0	4	52	2	80	6900	8
596	20	3	76	78	220	110	232	110	214	110	250	110	234	110	224	125	214	120	236	120	238	110	236	115	36	0	0	35	4	60	3700	7
597	25	3	73	75	214	85	214	85	220	100	220	100	204	100	238	125	212	100	224	120	220	115	116	120	38	0	0	42	3	70	5000	7
598	6	3	72	72	238	100	244	110	246	100	256	100	248	105	252	110	264	100	240	110	242	100	244	80	54	0	4	51	4	75	7650	7
599	26	3	74	75	234	130	262	115	222	100	252	130	226	120	242	110	230	130	258	120	242	110	242	130	51	0	0	56	3	75	7300	8
600	12	3	76	77	220	120	256	130	250	120	238	140	240	105	260	120	256	130	262	135	246	110	256	120	37	1	0	37	2	80	5050	6
601	21	3	73	72	240	120	230	80	256	110	244	110	266	140	258	120	256	95	256	105	240	105	210	105	43	0	1	39	2	80	5800	8
602	15	3	76	76	228	125	284	180	256	145	270	165	266	160	266	150	268	135	256	135	236	120	248	125	54	0	0	53	2	75	6700	8
603	5	3	70	70	234	80	244	95	254	120	244	115	250	115	260	125	266	120	256	100	250	100	254	115	52	0	0	49	4	65	6500	6
604	22	3	72	76	256	120	252	120	258	130	258	120	260	130	272	130	266	125	256	140	258	130	272	145	54	0	0	50	3	80	4100	7
605	28	3	74	77	185	80	226	120	190	80	214	110	214	90	204	95	212	100	232	95	232	120	238	100	51	0	1	48	2	65	4300	7
606	10	3	72	72	234	110	224	95	216	125	226	120	228	120	280	150	214	120	222	115	200	80	248	140	50	0	3	51	5	65	5600	7
607	23	3	70	72	254	110	264	120	256	130	276	150	244	115	268	130	240	135	254	120	246	110	244	140	56	0	4	50	3	65	5950	5
608	17	3	75	77	240	110	236	130	240	120	244	125	252	140	254	145	256	135	256	135	228	120	254	140	51	2	1	46	3	70	6150	7
609	3	3	71	72	185	80	212	100	222	100	185	80	220	95	206	90	232	100	200	100	200	105	202	85	36	0	0	34	15	50	3000	7
610	18	3	76	78	240	110	220	125	210	100	200	110	200	95	270	120	262	150	270	150	258	160	230	135	50	1	1	54	2	75	7450	5

PA = PARCELA. EN = NUMERO DE ENTRADA, R = REPETICIÓN. PG = PESO DE GRANO (KG/HA), FM. = FLORACIÓN MASCULINA, FF = FLORACIÓN FEMENINA, PL-PLO = ALTURA DE PLANTA (CM), MZ-M0 = ALTURA DE MAZORCA (CM), AR = ACAME DE RAIZ, AT = ACAME DE TALLO MD = (%) MAZORCAS DAÑADAS, NM = MAZORCAS POR PLANTAS, CM = CALIFICACIÓN DE MAZORCA (100, LO MEJOR), CG = COLOR DE GRANO (10, AMARILLO INTENSO), P = NUMERO DE PLANTAS.

Cuadro 2A. Datos de planta y de mazorca de la evaluación de materiales amarillos para granos. Las Garzas 2003T.

