



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN**



**"CAPACIDAD PRODUCTIVA DE PROGENITORES DE
HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA AGRICOLA
P R E S E N T A
GABRIELA VAZQUEZ LOPEZ

ASESORES:
M.C. MARGARITA TADEO ROBLEDO
M.C. ALEJANDRO ESPINOSA CALDERON

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Lista de cuadros y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
I Introducción.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
II Revisión de literatura.....	4
2.1 Adaptación y adaptabilidad.....	4
2.1.1 Estabilidad.....	7
2.1.2 Influencia ambiental.....	10
2.1.3 Interacción genotipo-ambiente.....	13
2.2. Tipos de híbridos.....	15
2.2.1 Líneas autofecundadas.....	16
2.2.2 Híbridos de cruce simple.....	16
2.2.3 Híbridos de cruce doble.....	17
2.2.4 Híbridos trilineales.....	17
2.3 Coincidencia en floración de progenitores.....	18
2.4 Calidad de semilla.....	23
2.4.1 Calidad genética.....	23
2.4.2 Calidad fisiológica.....	23
2.4.3 Calidad sanitaria.....	25

2.4.4 Calidad física.....	25
III Materiales y metodos.....	27
3.1 Localización.....	27
3.2 Condiciones climatologicas.....	27
3.3 Material genetico.....	28
3.4 Diseño experimental.....	29
3.5 Analisis estadistico.....	29
3.6 Manejo agronomico.....	29
- Siembra.....	29
- Riegos.....	30
- Control de malezas.....	30
- Fertilización.....	30
- Cosecha.....	30
3.7 Variables evaluadas.....	31
- Dias a floración masculina.....	31
- Dias a floración femenina.....	31
- Altura de planta.....	31
- Altura de mazorca.....	32
- Longitud de mazorca.....	32
- Diámetro de mazorca.....	32
- Diámetro de olote.....	32
- Número de hileras por mazorca.....	32
- Número de granos por hilera.....	33
- Porcentaje de materia seca.....	33
- Porcentaje de grano.....	33
- Peso volumétrico.....	33

- Peso de 200 granos.....	34
- Tamaño de grano.....	34
- Rendimiento.....	34
IV Resultados.....	36
4.1 Analisis de varianza.....	36
4.2 Comparación de medias.....	38
V Discusión.....	46
VI Conclusiones.....	54
VII Bibliografía.....	55
VIII Anexos.....	63

LISTA DE CUADROS (Anexos)

- Cuadro 1. Cuadrados medios y coeficiente de variación de las variables evaluadas de los progenitores de maíz..... 37
- Cuadro 2. Comparación de medias para progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991. (Rendimiento, % de materia seca, % de grano y % de semilla grande)..... 64
- Cuadro 3. Comparación de medias para progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991. (% de semilla mediana, % de semilla chica, altura de planta y altura de mazorca)..... 65
- Cuadro 4. Comparación de medias para progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991. (Floración masculina, floración femenina, no. de granos/hilera y longitud de mazorca)..... 66

- Cuadro 5. Comparación de medias para progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991. (Diámetro de mazorca, diámetro de olote, peso de 200 granos y peso volumétrico)..... 67**
- Cuadro 6. Comparación de medias para pruebas de vigor en progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991..... 68**
- Cuadro 7. Diferenciales de floración en progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos. Cuautitlán Izcalli, Méx. 1991..... 49**

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluarón progenitores de híbridos de maíz para determinar la capacidad productiva de los materiales así como su nivel de coincidencia a floración.

La evaluación se efectuó en los Campos Experimentales de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en el ciclo primavera-varano de 1991. Con este estudio se pretende generar información del comportamiento de progenitores de híbridos de maíz de Valles Altos para establecer futuros programas de incremento de semilla en esta zona.

Los progenitores evaluados fuerón las cruzas simples M17 x M18, M15 x M16, M28 x M27, M29 x M30, M31 x M32, M33 x M34, M37 x M36 progenitores de los híbridos dobles H-28, H-30, H-32, H-33, H-137; además se incluyeron dos líneas M27 y M28 progenitores del híbrido de crusa simple H-34.

Para la evaluación de dichos materiales se distribuyeron en un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, utilizando una densidad de población de 50 mil plantas/hec. Las variables evaluadas fuerón: floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, rendimiento de semilla por hectarea,

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

% de semilla comercial, peso volumetrico, peso de 200 semillas asi como % de semilla grande, mediana y chica.

Los resultados indican que la cruza simple M17 x M18 que participa como hembra en el H-137 y como macho en el H-33 presentó el rendimiento más elevado 6734 kg/ha aunado con el % de semilla comercial 80.40%; superando al resto de los genotipos, lo que la coloca como uno de los progenitores más sobresalientes para ser ubicado como progenitor femenino de varios de los híbridos en los que tiene participación dicha cruza; otra cruza simple que resulto sobresaliente es M28 x M27 que se colocó en segundo lugar dado que a la vez que presentó un rendimiento elevado 6426 kg/ha su % de semilla comercial 76.0% es aceptable.

En la información de floración solo el híbrido H-34 presentó coincidencia total, ya que el resto de los híbridos presenta una asincronía de 4 a 11 días.

INTRODUCCION

La finalidad en programas de multiplicación de semilla es obtener materiales de alta calidad ya que desempeñan un papel esencial para la producción agrícola.

Es por ello que al plantearse programas de multiplicación de semillas en una región determinada deben considerarse los diversos factores agroclimáticos, su influencia sobre la productividad exhibida por los materiales, así como la calidad y expresión fenotípica de los progenitores.

Comúnmente el mejorador no considera estos aspectos, por lo que al ubicar un genotipo en ambientes diferente al cual fue obtenido, la respuesta a las condiciones del medio, pueden ser diferentes a la expresada en su lugar de origen.

Dentro de las manifestaciones de inadaptabilidad al medio que pueden exhibir los materiales está el rendimiento, la falta de coincidencia en floración de los progenitores; y la calidad de semilla.

La calidad fisiológica de la semilla no es estática, pues en mucho depende de la calidad potencial del genotipo; el tamaño, la forma de la semilla así como el porcentaje de semilla

comercial esta influenciado por el ambiente.

Para la tecnología de producción de semillas híbridas, es importante conocer con detalle el período de floración masculina y femenina de los progenitores, ya que de esta manera se pueden plantear siembras simultáneas o bien de manera diferencial, ya que esto asegura la productividad óptima de semilla.

Un ambiente óptimo debe reunir las condiciones favorables de temperatura, humedad relativa, precipitación, fertilidad, fecha de siembra, etc. que hagan máxima la expresión de rendimiento y calidad de semilla comercial.

En este trabajo se evaluaron progenitores de híbridos para obtener información de la capacidad productiva así como su nivel de coincidencia a floración, lo que dará bases para establecer futuros programas de multiplicación en esta localidad.

1.1 OBJETIVOS

1.- Evaluar la capacidad productiva de progenitores de híbridos de maíz así como su nivel de coincidencia a floración y calidad de semilla.

2.- Generar información sobre los programas de híbridos de maíz, para establecer programas futuros de incremento en las cercanías de Cuautitlán.

1.2 HIPOTESIS

1.- Cuando se multiplica semilla en regiones distintas a las cuales fueron obtenidas, se pueden expresar en forma distinta en relación a productividad, coincidencia a floración y calidad de semilla comercial.

2.- Si no se consideran los factores agroclimáticos en la multiplicación de semilla entonces se verá afectada su productividad, calidad y expresión fenotípica de los progenitores.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 ADAPTACION Y ADAPTABILIDAD

En México, el maíz se cultiva en casi todas las condiciones ecológicas existentes desde la tropical húmeda hasta la semiárida. También es conocido que los maíces aún siendo cultivados en una ecología definida manifiestan cierta adaptabilidad, debido a su constitución genética, y a los efectos de la selección natural y artificial.

Se ha observado que el traslado y siembra de una variedad de maíz de una área ecológica a otra diferente, conlleva a una serie de manifestaciones fenotípicas y respuestas fisiológicas como resultado de la inadaptabilidad. Paradójicamente, la adaptabilidad de las plantas se conoce mediante los rasgos de inadaptabilidad de estas.

Allard y Hansche (1964) (citados por Espinosa, 1985) definen el término "adaptación" como la capacidad para modificar la aptitud de sobrevivir al cambiar el ambiente; se considera que en base a la genética de poblaciones la adaptación y adaptabilidad son antagónicas, es necesario mejorar la primera, además de contar con poblaciones genéticamente variables para obtener éxito

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

en la selección.

Según Hudson, (1967); el crecimiento y desarrollo de las plantas depende de su constitución genética, del ambiente y de su interacción, Borlaug (1972), indica que las especies sobrevivieron o perecieron, según su capacidad genética para responder al mandato biológico "evolucionar y adaptarse, o perecer" impuesto y ejecutado por la incesante presión de selección en los ambientes siempre cambiantes. Covarrubias (1981), señala que uno de los objetivos del mejoramiento es obtener poblaciones mejoradas que tengan una amplia adaptabilidad dentro de una región geográfica específica. Citados por Sinchi (1991).

Cuando existe competencia y escasez por algún factor necesario para la sobrevivencia y reproducción, la selección natural actúa sobre los individuos y origina adaptación, que se traduce en una acumulación a través del tiempo, de alelos y combinaciones de genes para adaptación que les permite subsistir; Metter y Gregg (1982), también puede explicarse como una característica de un individuo a sobrevivir, bajo las condiciones predominantes de su habitat. La adaptación es pues un proceso de cambio o función de los organismos que les permite sobrevivir mejor en ciertas condiciones ambientales que en otras (Allar, 1978; mencionados por Celis, 1988).

Nava, (1990); menciona que la selección en generaciones avanzadas de cruza interracial tropicales de maíz para adaptación en Montecillos, México (localidad de Valles Altos) fue más efectiva para rendimiento de grano.

Para medir la adaptabilidad de las variables de maíz, se emplea generalmente datos del rendimiento obtenido en varios lugares a través de un año o de varios años en un lugar. Arellano, 1989.

Covarrubias (1981), indica que los métodos de mejoramiento con que se logra un mayor grado de adaptabilidad son la selección masal rotativa, convergente-divergente, y selección familiar combinada; obteniéndose respuestas medias por ciclo de 2.6% por selección masal y 3.0% por selección combinada en Toluca. En Chapingo los resultados fueron de 5.8% y 4.4% respectivamente. Citados por Sinchi, 1991.

Alcazar, (1983); menciona que el proyecto de hibridación de maíz se reenfoco a partir de 1982 con la unificación de programas ecológicos; una de las primeras actividades fue la realización de cruzamientos dialélicos con líneas sobresalientes de los programas tropicales y templados, con el objeto de detectar las líneas que presentaran mejor ACG y ACE. Los resultados obtenidos nos indican que 35 híbridos son estables 16 tienen buena respuesta en todos los ambientes pero son inconsistentes, 2 son

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

consistentes y responden mejor en buenos ambientes y sólo uno responde mejor en ambientes desfavorables y es inconsistente. Las mejores combinaciones híbridas involucran líneas del trópico seco y húmedo.

2.1.1 ESTABILIDAD

El método matemático más utilizado para medir la adaptabilidad, ha sido el de parámetros de estabilidad, propuesto por Eberhart y Russell 1966, el cual ha sido modificado por Carballo en 1970.

Hanson (1970), define a un genotipo como estable, cuando manifiesta la mínima variabilidad posible cuando crece bajo diversos ambientes. De igual forma, Márquez (1973), señala que una variedad estable es aquella que responde igual a los cambios ambientales y no interactúan con los ambientes, Citados por Morfin, 1990.

La estabilidad del rendimiento es un fenómeno complejo que depende de la respuesta de los genotipos a la variación de las condiciones dentro de cada ambiente y su importancia en los estados críticos de desarrollo de la planta (Francis, 1984). Las causas de estabilidad se agrupan en cuatro categorías generales: heterogeneidad genética, compensación del componente de

rendimiento, tolerancia a condiciones adversas y capacidad para recuperarse rápido del efecto drástico del ambiente (Heinrich, 1983; citado por Martínez 1988).

Carballo aplicó en 1970, los parámetros de estabilidad de Eberhart y Russell en variedades de híbridos de maíz y presentó en base a sus resultados una clasificación que permite describir las seis situaciones posibles entre los valores que puede tomar el coeficiente de regresión y las desviaciones de regresión.

Alcazar, (1983); atribuye la estabilidad de los híbridos de cruza doble y de cruza simple al poco grado de endogamia de sus líneas progenitoras, lo que permite cierto grado de amortiguamiento, así como a la heterosis que permite un comportamiento similar. También indica que algún grado de estabilidad pudo haber sido heredado de los materiales originales, como en el caso de la variedad Ver 39 (evaluada y caracterizada como estable), en la que se derivan líneas, de las que cuando menos alguna interviene en los principales híbridos de cruza doble.

Para el caso de las líneas de maíz de los programas de mejoramiento de los Valles Altos y del Bajío del (INIA), el número de generaciones de autofecundación a que han sido sometidas permite inferir que salvo en algunas excepciones, estas no pueden considerarse como líneas puras. La endogamia es solo

parcial. Esto resulta en líneas con cierto grado de heterocigosis y variabilidad fenotípica que acarrea mayor estabilidad. Molina (1984).

Gómez, (1988); evaluó 13 híbridos de maíz en 5 localidades con ambiente contrastante, presentando un rendimiento promedio elevado (12,470 y 11,422 Kg/ha respectivamente) por lo que caen dentro del término "deseables" propuesto por Carballo (1970).

Aplicando la metodología de parámetros de estabilidad y sus modalidades de categorías a los rendimientos agrupados en periodos de uno a nueve años de los híbridos H-28 y H-30 propios para las áreas de temporal favorables. Datos en grupos de dos a nueve años involucrando 34 a 109 ambientes clasificarón como variedades de respuesta mejor en buenos ambientes y consistente a H-28, como variedades de respuesta mejor en ambientes desfavorables y consistente a H-30. Arellano, (1988).

Morfin, (1990); evaluó nueve líneas progenitoras, 32 cruza simples y ocho testigos regionales, mostrando buena respuesta en todos los ambientes pero inconsistentes o sea, $b_i = 1$ y $S_{di} = 0$, lo que nos indica que en ambientes favorables, los materiales tendrán buena respuesta pero a través de los años su rendimiento será variable.

La selección de genotipos debe estar en base al rendimiento

potencial y su rendimiento a través de diferentes ambientes, y la estabilidad se observó que estuvo determinada por el comportamiento medio de las variables que influyen sobre el rendimiento de grano en maíz. Arellano, (1986).

Morfin (1987), al someter a un análisis de parámetros de estabilidad 49 genotipos de maíz (cruzas simples y líneas de diferente origen germoplásmico), en seis ambientes diferentes; encontró que ambas tuvieron buena respuesta pero inconsistente, mientras que el híbrido H-511 (T 11 x T 12) mostró un rendimiento superior y una situación estable.

2.1.2 INFLUENCIA AMBIENTAL

Las potencialidades hereditarias de una planta determina lo que puede hacer, pero el medio ambiente de las plantas determina lo que la planta hace en realidad y hasta qué grado (Alanis, 1989).

Brewbaker, 1967 (citado por Espinosa, 1985); considera que el ambiente, comprende todos los factores intracelulares y extracelulares que actúan sobre la expresión del genotipo; subraya que los organismos vivos se encuentran constantemente en un proceso de respuesta y adaptación a su medio.

López (1978); sugiere que es necesario para definir ambientes restrictivos y no restrictivos determinar previamente el rango de adaptación de las variedades.

Ambiente favorable: es aquel que proporciona al individuo, las condiciones necesarias para su desarrollo óptimo, en cuanto a la manifestación de alguna característica determinada.

Ambiente desfavorable: contrario al anterior, este no proporciona al individuo los necesarios para que exprese en forma óptima una característica determinada.

Esto de acuerdo a una clasificación de Alanis;(1989).

En el caso específico de las líneas y cruces simples para producción de semillas, un ambiente favorable sería aquel que reúna las condiciones óptimas de diversos factores naturales y artificiales como: temperatura, humedad relativa, precipitación, suelo, fertilización, densidad de población etc, que hagan máxima la expresión en rendimiento.

Bidwell, 1979; Hudson 1967; Cabrera 1951 (citados por Sinchi 1991); manifiestan que entre los factores ambientales están los físicos como: temperatura, fotoperíodo, propiedades físico-químicas del suelo, nutrientes, humedad, precipitación,

nubosidad, presión y viento. Entre los factores externos que contribuyen a determinar el clima se encuentran; la latitud geográfica, altitud, la exposición solar y la continentalidad.

En algunos programas de mejoramiento genético de maíz en la Mesa Central, se emplean localidades de invierno con condiciones cálidas secas para aumentar semilla o hacer recombinación genética e inclusive selección. Sin embargo se ha observado que esta práctica no resulta conveniente, porque provoca cambios importantes y sesgos en la morfología y fisiología de las líneas y variedades. Se han confirmado cambios en peso específico de la semilla vigor de plántulas, altura de planta, área foliar, aspecto de mazorca, índice de cosecha, etc. Lo cual refleja finalmente en la pérdida del rendimiento en 30% como promedio. En líneas, donde el decremento es de 37%, se considera que las altas temperaturas, la humedad relativa y la incidencia de plagas y enfermedades induce selección natural y gamética que desvia el comportamiento normal de las variedades (Cruz, 1984).

Molina, 1984; menciona que la selección gamética es muy importante, se presenta frecuentemente al llevar los genotipos a condiciones a las cuales no están adaptados. Se ha observado que en clima cálido cuando se siembran variedades de la raza Cónico segregan por efecto de la selección gamética hacia Palomero Toluqueño y Cacahuacintle, que son sus progenitoras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La concentración de la producción de semillas de algunos cultivos en áreas específicas, es un testimonio persuasivo de la influencia de los factores ambientales sobre el desarrollo y calidad de la semilla. Los componentes climáticos del ambiente son probablemente los más importantes en la determinación de la localización de la producción de semillas (Sinchi, 1991).