ALTURAS DE PLANTA Y MAZORCA																														
PA	EN	R	P1	M1	P2	M2	P3	M3	P4	M4	P5	M5	P6	M6	P7	M7	P8	M8	P9	M9	P0	M0	P	AR	AT	MD	NM	D	CG	PG
883	15	1	212	117	190	101	206	125	210	120	234	114	228	136	223	133	220	130	207	126	229	115	40	5	2	0	40	4	3.5	345
884	21	1	200	95	194	95	182	96	197	98	197	110	202	111	208	102	207	103	208	115	215	98	41	0	1	0	38	3	4.5	385
885	17	1	208	100	208	105	208	112	195	110	209	104	210	110	200	104	214	109	198	99	206	120	40	5	4	7	26	4	3.5	185
886	1	1	176	88	190	120	182	110	208	110	181	82	180	102	203	96	180	95	185	93	195	110	40	3	5	5	31	3	4.0	290
887	25	1	187	86	175	80	190	92	182	95	184	93	176	90	187	111	180	99	202	98	190	88	38	2	1	2	32	3	4.5	260
888	13	1	211	109	209	84	204	85	204	83	208	120	188	90	235	92	212	98	202	110	216	108	40	3	5	4	32	9	4.0	250
889	5	1	202	83	190	83	212	97	204	101	203	110	185	98	222	105	199	89	204	110	203	87	39	0	3	1	39	10	4.0	285
890	23	1	215	113	212	120	224	132	210	105	221	108	229	127	235	134	202	112	232	113	212	129	41	2	2	0	32	4	1.5	340
891	19	1	185	96	207	84	224	105	197	92	214	110	205	93	205	102	210	95	205	95	209	98	40	0	5	0	36	3	4.5	320
892	9	1	219	110	200	92	210	90	211	83	180	80	220	98	222	95	200	92	206	90	190	78	42	0	2	0	37	5	4.0	315
893	26	1	206	83	225	102	205	85	220	106	197	85	222	110	218	115	233	130	224	115	217	122	39	1	4	0	35	4	4.5	335
894	12	1	212	115	214	95	213	114	223	114	205	104	214	106	224	100	222	120	236	122	227	112	38	5	6	4	32	3	2.5	350
895	28	1	171	80	154	79	178	85	170	100	174	79	180	84	172	86	166	82	174	80	184	95	34	0	2	2	33	4	4.5	220
896	20	1	168	80	132	75	170	95	160	90	173	87	150	70	196	108	180	110	140	70	220	105	29	2	2	0	25	9	3.0	165
897	3	1	195	100	170	79	176	83	195	102	194	88	210	95	178	82	186	92	178	75	170	85	41	0	0	0	38	12	3.5	270
898	7	1	208	88	200	95	210	102	185	92	200	89	185	75	189	80	200	80	190	95	212	100	40	0	2	0	39	2	2.5	415
899	11	1	199	112	202	105	197	106	207	104	190	102	201	105	190	105	282	105	180	102	204	124	39	0	2	0	33	3	4.5	275
900	14	1	180	100	222	120	222	119	208	118	204	105	204	108	226	135	197	96	210	130	213	120	40	0	3	0	36	4	1.5	330
901	6	1	208	96	203	86	204	90	205	80	207	80	187	82	190	85	200	94	185	75	194	81	41	0	2	0	38	3	3.5	310
902	22	1	222	115	204	96	208	111	217	120	214	103	208	120	232	114	218	116	217	110	213	106	40	0	3	0	32	2	2.5	260
903	24	1	194	86	199	95	190	86	195	102	206	97	197	89	195	86	200	96	194	82	202	83	40	2	3	4	33	2	4.5	335
904	8	1	199	84	206	105	185	102	195	94	207	94	214	106	187	89	200	112	208	102	205	102	32	0	2	0	32	7	4.0	325