2.1.3 INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE

La interacción genotipo-ambiente (Márquez, 1970 citado por Sinchi, 1991), se refiere al comportamiento relativo diferencial que presentan los genotipos cuando se les somete a diferentes ambientes.

Para García (1985), la interacción genotipo-ambiente puede definirse como el comportamiento relativo diferencial que exhiben los genotipos en diferentes ambientes. Cuando el ambiente cambia es probable que los fenómenos hereditarios lo hagan también.

En cualquier fenómeno biológico natural que implique el crecimiento y desarrollo de genotipos, éstos se llevan a cabo en una serie de ambientes. Salvo los experimentos controlados en que los genotipos se les proporcionan ambientes dados, los genotipos irán encontrando un tiempo y espacio una serie de condiciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ambientales que tienen que enfrentar para poder sobrevivir. Aún cuando aparentemente el medio no cambiara por influencia exterior en sí el mismo genotipo tiende a cambiarlo, pues al crecer y desarrollarse actúa sobre aquél, modificándolo; esta modificación actúa entonces en otra forma sobre el genotipo y el ambiente en que se desarrolla, conocida interacción genotipo ambiente o genético-ambiental. Márquez; (1985).

El principal problema de la interacción genotipo-ambiente señala Falconer (1989), (citado por Sinchi; 1991), es su reacción con la adaptabilidad de los individuos a las condiciones locales; y la existencia de dicha interacción puede significar que el mejor genotipo en un ambiente no lo sea en otro ambiente.

Gómez, (1988); detecto que además de la varianza genética, la fuente de variación más importante es la interacción variedad x año, esto indica que las pruebas de variedades deberían efectuarse en un reducido número de localidades y en un mayor número de año.

2.2 TIPOS DE HIBRIDOS

Actualmente se conoce como híbrido al producto del apareamiento de individuos de genotipos diferentes Reyes, (1990); que utilizó las cruzas para obtener recombinaciones genéticas Poelhman, (1987).

Con la obtención de líneas puras con características sobresalientes y buena aptitud combinatoria se pueden generar diferentes híbridos. Sánchez,(1983).

Es posible formar varios tipos de híbridos, dependiendo del número y el ordenamiento de las líneas puras paternas. Los híbridos comprenden las cruzas radiales o mestizos, cruzas simples, cruzas simples modificadas, cruza de líneas hermanas, cruza de tres elementos, cruza de tres elementos modificados, cruzas dobles cruzas dobles progresivas, regresivas simples, múltiples y sintéticos o compuestos (Jugenheimer, 1981; Márquez, 1988; citados por Tadeo, 1991).

2.2.1. LINEAS AUTOPECUNDADAS

Se producen mediante autofecundación y selección hasta obtener plantas aparentemente homocigóticas, así como la fijación de caracteres deseables, estas son muy uniformes y constantes en transmitir sus caracteres, pero su vigor es bastante reducido (Reyes, 1990; Poelhman, 1987).

2.2.2 HIBRIDOS DE CRUZA SIMPLE

La cruce de dos líneas puras (A x B) es un híbrido simple o cruce simple F1 originadas por autopolinización y selección (Poelhman, 1987; Reyes, 1990).

Para la formación de una cruce simple es necesario ubicar una línea como progenitor femenino de características deseables como lo es la productividad y al progenitor masculino con buena capacidad para liberar polen (Espinosa y Tadeo, 1988; Tadeo 1991).

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.3 HIBRIDO DE CRUZA DOBLE

Es el resultado de una cruce entre dos cruces simples (hibrido de cuatro líneas). La semilla de una cruce doble se produce de una planta de cruce simple que ha sido polinizada por otra de cruce simple altamente productora de polen (Poelhman, 1987).

Debido a que se utiliza como hembra una cruce simple, que es más productiva y más uniforme en tamaño y apariencia, se obtiene una mayor productividad de semilla (Sanchez, 1983).

2.2.4 HIBRIDO TRILINEAL

Cuando se dispone de tres buenas líneas; es la progenie híbrida entre una cruce simple y una línea autofecundada. Reyes, (1991).

La cruce simple es utilizada como hembra (productora de semilla) y una línea autofecundada como polinizador.

2.3 COINCIDENCIA EN FLORACION DE PROGENITORES

Los problemas de coincidencia en la floración entre líneas progenitoras, en muchas ocasiones se debe a que el fitomejorador combina líneas de ciclos biológicos contrastantes con el fin de obtener híbridos de mayor rendimiento. En otros casos se debe a que la producción de semilla se hace en áreas con condiciones ambientales diferentes a las que prevalecen en la localidad donde se realizó el fitomejoramiento de los progenitores. Aguilar (1991).

Celis, (1987); señala que normalmente se ha considerado a la floración masculina como el factor principal para determinar a la coincidencia en la floración, y que no se han hecho estudios de la duración de la misma, ni se han tomado en cuenta la floración femenina y su duración, factores que son importantes, ya que existen materiales cuyas floraciones masculina y femenina duran muy poco o presentan protandria o protoginia, requiriéndose tomar precauciones al efectuar incrementos manuales o al establecer diferenciales de siembra.

Varios de los maíces mejorados, principalmente híbridos presentan problemas para su reproducción por un diferencial significativo entre la filtración de sus progenitores o por ser líneas variables de un bajo nivel de homocigosis, lo que dificulta su multiplicación. Gámez (1991).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se han efectuado en el Programa de Mejoramiento de la Mesa Central cruzamientos entre maíces locales por maíces introducidos con buenos resultados en rendimiento; sin embargo, el uso práctico de estos entrecruzamientos presentan problemas de falta de adaptación y sincronía en las floraciones de los progenitores introducidos (Barrientos, 1962; Espinosa y Carballo, 1984) citados por Tadeo, 1991.

La producción de semilla de híbridos dobles, se llama como condición indispensable, coincidencia en la floración, también, se busca que el progenitor femenino tenga un alto potencial de producción y el progenitor masculino una buena producción de polen. Caro, (1987).

Los progenitores de los nuevos híbridos deben seleccionarse, con cuidado siendo importantes ambos; hembra y macho. El progenitor polinizador contribuye por igual para el comportamiento del híbrido resultante, y además debe proporcionar el polen en el momento apropiado y en cantidades adecuadas. Jugenheimer (1981).

El período entre el espigamiento y la floración femenina en maíz es corto, es sin embargo, un período crítico para que la fecundación se lleve a cabo. (Aragón, 1990). En promedio el período de expulsión de polen es alrededor de 10 días en maíz y

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

la cantidad de polen comunmente asegura la fertilización de cada pistilo funcional de una mazorca. (Bonnet, citado por Gómez, 1988).

La falta de coincidencia en la floración se considera importante cuando se tienen diferenciales por una semana o más, lo que obliga a realizar fechas diferenciales de siembra. Celis (1987).

Cuando no es excesiva la asincronia, puede resolverse en ocasiones mediante la aplicación de algunas prácticas en el cultivo para adelantar o retrasar el ciclo; aplicando altas concentraciones de fósforo y el manejo de la humedad permiten adelantar, por otro lado aplicando nitrógeno en demasía, cortando las plantas a nivel de 8 hojas y el manejo del riego retrasan la floración. Carballo (1985).

Aunque en algunos casos, como lo reporta Espinosa, (1990); la fertilización nitrogenada o fosforada no influyeron sobre la floración masculina y femenina en dos cruza simples.

Por otra parte se ha encontrado que los genotipos caracterizados como tolerantes a altas densidades poseen rápida emergencia de estigmas, sincronía en floración y exposición de estigmas. Aragón. (1991).

TECIS CON
FALLA LE CR.GEN

Celis, (1985); señala que es factible también manejar diferentes altitudes y localidades para permitir la coincidencia de materiales que son problemáticos; por ejemplo: el híbrido H-147 E, en Chapingo tiene problemas de coincidencia en sus líneas que forman la hembra, con 23 días de diferencia, en cambio, en Mexe, Hgo (1880 m.s.n.m), este diferencial se reduce a unos 7 días.

Asteiza, (1988); indica que al aplicar películas plásticas al suelo, se detectaron adelantos en los días a floración del macho del híbrido H-149 con respecto al testigo. Asteiza (1990), con respecto a otro híbrido, el H-137, definió que tanto el Gapol como el Ethrel tienen buena influencia con relación al testigo en el punto de inicio de floración; lo cual señala la sensibilidad de la cruzaa simple (M36 x M37) a la aplicación de dichos productos.

El cruce intercambiado de progenitores es una técnica factible para obtener coincidencia total en la floración de los progenitores de híbridos. Tadeo (1991). Lo cual se detecto en la cruzaa inversa en el híbrido simple H-137; que adelanto la exposición de estigmas en aproximadamente 5-7 días. Espinosa y Tut, 1990.

Todas estas son practicas culturales que acortan los diferenciales de floración entre progenitores pero tambien se

TELIS CON
FALLA DE CRUZEN

debe mencionar lo siguiente.

La estimación de la heredabilidad, para cualquier carácter de interés, es importante porque con ello se puede predecir el avance genético esperado y escoger el mejor método de mejoramiento. Aragon (1990).

Bosch (1989); reporta que al trabajar con el genotipo mutante verde pálido mutante *pg11 pg11 pg12 pg12* (genes resesivos) determinaron un incremento de precocidad de floración. La posibilidad de uso de este mutante es un medio de sincronización de floración para producción de semilla híbrida, pero se ve reducida la producción.

Aragón (1990). en una investigación sobre heredabilidad del sincronismo en floración, detectó que el peso seco de la mazorca fue drásticamente afectado al tener una mayor asincronía en la floración.

2.4 CALIDAD DE SEMILLA

La calidad de la semilla está determinada por una serie de atributos, los cuales harán que sea deseable para su multiplicación. Dentro de los componentes que cubren una semilla de calidad está: el genético, el sanitario, físico, y fisiológico.

2.4.1 CALIDAD GENETICA

La calidad genética se refiere a la calidad que obtiene el fitomejorador, es decir, un material genético de características sobresalientes (Valadez, 1991); depende de su identidad y pureza varietal; se mide por la frecuencia de plantas fuera de tipo originados por contaminación mecánica o por cruzamiento de polen extraño, y la de plantas anormales como mutantes triploides, haploides y apomíticos (Mora, 1991; Espinosa, 1990).

2.4.2 CALIDAD FISIOLÓGICA

Se refiere a características de capacidad metabólica y fisiológica, (Espinosa, 1990) dentro de las cuales se integran la viabilidad, germinación y vigor (Mora, 1991).

Viabilidad:

La viabilidad denota el grado en que una semilla esta viva o viable, metabólicamente activa, y posee enzimas capaces de catabolizar las reacciones necesarias para la germinación bajo condiciones naturales en ausencia de latencia así como el crecimiento de la plantula (Valadez, 1991; Espinosa, 1990). En este sentido la semilla puede contener tejido vivo y tejido muerto. El término viabilidad tambien se usa como sinónimo de germinación. Una manera adicional de referirse a la viabilidad es el número de plantulas normales más plantulas anormales(Valadez, 1991).

Coppelan, citado por Mora (1991), menciona que la viabilidad indica que una semilla contiene las estructuras y sustancias que le dan capacidad para germinar bajo condiciones favorables.

Germinación:

En el proceso de reinización del crecimiento activo del embrión caracterizado por la ruptura de la cubierta seminal y el surgimiento de la plantula. La germinación indica, la capacidad de la semilla para convertirse en una planta normal bajo condiciones favorables (Espinosa,1990; Valadez,1991).

Vigor:

El vigor de las semillas comprende aquellas propiedades de la semilla que determinan el potencial para una rápida y uniforme emergencia y desarrollo de plántulas normales bajo un amplio rango de condiciones de campo. (Valadez, 1991; Espinosa, 1990; Mora, 1991).

2.4.3 CALIDAD SANITARIA.

Se refiere al hecho de que la semilla se encuentre libre de microorganismos (hongos, bacterias y virus) que pueden transmitirse por semilla, y al empleo de tratamientos químicos para su prevención y/o control.

2.4.4 CALIDAD FÍSICA

La semilla tiene calidad física, cuando están libres de materia inerte y de semillas tanto de malezas como de otros cultivos.

Dentro de la calidad física de la semilla se incluye al tamaño, color, forma, densidad, sin daño mecánico. Adicionalmente al peso volumétrico y el peso de mil semillas son indicadoras de la calidad física, ya que un cultivo sujeto a falta de

nutrientes, daño por heladas o granizo; lo verá reflejado en su peso volumetrico.

El tamaño de semilla es el carácter más influenciado por el ambiente; por otra parte la uniformidad en el tamaño influye en la eficiencia de las operaciones durante el beneficio.

Los diferentes aspectos de calidad son necesarios para evaluar el valor agronómico de un lote de semillas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION

El experimento se estableció en los campos experimentales de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, durante el ciclo primavera-verano de 1991, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Cuautitlan Izcalli, teniendo como coordenadas: 19° 37' y 19° 45' de latitud norte y los 99° 07' y 99° 14' de longitud oeste, a una altitud media sobre el nivel del mar de 2250 m.

3.2 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

De acuerdo con el sistema de Koppen modificado por García, (1973); el clima para la región de Cuautitlan corresponde al C(wo) (w) b (i) siendo este templado; con una temperatura media anual de 15.7° C, siendo enero el mes más frío con una temperatura promedio de 11.8° C y junio el mes más caliente, con 18.3° C en promedio y teniendo una temperatura máxima de 26.5° C; con respecto a la precipitación media anual es de 605 mm; siendo julio el mes más lluvioso, con 128.9 mm y febrero el mes más seco con 3.8 mm.

3.3 MATERIAL GENETICO

El material genético utilizado en este trabajo es el siguiente:

Cruzas simples M17 x M18, M15 x M16, M28 x M27, M29 x M30, M31 x M32, M33 x M34, M37 x M36 progenitores de los híbridos dobles: H-28, H-30, H-32, H-33, H-137 y H-39 además se incluyeron las líneas M27 y M28 progenitores del híbrido de cruce simple H-34.

PROGENITORES

GENEALOGIA

H-28 ♀	M17 x M18
H-28 ♂	M15 x M16
H-30 ♀	M28 x M27
H-30 ♂	M29 x M30
H-32 ♀	M31 x M32
H-32 ♂	M33 x M34
H-137 ♂	M36 x M37
M27	M 27
M28	M 28

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar con 3 repeticiones, cada parcela experimental fue de 4 surcos de 5 m de longitud teniendo una distancia entre surcos de 92 cm. Como parcela útil total se consideraron los dos surcos centrales, con una superficie de 9.2 m .

3.5 ANALISIS ESTADISTICO

Para efectuarse se realizó un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias por el método de Tukey, de cada una de las variables evaluadas.

3.6 MANEJO AGRONOMICO

Siembra:

Esta se efectuó el 15 de mayo de 1991, en forma manual, depositando cuatro semillas cada 50 cm; posteriormente se aclaró para obtener una densidad de población de 50 mil plantas por hectarea.

Riegos:

Para favorecer la germinación se dió un riego de auxilio.

Control de malezas:

En el control de maleza se aplicó herbicida en forma preemergente utilizandose Hierbamina + Gesaprim 50, en una proporción de 1 litro y 0.5 kg por hectarea respectivamente, además de efectuarse deshierbes manuales para mantener al cultivo libre de competencia.

Fertilización:

La dosis de fertilización utilizada fue de 160-60-60 y aplicandose de la siguiente manera; todo el fosforo y potasio así como la mitad del nitrógeno se aplicaron al momento de la siembra, el nitrógeno faltante se aplicó al momento de la escarda.

Cosecha:

La cosecha se realizó en forma manual, en los dos surcos centrales (parcela útil), a los 164 días de su ciclo (26 de octubre de 1991).

3.7 VARIABLES EVALUADAS

Para evaluar el material genético, se eligieron en forma aleatoria 10 plantas por cada parcela útil, para los datos de campo y 10 mazorcas tomadas al azar por parcela para datos de postcosecha.

Días a floración masculina:

Se tomó por apreciación visual, a partir del día de la siembra hasta que la panícula de todas las plantas de la parcela se encontraban en antesis.

Días a floración femenina:

El dato se óptuvo a partir de la siembra hasta el día en que los estigmas emergieron 2 ó 3 cm en todas las plantas de la parcela.

Altura de planta:

La longitud de la planta medida en centímetros desde el punto de inserción de las raíces hasta la base de la espiga.

Altura de mazorca:

Medida en centímetros a partir del punto de inserción de las raíces hasta el punto de inserción de la mazorca principal.

Longitud de mazorca:

Se midió en centímetros desde la base de la mazorca hasta el ápice de la misma.

Diámetro de mazorca:

Se midió en centímetros en la parte medía de la mazorca con granos.

Diámetro de olote:

Se obtuvo desgranando la mazorca y midiendo el olote en la parte central de ésta.

Número de hileras por mazorca:

Se contaron a partir del centro de la mazorca.

Número de granos por hilera:

Se consideró contando el número de granos de una hilera a partir de la base de la mazorca hasta el apice de la misma.

Porcentaje de materia seca:

Se obtuvo en el momento de la cosecha, tomando una muestra de cinco mazorcas de cada una de las parcelas y estimando el contenido de humedad con un determinador Steinlite 400 G.

Porcentaje de grano:

Determinado por la relación entre el peso de grano seco y el peso de la mazorca.

Peso de grano seco de 5 mazorcas

_____ x 100 = % de grano

Peso de 5 mazorcas con olote

Peso volumétrico:

Se determinó a partir de la semilla contenida en un determinador volumétrico de 125 ml, después se multiplicó por 8 para obtener la relación en un litro; previamente se pesaron y se pasaron las semillas por un homogenizador tipo boerner.

Peso de 200 granos:

De cada parcela se homogeneizaron las semillas contenidas en diez mazorcas y posteriormente al azar se contaron 200 semillas y se pesaron.