905	16	1	195	105	210	108	214	104	215	103	210	94	214	98	185	85	205	96	184	102	215	104	43	2	2	3	38	2	2.5	290
906	18	1	190	102	222	118	214	120	227	103	211	110	208	108	180	87	199	113	249	155	208	109	43	5	1	3	32	6	2.5	315
907	4	1	220	109	214	104	215	111	204	110	198	78	180	82	196	94	195	82	216	104	215	110	41	11	7	0	35	4	3.5	245
908	27	1	222	117	219	115	235	122	231	125	240	131	222	120	225	124	228	125	207	90	257	125	40	11	4	0	37	2	4.5	420
909	2	1	186	75	208	98	208	84	200	92	190	90	198	90	195	95	210	93	200	76	197	83	40	1	6	0	36	9	3.0	210
910	10	1	206	115	190	90	202	96	223	126	295	109	223	120	204	95	198	83	212	95	206	104	40	3	1	0	38	3	3.0	285
911	23	2	220	110	237	135	209	106	250	135	225	116	248	132	209	120	220	104	232	116	228	96	43	7	1	0	38	6	1.5	340
912	5	2	200	96	210	78	200	80	206	88	204	105	206	92	195	85	204	76	190	66	180	78	43	0	3	0	36	9	3.0	250
913	1	2	180	85	186	86	199	105	186	82	208	104	194	83	180	85	185	100	172	106	185	102	43	2	6	5	33	2	4.5	295
914	16	2	209	105	216	106	200	95	208	103	204	94	210	104	192	104	217	112	200	95	218	103	38	0	4	1	35	2	2.5	300
915	26	2	200	95	222	110	206	106	197	100	234	125	212	102	214	102	226	117	216	125	222	120	41	0	2	0	36	3	4.0	370
916	19	2	204	96	190	88	180	102	194	95	159	90	204	91	190	90	198	94	200	92	180	78	39	0	0	1	33	6	3.0	245
917	24	2	190	91	190	90	190	89	198	95	195	100	204	97	190	84	196	104	194	95	190	83	40	0	3	3	30	3	4.0	245
918	10	2	195	91	195	105	196	90	204	126	208	100	204	120	187	94	194	109	198	94	206	120	41	1	1	0	40	5	3.0	300
919	12	2	208	90	220	103	206	111	219	108	206	104	220	110	210	100	220	106	219	109	224	110	42	0	8	1	38	2	3.0	355
920	11	2	195	93	200	101	191	119	186	108	180	115	190	88	192	105	199	98	194	110	198	102	32	2	2	0	31	2	5.0	345
921	28	2	145	76	170	74	165	66	160	68	150	75	182	81	150	95	170	72	170	89	184	80	37	1	5	0	28	2	4.0	220
922	20	2	165	72	160	63	190	90	140	70	175	90	176	50	155	60	156	72	165	90	140	64	23	0	1	0	23	5	3.0	145
923	15	2	206	109	207	106	221	115	230	132	185	89	234	130	200	125	226	118	234	140	238	116	40	10	1	0	34	2	4.5	380
924	27	2	195	119	233	126	224	104	205	96	200	100	208	100	210	105	222	104	244	140	207	92	39	4	4	0	37	4	4.5	380
925	21	2	180	80	185	82	204	100	114	92	200	115	180	92	204	110	195	87	200	110	198	92	41	0	2	0	38	3	3.5	330
926	4	2	180	80	162	94	209	102	196	94	190	105	165	82	185	100	185	92	200	84	198	88	41	1	5	0	35	3	3.5	260
927	9	2	191	94	216	96	214	70	190	88	212	81	212	94	194	70	206	82	206	94	204	73	41	0	1	0	36	6	3.0	305