Tamaño de grano:

Pesando una muestra de semillas de 500 g previamente homogenizada, pasandola posteriormente a cribas en zarandas de 8 y 7 mm, determinándose los tres tamaños de semilla, considerándose semilla chica la que midió menos de 7 mm, mediana la que mide entre 7 y 8 mm y semilla grande la que midió más de 8 mm. Cada una de las muestras obtenidas se pesó para calcular el porcentaje de semilla de cada uno de los tamaños.

Rendimiento:

Determinada en kg/ha mediante la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{(\text{PC} \times \% \text{MS} \times \% \text{G} \times \text{FC})}{8600}$$

PC = Peso de campo de la totalidad de las mazorcas.

% de MS = Porcentaje de materia seca.

% G = Porcentaje de grano.

FC = Factor de conversión para obtener rendimiento por hectarea, dependiendo del tamaño parcela útil, obteniéndose al dividir 10000 m / parcela útil en m.

8600 = Constante para estimar el rendimiento con humedad comercial (14 %).

Para determinar la calidad fisiológica de la semilla obtenida, esta se sometió a una prueba de vigor en laboratorio, para lo cual se extrajo una muestra homogénea de cada uno de los tratamientos, estableciendo estos materiales en bloques completamente al azar y con tres repeticiones.

La siembra de las semillas se efectuó a una profundidad de 9 cm, y de la cual se evaluarón los siguientes parámetros como fueron: velocidad de emergencia, peso seco de tallo y longitud de tallo.

IV. RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE VARIANZA

En el análisis de varianza se puede observar que entre tratamientos todas las variables evaluadas presentan diferencias altamente significativas a excepción de la variable % de grano que muestra solamente diferencias al 0.05 de probabilidad.

Con lo que respecta a repeticiones, se detectaron diferencias altamente significativas en las variables diámetro de mazorca y % de semilla chica; para las variables % de semilla grande así como para rendimiento total de grano se apreciaron diferencias significativas. Para el resto de variables evaluadas no se muestra alguna diferencia estadística.

Los coeficientes de variación para las distintas variables presentaron valores entre 2.13% a 38.49%, para la mayoría de las variables los coeficientes de variación son muy bajos. (Cuadro 1).

CUADRO 1. Cuadrados medios y coeficientes de variación de las variables evaluadas de los progenitores de maíz

VARIABLES EVALUADAS	SUMA DE CUADRADOS		COEFICIENTE VARIACIÓN (%)
	TRATAMIENTOS	REPETICIONES	
Días de floración masculina	54.76 **	8.18 NS	2.13
Días de floración femenina	30.23 **	1.79 NS	2.63
Altura de planta	1936.18 **	652.18 NS	9.50
Altura de mazorca	1525.13 **	474.04 NS	10.81
% de materia seca	91.65 **	0.36 NS	7.20
% de grano	53.11 *	19.68 NS	5.84
No. de granos/hilera	20.21 **	8.21 NS	9.40
Longitud de mazorca	4.00 **	1.55 NS	8.13
Diametro de mazorca	0.16 **	0.24 **	4.53
Diametro de olote	0.04 **	0.00 NS	5.37
Peso de 200 granos	161.33 **	107.32 NS	11.95
Peso volumétrico	2132.39 **	163.31 NS	3.45
% de semilla grande	667.74 **	384.76 *	38.49
% de semilla mediana	267.46 **	101.09 NS	24.07
% de semilla chica	884.38 **	766.54 **	32.36
Rendimiento total	5514670.60 **	5590854.90 *	23.42

0.05 * SIGNIFICATIVO

0.01 ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

NS: NO SIGNIFICATIVO

4.2 COMPARACION DE MEDIAS

La comparación de medias con respecto al rendimiento muestra algunas diferencias entre progenitores, sobre todo se establecen entre líneas y cruza simples.

De todos los progenitores la que obtuvo mayor rendimiento fue la crusa simple M17 x M18, (hembra del H-28) con 6734 kg/ha.

En relación al progenitor masculino del H-28, es decir M15 x M16, este produjo 5856 kg/ha siendo esta un tanto menor con lo que respecta a su progenitor femenino.

Los progenitores del híbrido H-30 que mostraron un rendimiento similar entre si, la producción de M 29 x M30 fue de 6526 kg/ha y 6456 kg/ha para M27 x M28. (Cuadro 2). Ver anexo

Otro de los progenitores que presentó un rendimiento medio aceptable fue M31 x M32 con 6185 kg/ha y que representa a la hembra hembra del híbrido H-32; en tanto que su progenitor masculino M33 x M34 mostro un rendimiento mucho menor con 3630 kg/ha.

Como era de esperarse las líneas M27 y M28 junto con el macho del híbrido H-137 mostraron el más bajo rendimiento con

4363 kg/ha, 2952 kg/ha y 2650 kg/ha respectivamente. (Cuadro 3).Ver anexo.

En la comparación de medias para la variable porcentaje de materia seca, sobresalen los progenitores del híbrido H-32 con 75.55% para el progenitor masculino (M33 x M34) y con 65.79% en el caso del progenitor femenino (M31 x M32), para el resto de los progenitores los valores oscilan entre 57.41% para M28, la otra línea M27 mostró 56.47% así como los demás progenitores sus valores se encuentran entre 56.4% y 53.87%; el progenitor macho del híbrido H-137 es el que mostró el menor porcentaje con 52.07%.(Cuadro 3).Ver anexo.

Para la variable % de grano la comparación de medias sólo muestra dos grupos en los cuales la mayoría de los progenitores presentan un % de grano entre 88.84% y 83.64% estableciéndose una diferencia del 3 % entre ellos, a excepción del progenitor masculino del híbrido H-137 (M37 x M36) que fue el que presento el valor más bajo con 70.40% estableciéndose una diferencia con el que presenta el valor más alto del 20%.(Cuadro 3). Ver anexo.

Comparando los valores medios de porcentaje de semilla grande, el progenitor masculino del híbrido H-32 (M33 x M34) fue el que obtuvo el valor más elevado con 34.71% contrastando con su progenitor femenino (M31 x M32) que sólo presentó un 6.9%; dentro del mismo caso se encuentra el híbrido H-28 el cual su progenitor

femenino (M17 x M18) expreso un 29.92% siendo este mayor al progenitor masculino que solo alcanzó un valor de 8.3% siendo notablemente menor. En el caso del híbrido H-30 sus progenitores también obtuvieron valores contrastantes siendo estos de 26.73% para (M28 x M27) progenitor femenino y de 15.01 en el caso de (M29 x M30) progenitor masculino. (Cuadro 3). Ver anexo.

Las líneas mostraron un bajo porcentaje de semilla grande, siendo estas de 9.7% para M28 y 2.28% para M27, otro progenitor que presentó un bajo porcentaje es el macho del híbrido H-137 (M37 x M36) con un 6.7%. (Cuadro 3). Ver anexo.

En el caso de semilla mediana la comparación de medias muestra tres grupos destacando el progenitor masculino (M37 x M36) del híbrido H-137 con 56.87%; dentro de este primer grupo destacan los progenitores femeninos de los híbridos H-28, H-30, H-32, que presentaron 50.47%, 49.29% y 44.55% respectivamente; por otra parte en el segundo grupo se incluyen los progenitores masculinos de los híbridos anteriores con los siguientes valores 37.40% para el híbrido H-32, 32.40% el híbrido H-30 y 25.91% el híbrido H-28. (Cuadro 4). Ver anexo.

Las líneas M28 y M27 que obtuvieron los valores más bajos con 19.96% y 16.55 respectivamente.

Con lo que respecta al porciento de semilla chica la

comparación de medias muestra que hubo gran variabilidad entre los progenitores aquellos que obtuvieron los porcentajes más elevados fueron las líneas M27 con 81.17% y M28 con 70.39%.(Cuadro 4). Ver anexo.

Siguiendo en orden decreciente los progenitores masculinos son los que expresan un mayor porcentaje de semilla chica encontrando a los híbridos H-28 y H-30 los cuales muestran un porcentaje por arriba del 50%; por debajo de este porcentaje se encontró al progenitor femenino del híbrido H-32 (M31 x M32) con 48.50%; aquellos progenitores que obtuvieron los porcentajes más bajos fueron la hembra del híbrido H-30 (M26 x M27) con 23.97% y el progenitor femenino del híbrido H-28 (M17 x M18) con 19.61%. (Cuadro 4). Ver anexo.

La comparación de medias para altura de planta mostró diferencias significativas estadísticamente entre progenitores, variando la altura de planta de 255 cm como es el caso del progenitor femenino del híbrido H-30 (M28 x M27) que mostró la mayor altura y 231 cm para M28.(Cuadro 4). Ver anexo.

Una diferencia muy notable la refleja el progenitor masculino del híbrido H-32 (M33 x M34) ya que mostró una altura de planta de 201 cm.

Para la comparación de medias en altura de mazorca se

TESIS CON
FALLA LE OR.GEN

establecen diferencias altamente significativas; el progenitor femenino del híbrido H-28 (M17 x M18) mostró una altura de 173 cm siendo esta la mayor altura presentada entre los progenitores, En tanto que el progenitor masculino del híbrido H-28 (M15 x M16) la altura de mazorca se establece a 153 cm; entre los progenitores femenino y masculino del híbrido H-30 se encontró una diferencia de 11 cm entre ellos siendo las alturas de 165 cm y 154 cm respectivamente; entre las líneas se presenta una diferencia de 6 cm entre ellas teniendo M28 una altura mayor con 153 cm y M27 alcanza una altura de mazorca de 147 cm. (Cuadro 4). Ver anexo.

En el caso de los progenitores del híbrido H-32 se encontró una gran diferencia siendo esta de 20 cm; debido a que el progenitor femenino (M31 x M32) presenta una altura de mazorca de 140 cm y en el caso del progenitor masculino la mazorca se presenta a los 120 cm.

Las medias de floración masculina indican que existe una diferencia altamente significativa entre uno de los progenitores que en este caso es el progenitor masculino del híbrido H-137 (M37 x M36) ya que la floración masculina muestra ser la más tardía presentandose a los 94 días a partir de la siembra. En otro grupo que muestra diferencias altamente significativas estadística y numéricamente incluye a las líneas M28 y M27; con una floración masculina a los 86 y 82 días respectivamente. Dado

que se presentaron cinco grupos de significancia en este se contemplan los progenitores femeninos de los híbridos H-30, H-28 así como el progenitor masculino del híbrido H-28 con una floración a los 80 días. El Progenitor femenino del híbrido H-32 exhibe su floración masculina a los 79 días; encontrándose dentro de los progenitores que manifiestan su floración masculina más tempranamente en relación a los progenitores evaluados se definió a los progenitores masculinos de los híbridos H-30 a los 76 días.(Cuadro 5). Ver anexo.

Comparando las medias de la floración femenina, estas exhiben diferencias numéricas y estadísticas, el progenitor masculino del híbrido H-137 (M37 x M36) así como M28 fueron los que presentaron su floración femenina más tardíamente siendo este a los 91 días; el progenitor masculino del híbrido H-28 (M15 x M16) así como la línea M27 florecieron a los 87 días; los progenitores femeninos de los híbridos H-28 (M17 x M18), H-30 (M28 x M27) así como el progenitor masculino del H-30 (M31 x M32) mostraron un valor de 84 días para la floración, es importante resaltar que los progenitores masculino (M33 x M34) y femenino (M31 x M32) del híbrido H-32 resultaron ser los más precoces con 81 y 82 días; presentando tan solo un de diferencia entre ellos.(Cuadro 5). Ver anexo.

Al comparar los diferentes progenitores para el número de granos por hilera se encontraron diferencias significativas las

cuales son más notorias entre las cruzas simples y las líneas dado que el progenitor masculino del híbrido H-30 (M29 x M30) fue el que mostro 32 granos por hilera siendo el valor más elevado, en el caso opuesto se sitúan a las líneas M27 y M28 con 22 granos x hilera que obtuvieron el menor número. (Cuadro 5). Ver anexo.

Para el caso de los progenitores hembra y macho de los híbridos H-28, H-32. progenitor masculino del híbrido H-137 y progenitor femenino del híbrido H-30 el número de granos que se encontro por hilera de 29 a 24 existiendo una diferencia entre progenitores de 2 a 5 granos.(Cuadro 5). Ver anexo.

La variable lóngitud de mazorca reporta tres grupos de significancia, pero entre ellos el que presenta un valor mayor es el progenitor masculino del H-28 (M15 x M16) con 14.6 cm, contrastando con su progenitor femenino (M17 x M18) que obtuvo una lóngitud de 11.3 cm; dentro de los progenitores que presentaron los valores menores encontramos a las líneas M27, M28 así como el progenitor femenino del híbrido H-28, estableciendose una diferencia de lóngitud entre progenitores de 1 a 4 cm.(Cuadro 5). Ver anexo.

Comparando las medias para diámetro de olote el progenitor femenino del híbrido H-28 (M17 x M18) muestra el diámetro mayor con 2.4 cm aclarando que no se presentan diferencias estadísticas entre progenitores; pero las diferencias numéricas que se

establecen entre ellos son tan solo de 1 a 3 mm. (Cuadro 6). Ver anexo.

Para el peso de 200 granos se detectaron 4 grupos de significancia; el valor más elevado lo obtuvo el progenitor masculino del híbrido H-32 (M31 x M32) con 58.56 g, los progenitores femeninos de los híbridos H-30, H-28 así como H-32 presentan valores de 55.4, 55.3 y 54.10 g respectivamente; las líneas M28, M27 obtuvieron valores similares con 4.46 y 40.10 g, siendo estas superiores al progenitor masculino del híbrido H-137 que presentó el valor más bajo con 36.13 g. (Cuadro 6). Ver anexo.

La comparación de medias para peso volumétrico indica que M33 x M34 obtuvo el valor más elevado con 713g colocándose numéricamente como sobresaliente aunque dentro del mismo grupo de significancia podemos observar a M15 x M16, M31 x M32, M29 x M30, M27 así como M17 x M18 los cuales exhibieron valores entre 720 g y 675 g existiendo una diferencia entre ellos de 45 a 4 g de diámetro; los progenitores M28 x M27, M37 x M36 y M28 presentarán los valores más bajos con 650, 645 así como 636 g respectivamente. (Cuadro 6). Ver anexo.

V. DISCUSION

Los análisis de varianza realizados para las distintas variables, indicaron que las variaciones entre los materiales evaluados resultaron altamente significativos para todas ellas exceptuando el % de grano que sólo reportó significancia al 0.05; no así para las repeticiones que sólo presentaron significancia estadística en tres de las variables.

Las diferencias altamente significativas reflejan claramente la heterogeneidad de los progenitores, así como que cada uno de ellos representa un papel diferente en la obtención de algún híbrido específico, ya que dentro de los materiales se encontró que algunos representan al progenitor masculino en un híbrido y este mismo puede representar al progenitor femenino de otro híbrido totalmente diferente como lo es la cruce simple M17 x M18 la cual es progenitor hembra de los híbridos H-137 y H-28 y además, progenitor macho del híbrido H-33 liberado por INIFAP en 1992.

Los nuevos híbridos en proceso de liberación prácticamente son nuevas combinaciones o derivaciones de las mismas líneas de híbridos, Celis (1987); por consiguiente es importante determinar el comportamiento de los progenitores en ambientes diferentes a los cuales fueron liberados.

El rendimiento exhibido por la cruza simple M17 x M18 resultó ser el más elevado, así como el porcentaje de semilla comercial (semilla grande + semilla mediana), que superó al resto de los progenitores; esto es sumamente importante dado que entre las características deseables que requiere un progenitor femenino es la alta productividad así como el tamaño y forma de semilla (Jugenheimer, 1981).

La cruza simple M28 x M27 presento buen rendimiento (6456 kg/ha) así como 76% de semilla comercial lo que le permite ser seleccionada como progenitor femenino de híbridos que dentro de ellos podriamos citar a H-30, H-139 E así como, el mismo H-33.

De acuerdo con los resultados obtenidos es evidente que en el híbrido H-33 se conjugan dos cruza simples que presentaron muy buena capacidad de rendimiento de semilla. (Espinosa, 1992).

Algunos de los materiales que presentan rendimiento por arriba de las 5 toneladas encontramos a M15 x M16, M31 x M32, M29 x M30; pero el inconveniente que tienen dichos matriales es que el % de semilla comercial es menor al 50% lo que representaría una perdida si es que se desea utilizar material vigoroso para incrementar semilla, dado que el vigor de una semilla está influenciado por el tamaño que presenta esto.

Un material que sale de los parametros antes señalados es M33x M34 que a pesar de su bajo rendimiento en semilla total presenta un elevado % de semilla comercial lo que la coloca una situación especial si es que se desea utilizar como progenitor femenino; pero si este no fuera el caso podria seleccionarse como progenitor masculino que en este momento se utiliza para la producción de H-32.

En el caso particular de las lineas estas ofrecen rendimientos aceptables puesto que estos materiales por sus características geneticas, bajo grado de endogamia, no llegan a presentar rendimientos tan elevados como las cruas simples. No obstante que el % de semilla comercial presentado por un material es importante, en el caso de las lineas este requisito puede ser rebasado, ya que en los programas de multiplicación normalmente se utiliza toda la semilla obtenida de los lotes, sin importar el tamaño aunque es deseable que presente el mayor % de semilla grande pues va inherente al vigor de esta.

La coincidencia en floración ha sido factor importante que dificulta el mantenimiento de la calidad genética de los híbridos comerciales. En base a los datos de floración se detecta que solo el híbrido H-34 en orden M27 x M28 presentó coincidencia completa; pero el mismo híbrido en orden inverso (M28 x M27) muestra un diferencial a floración de 9 días, esto concuerda con lo señalado por Espinosa (1990). (Cuadro 7)

CUADRO 7. DIFERENCIALES DE FLORACION EN PROGENITORES DE HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS. Cuautitlan Izcalli, Méx. 1991.