Continuación...

ALTURAS DE PLANTA Y MAZORCA

PA	EN	R	P1	M1	P2	M2	P3	M3	P4	M4	P5	M5	P6	M6	P7	M7	P8	M8	P9	M9	P0	M0	P	AR	AT	MD	NM	D	CG	PG
928	2	2	190	94	185	92	195	74	176	72	206	84	203	90	190	90	207	92	190	89	187	84	40	0	4	0	38	2	3.0	410
929	8	2	172	90	183	94	186	98	185	93	190	95	189	95	162	74	176	83	177	84	196	97	24	0	0	0	23	3	3.5	245
930	25	2	165	76	183	86	195	100	168	76	185	85	183	85	174	73	187	88	196	92	164	78	30	0	1	0	26	1	3.5	210
931	14	2	229	125	222	111	185	110	216	122	234	135	219	122	184	110	207	112	224	125	215	117	37	1	1	0	37	3	1.5	415
932	13	2	200	102	222	94	202	85	212	92	210	105	194	65	226	109	222	112	170	70	195	96	43	5	5	10	27	8	3.5	220
933	22	2	116	100	124	120	109	119	230	122	206	102	226	116	222	110	222	118	208	120	230	128	41	6	4	2	38	3	3.0	375
934	17	2	200	110	204	103	180	110	185	102	175	90	196	97	190	104	202	106	180	92	196	104	42	9	7	10	27	3	3.5	215
935	3	2	135	60	190	64	165	80	204	84	135	56	187	83	185	90	190	79	180	84	178	80	33	0	0	0	32	9	3.5	265
936	7	2	180	72	180	98	194	95	194	96	200	100	190	82	204	99	203	96	180	87	191	81	41	0	1	0	40	4	3.0	420
937	18	2	213	120	197	83	194	109	202	105	204	119	235	129	222	120	224	116	185	96	230	122	44	5	0	2	35	3	3.5	335
938	6	2	195	89	205	87	184	95	190	82	196	89	196	85	199	80	192	87	194	83	200	84	43	0	0	0	38	5	3.5	290
939	10	3	182	97	190	105	160	76	180	80	185	100	136	54	200	87	180	86	206	82	200	109	49	0	1	0	39	5	3.0	230
940	3	3	162	60	175	68	170	77	155	64	170	80	168	66	175	80	150	56	174	66	168	62	38	0	2	0	26	10	3.0	145
941	21	3	212	104	182	70	196	90	190	95	185	83	190	92	209	104	185	90	192	102	190	104	39	0	3	0	40	2	3.5	440
942	1	3	205	102	204	113	180	99	164	80	180	96	162	90	170	85	174	92	216	120	167	80	42	1	7	5	33	3	4.0	280
943	17	3	188	111	202	101	200	99	203	90	200	104	187	112	199	106	187	112	199	109	200	107	40	1	8	5	32	6	3.5	215
944	28	3	170	89	180	82	194	74	180	72	198	73	188	103	155	72	196	105	180	94	197	99	36	1	5	1	28	5	3.5	210
945	7	3	202	84	174	85	197	86	222	115	190	92	211	109	205	94	214	82	189	90	208	110	40	1	4	0	37	4	2.0	450
946	2	3	200	84	190	80	187	73	197	99	208	100	204	100	206	100	206	85	215	103	204	99	41	0	3	0	35	2	3.0	390
947	12	3	208	115	220	108	219	108	220	100	214	109	214	110	214	105	227	112	216	110	225	110	37	2	5	6	30	2	2.5	305
948	4	3	204	102	206	95	190	110	203	120	207	97	208	106	204	105	222	116	203	128	199	103	40	1	5	0	36	2	4.0	325
949	24	3	178	80	207	105	200	94	204	98	195	94	213	101	204	105	206	96	195	92	185	82	32	2	1	4	27	1	4.5	320
950	20	3	165	75	178	64	164	86	108	98	162	74	120	48	135	65	102	46	105	85	168	92	15	0	0	0	13	4	3.0	80
951	19	3	200	90	185	74	155	79	194	98	187	95	189	80	190	100	178	85	200	92	176	68	41	0	2	0	35	2	3.5	275
952	14	3	228	134	219	102	212	125	118	120	209	115	205	120	210	120	222	126	221	134	205	112	41	3	0	0	35	2	2.0	360
953	22	3	232	125	224	135	224	112	226	111	216	112	228	120	226	130	198	95	227	101	219	109	42	0	3	1	35	1	2.5	385
954	8	3	194	96	180	81	188	110	206	98	203	100	190	101	190	105	185	83	200	95	192	88	29	0	1	0	29	4	4.0	300
955	25	3	185	84	196	86	198	84	194	83	186	104	194	82	175	95	193	87	190	85	180	83	35	1	1	3	28	2	4.0	270
956	6	3	175	78	195	90	202	86	205	102	210	94	203	101	204	112	194	86	212	90	207	93	40	0	4	0	35	2	3.5	350
957	18	3	236	140	239	154	220	140	243	120	230	115	237	135	240	145	238	140	174	110	225	135	48	3	5	1	32	4	2.0	330
958	15	3	246	145	228	126	227	128	225	118	211	112	252	160	205	143	245	130	214	120	240	150	40	9	2	0	31	3	4.0	365
959	11	3	202	130	234	128	206	120	216	110	218	125	210	110	226	130	223	128	224	116	220	132	26	0	5	0	31	3	5.0	410
960	23	3	210	130	235	128	229	135	229	140	232	130	227	112	218	122	214	90	200	115	250	146	42	1	1	0	33	5	1.5	340
961	5	3	200	90	222	98	218	105	209	101	200	89	225	94	202	105	218	108	214	115	218	110	41	2	3	0	36	7	3.0	300
962	26	3	232	115	240	119	230	114	219	111	228	129	215	109	232	109	205	90	228	116	227	120	39	2	5	0	38	4	4.5	415
963	9	3	228	110	225	109	224	114	240	108	226	120	219	100	232	124	216	86	230	140	224	102	42	0	4	0	39	9	3.0	315
964	27	3	238	154	246	130	242	140	265	126	222	124	233	108	228	120	227	122	258	145	216	112	41	4	8	1	33	3	4.5	420
965	16	3	218	100	228	105	229	114	224	109	223	130	222	110	233	120	228	125	227	122	224	113	41	1	2	0	36	2	2.5	365
966	13	3	232	130	210	91	230	116	199	104	206	105	196	108	200	85	199	98	188	86	206	100	36	0	4	2	25	7	3.0	195

PA = PARCELA. EN = NUMERO DE ENTRADA, R = REPETICIÓN. PG = PESO DE GRANO (KG/HA), PL-PL0 = ALTURA DE PLANTA (CM), MZ-M0 = ALTURA DE MAZORCA (CM), AR = ACAME DE RAIZ, AT = ACAME DE TALLO MD = (%) MAZORCAS DAÑADAS, NM = MAZORCAS POR PLANTAS, CG = COLOR DE GRANO (10, AMARILLO INTENSO), P = NUMERO DE PLANTAS, D = (%) MILDEU.