DIAS A FLORACION							
HEMERA				MACHO			
HIBRIDO	PROGENITOR	MASCULINO	FEMENINO	PROGENITOR	MASCULINO	FEMENINO	DIAS DE ASINCRONIA
H-34	M27	82	87	M28	86	91	Coincidencia total
H-137	M17 x M18	80	84	M37 x M36	94	92	10
H-139E	M28 x M27	81	84	M37 x M36	94	92	10
H-28	M17 x M18	80	84	M15 x M16	89	87	4
H-30	M28 x M27	81	84	M29 x M30	76	84	8
H-32	M31 x M32	79	82	M33 x M34	76	81	6

El resto de progenitores para la formación de los híbridos H-137, H-139E, H-28, H-30 y H-32 exhiben asincronías de 4 a 11 días.

La genealogía de H-137 es (M17 x M18) x (M37 x M36) presenta una asincronía de floración de 10 días entre sus respectivas cruzas (Cuadro 7), esto mismo ocurre con H-139E que presenta la siguiente genealogía (M28 x M27) x (M37 x M36); dado que la exposición de estigmas se presenta 10 días antes, esto obliga a realizar una siembra escalonada para hacer coincidir a los materiales (sembrar la hembra 10 días después de sembrado el macho).

Una opción para resolver el problema de asincronía en la floración de este híbrido, la constituye la combinación (M37 x M18) x (M36 x M17), la cual presenta una diferencia en la floración de sólo un día, 93 y 94 días entre la liberación del polen y la exposición de estigmas. (Tadeo, 1991).

El H-28 (M17 x M18) x (M15 x 16) presenta un diferencial de 4 días; y este factor solo se considera importante cuando se tienen diferencias; por una semana o más (Celis, 1987).

Los híbridos H-30 (M28 x M27) x (M29 x M30) así como H-32 (M31 x M32) x (M33 x M34) muestra un diferencial en sus

floraciones de 8 y 6 días respectivamente.

Los diferenciales en floración para formación de cruza pueden evitarse aumentando la densidad de población, aplicando nitrógeno ó cortando las plantas a nivel de 8 hojas. (Carballo, 1985; citado por Espinosa, 1985).

Espinosa, 1992; empleo la técnica de podas en diferentes etapas de crecimiento logrando con ello que en la etapa de cuatro hojas liguladas retraso la floración masculina, afectando con ello ligeramente el rendimiento, así como la poda en etapa de 10 hojas acelera la floración femenina en dos días.

La calidad de las semillas significa homogeneidad genética, apariencia física, sanidad y uniformidad, viabilidad y, frecuentemente, el funcionamiento de las plantas en el campo, el funcionamiento de las plantas en el campo en términos de emergencia, desarrollo, crecimiento y finalmente rendimiento. (Caro, 1987).

Características como peso hectolitrico, peso de 200 semillas y forma, son un indicador de la calidad de los genotipos, ya que influyen en el vigor de la semilla (Espinosa, 1985).

En este sentido M15 x M16, M31 x M32 así como M33 x M34 presentarán los valores mas elevados de peso volumetrico,

teniendo una relación a que estos dos materiales al relacionarse con la coincidencia a floración presentada por ambos progenitores en sus respectivas cruzas se observo que son los que presentan la menor asincronía entre sus progenitores.

El resto de los progenitores observan valores aceptables, si recordamos que el peso hectolitrico de maiz en su valor medio es de 700 g/hectolitro; solo las linea M28 exhibio el valor más bajo con 636.5 g/hectolitro.

Para el peso de 200 semillas se observa una intima relación entre este y los % de semillas ya que encontramos que las cruzas simples que obtuvieron los más altos valores tambien presentan % de semilla grande elevado encontrando en este caso a M17 x M18, M28 x M27 y M33 x M34.

La sensibilidad del analisis de vigor, permite emplearlo para determinar aquellas pérdidas de vigor que generarian rendimientos poco satisfactorios en el campo.

Los resultados indican que en lo que respecta a velocidad de emergencia los progenitores M27, M15 x M16 y M31 x M32 presentaron su germinación en un lapso de tiempo menor; pero las diferencias entre el resto de progenitores son realmente minimas por lo que sera más confiable el peso seco.

Los pesos secos de tallo exhibidos por M17 x M18, M33 x M34, M29 x M30 y M15 x M16 son los más elevados lo que nos garantizara en campo mayores rendimientos además de que existe una íntima relación entre los porcentajes de semilla y su peso seco. (Cuadro 6). Ver anexo.

El vigor de la semilla, es dentro de los factores de calidad el más importante ya que está estrechamente relacionado con una germinación más rápida y uniforme, así como plantulas más vigorosas que subsecuente tendrá mayor capacidad competitiva, esperandose que esta característica se refleje en el rendimiento.

El vigor de las semillas grandes, con respecto a las pequeñas, esta basada en la mayor cantidad de reservas nutritivas de las primeras con respecto a las segundas.

La semilla grande y pesada conviene utilizarla cuando se cuenta con condiciones adversas.

VI. CONCLUSIONES

- La producción más elevada de semilla la presenta la crusa simple M17 x M18, dado el buen rendimiento y alta frecuencia de semilla comercial de la crusa, permite su ubicación como progenitor femenino en H-33; así como M28 x M27 como progenitor masculino: el cual es orden inverso al propuesto en otros lugares para multiplicación de su semilla.

- Los progenitores del H-33 por su frecuencia de semilla comercial favorece en costeabilidad y redituabilidad para su producción, ya que combina los progenitores de mas alta productividad.

- Solo el híbrido H-34 en orden M27 x M28 presenta coincidencia completa. El resto de híbridos y aun H-34 en orden inverso exhiben asincronía de 4 a 11 días.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ALCAZAR., A., J. 1983. Análisis del comportamiento de maíces mejorados para el trópico húmedo de México. Tesis de M.C Colegio de Postgraduados. Chapingo. México.
- ALCAZAR., A., J. 1988. Adaptación de híbridos trópicos de cruz doble. En: Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI.
- ALANIS., C., J.A. 1989. Características fisiotécnicas de 15 genotipos de maíz. Tesis U.A.N.L.
- ARAGON., C., F., F. Marquez S. 1990. Heredabilidad del sincronismo en floración de maíz. Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI. Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar. Cd Juárez Chih.
- ARANCIVIA., G., G., S.A. Rodríguez. 1988. Efecto de la densidad de población sobre el rendimiento y calidad de semilla en producción de híbridos dobles de maíz (*Zea mays*. L.) en: Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenética.

ARELLANO.,V.,J,L.____. Adaptabilidad.

ASTEINZA.,B.,G y A. Espinosa C. 1988. Efecto del acolchado con plasticos en los días a floración en maíz H-149E. Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI. UACH Chapingo.

ARELLANO V., J.L y A. J Gámez V. 1986. Estabilidad del rendimiento de los maíces mejorados H-28 y H-30 de los Valles Altos a partir de datos de uno a nueve años. En: Resúmenes del XI. Congreso Nacional de Fitogenética.

BOSCH., LL. 1989. Synchronización of flowering in maize (*Zea mays* L) by the genetic system in Euphytica. 41: 1-2 129-134.

CARBALLO C., A. 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. Tesis M.C. E.N.A. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México.

CARBALLO C., A 1985. Mantenimiento de la calidad genética en producción de semillas. En: Resúmenes. Colegio de Postgraduados, Chapingo. México.

- CARO V., F.J. 1987. Estudio metodológico para determinar formulas óptimas de producción de semillas de maíz de buena calidad. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México.
- CHAPA G., J.J. 1983. Evaluación de variedades de maíz palomero (*Zea mays* L. grupo everta) y efecto de un bioestimulante en semilla en Apodaca N.L. Tesis Profesional.
- CELIS A., H. 1985. Problemática de la producción de semillas híbridas en maíz en la Mesa Central de México. En: Resúmenes de la Reunión Nacional sobre producción de semillas en México. Chapingo. México.
- CRUZ R., J. 1984. Efecto del ambiente cálido seco en la producción de semillas de variedades de Maíz de Valles Altos. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.
- ESPINOSA C., A. 1985. Adaptabilidad, productividad y calidad de líneas e híbridos de maíz (*Zea mays* L.) Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- ESPINOSA C., A y A Carballo C. 1987. H-135 nuevo maíz híbrido de riego para la zona de transición El

Bajío Valles Altos. Folleto técnico. N 1
CAEVAMEX. CIFAP-Méx SARH.

ESPINOSA C., A. 1990. Productividad de semillas de líneas progenitoras de híbridos comerciales de maíz y propuesta de su clasificación para México en: Resúmenes del XII Seminario Panamericano de Semillas. Guatemala, C.A.

ESPINOSA C., A. 1990. Disponibilidad de tecnología de producción de semillas, investigación en marcha y a futuro para maíces en México, en: Análisis de la enseñanza, producción e investigación de semillas en México, SOMEFI, Chapingo, Méx.

ESPINOSA C., A y Tud C. 1990. Tecnología de producción de semillas del híbrido cruza doble de maíz H-137 de Valles Altos. Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Fitogenética SOMEFI. Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar Cd. Juárez Chih.

ESPINOSA C., A. 1992. Tecnología de producción de semillas para el nuevo híbrido de maíz de riego H-139 en: XIV Congreso Nacional de Fitogenética, Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

ESPINOSA C., A. 1992. Tecnología de producción de semillas para el híbrido de maíz de Valles Altos H-33, CEVAMEX INIFAP, SARH.

GAMEZ V., A.J. 1986. Estabilidad del rendimiento en híbridos del Instituto Mexicano del Maíz (*Zea mays* L.) Comparadas con testigos interinstitucionales (INIA-UAAAN). En: Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenética.

GAMEZ V., A.; M.A. Avila y J.L. Arellano V. 1988. Interacción genotipo ambiente en el cultivo de maíz en los Valles Altos de la Mesa Central. En: Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenética.

GARCIA M., E. 1973. Modificaciones al Sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. U.N.A.M. México.

GOLDSWORTHY, P. 1974. Adaptación del maíz. En: El mejoramiento del maíz a nivel mundial en la década de los setenta y el papel del CIMMYT. Memoria, El Batán, México.

JUGEHEIMER., R. 1981. Maíz variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Ed. Limusa.

LLANOS C., M.1984. El maíz. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.

LOPEZ H., A y A Carballo. 1984. Selección y evaluación de genotipos de maíz en condiciones limitantes para aumentar producción y adaptabilidad. Agrociencia 58:73-86.

MARTINEZ C.,J.J. 1989.Mejoramiento convergente en líneas de maíz considerando rendimiento, adaptabilidad y calidad de semilla como criterio de selección. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. Méx.

MORFIN V., A.1987. Heterosis, aptitud combinatoria y parámetros de estabilidad de cruzas simples entre líneas de maíz de diferente origen germoplasmico. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados.

MORFIN V.,A y J Ortiz C. 1990. Estabilidad del rendimiento de genotipos de maíz bajo condiciones de temporal.En: Resúmenes del XII Congreso Nacional de Fitogenetica.

- MORA., A.R. 1991. Métodos para sincronizar la floración en líneas parientales de sorgos híbridos y su efecto en la calidad de semilla. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. Montesillos, Méx.
- NAVAS A., A. 1990. Selección en cruzas interraciales trópicas de maíz para adaptación a Valles Altos. M.C. Colegio de Postgraduados. Montesillos Méx.
- POELHMAN., J.M. 1987. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa. Wiley. S.A. México.
- REYES., C, P. 1990. El maíz y su cultivo. AGT. Editor S:A. México.
- SANCHEZ P., P. 1983. Estudio de estabilidad de caracteres y razas de maíz de México. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo. México.
- SINCHI P., J. 1991. Prueba de adaptación de 24 genotipos de maíz (*Zea mays* L.) en el campo experimental de Apodaca N.L. en la Primavera de 1990. Tesis M.C Instituto tecnológico y de estudios Superiores de Nuevo Leon.

TADEO R.,M.1991. Producción de semillas de híbridos de maíz con problemas de sincronía en la floración de sus progenitores. Tesis M.C Colegio de Postgraduados. Méx.

VALADEZ .,R.,M. 1991. La calidad en semillas de maíz bajo dos condiciones de manejo en distintas etapas del periodo de llenado de grano. Tesis. M.C. Colegio de Postgraduados.

VIII. ANEXOS

CUADRO 2. COMPARACION DE MEDIAS PARA PROGENITORES DE HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS. Cuautitlan Izcalli, Méx. 1991.

PROGENITOR	RENDIMIENTO	% DE MATERIA SECA	% DE GRANO	% DE SEMILLA GRANDE
M17 x M18	6733 a	57.19 bed	86.38 ab	29.92 bed
M15 x M16	5856 a	53.87 cd	88.81 a	8.21 cd
M28 x M27	6456 abcd	54.96 cd	84.40 ab	26.72 bed
M29 x M30	6526 abc	56.40 bed	87.58 a	15.81 bed
M31 x M32	6185 abcd	65.79 abc	88.39 a	6.94 cd
M33 x M34	3629 bed	75.55 a	88.84 a	34.71 bc
M27	4362 abcd	56.47 bed	85.67 ab	2.28 d
M28	2952 cd	57.40 bed	83.64 ab	9.73 cd
M37 x M36	2650 d	52.87 d	78.40 b	6.74 cd
D.S.H. (0.05)	3695	13.3	16.1	38.15

PRONEDIOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES.
TUKEY (P < 0.05)

CUADRO 3. COMPARACION DE MEDIAS PARA PROGENITORES DE HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS. Cuautitlan Izcalli, Méx. 1991.

PROGENITOR	% DE SEMILLA MEDIANA	% DE SEMILLA CHICA	ALTURA DE PLANTA	ALTURA DE MAZORCA
M17 x M18	58.47 ab	19.61 de	254 abc	173 abcde
M15 x M16	25.91 bc	65.94 abc	250 abc	153 bedef
M28 x M27	49.29 ab	23.97 de	255 abc	165 abcdef
M29 x M30	32.40 abc	52.59 abcd	250 abc	154 bedef
M31 x M32	44.55 abc	48.58 abcd	244 abc	140 bcddef
M33 x M34	37.60 abc	27.62 de	201 e	120 ef
M27	16.55 c	81.17 a	249 abc	147 bedef
M28	19.96 c	70.39 ab	231 bc	153 bedef
M37 x M36	56.85 a	36.38 bcde	240 abc	152 bedef
D.S.H. (0.05)	29.1	37.0	73.2	52.5

PROMEDIOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES

TUKEY (P < 0.05)

CUADRO 4. COMPARACION DE MEDIAS PARA PROGENITORES DE HIBRIDOS DE MAIZ DE UALLES ALTOS. Cuautitlan Izcalli, Méx. 1991.

PROGENITOR	FLORACION MASCULINA		FLORACION FEMENINA	No. DE GRANOS/HILERA	LONGITUD DE MAZORCA
M17 x M18	89.00	de	84.33 bode	24.46 ab	11.39 c
M15 x M16	89.00	de	87.00 abcd	29.46 ab	14.66 ab
M20 x M27	89.66	cde	84.00 cd	27.76 ab	13.30 abc
M29 x M30	76.00	de	84.33 bcd	32.26 a	14.06 abc
M31 x M32	79.33	de	82.00 d	27.86 ab	12.86 abc
M33 x M34	76.00	e	81.33 d	24.93 ab	12.43 abc
M27	82.00	bcd	87.00 abcd	22.76 b	10.88 c
M28	86.00	bc	91.00 abc	22.68 b	11.48 bc
M37 x M36	94.00	a	91.33 ab	28.23 ab	12.13 bc
D.S.H.(0.05)	5.3		7.8	8.1	3.3

PRONEDIOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES
TUKEY (P < 0.05)

**CUADRO 5. COMPARACION DE MEDIAS PARA PROGENITORES DE
HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS. Cuautitlan
Izcalli, Méx. 1991.**

PROGENITOR	DIAMETRO DE MAZORCA	DIAMETRO DE OLOTE	PESO DE 200 GRANOS	PESO VOLUMETRICO
M17 x M18	5.05 a	2.42 a	55.38 abed	675.33 abed
M15 x M16	4.55 abc	2.10 abc	49.23 abed	720.20 ab
M28 x M27	4.99 a	2.39 ab	55.43 abed	650.67 bc
M29 x M30	4.41 abc	2.21 abc	52.06 abed	707.33 abed
M31 x M32	4.53 abc	2.14 abc	54.16 abed	717.00 abc
M33 x M34	4.23 bc	2.02 bc	58.56 abc	731.00 a
M27	4.79 abc	2.33 abc	40.10 bcd	679.00 abc
M28	4.19 c	2.24 abc	41.46 bcd	633.33 d
M37 x M36	4.39 abc	2.17 abc	36.13 d	646.33 cd
D.S.H.(0.05)	0.6	0.3	20.5	68.8

PRONEDIOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES.
TUKEY (P < 0.05)

CUADRO 6. COMPARACION DE MEDIAS PARA PRUEBA DE UIGOR EN PROGENITORES DE HIBRIDOS DE MAIZ DE VALLES ALTOS. Cuautitlan Izcalli, Méx. 1991.

PROGENITOR	LONGITUD DE TALLO	PESO SECO DE TALLO	VELOCIDAD DE EMERGENCIA
M17 x M18	18.33 abc	1.96 ab	1.81 ab
M15 x M16	17.76 abc	1.86 ab	1.95 ab
M21 x M27	18.56 abc	1.69 ab	1.88 ab
M29 x M30	18.36 abc	1.96 ab	1.90 ab
M31 x M32	18.33 abc	1.79 ab	1.94 ab
M33 x M34	18.06 abc	2.03 ab	1.86 ab
M27	18.38 abc	1.73 ab	1.93 a
M28	16.76 bc	1.69 ab	1.88 ab
M37 x M36	14.93 c	1.00 b	1.57 b
D.S.H.(0.05)	3.7	1.1	0.3

PROMEDIOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES.
TUKEY (P < 0.05)