

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA



RESPUESTA AGRONÓMICA Y CONTENIDO DE
LISINA EN UN ESTUDIO DE HÍBRIDOS DE
MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEÍNICAS.

POR :

GLORIA HERNÁNDEZ CORTÉS

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Octubre de 2001

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO
NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

**Respuesta Agronómica y Contenido de Lisina en un Estudio de
Híbridos de Maíz de Alta Calidad Proteínica.**

Por :

Gloria Hernández Cortés

TESIS

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCIÓN

MC. MARIA CRISTINA VEGA
SÁNCHEZ.
PRESIDENTE DEL JURADO

ING. GUSTAVO A. BURCIAGA VERA.
ASESOR

M.C. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ
VALDÉS.
ASESOR

ING. JOSÉ LUIS GUERRERO ORTÍZ
ASESOR

M.C. REYNALDO ALONSO
VELASCO.
COORDINADOR DE LA
DIVISIÓN DE AGRONOMIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Octubre de 2001.

TEMAS DE REFLECCIÓN

“ Quien confía en la verdad y siente un desinteresado amor hacia el estudio, alcanza la virtud y la conserva hasta la muerte”.

No malgastes tus energías mentales en actitudes sin importancia y que te perjudican. Ten, en lo que haces objetivos elevados, canaliza tus energías espirituales y mentales hacia los intereses grandes de la humanidad, con miras a hacer felices a las personas que se te acercan.

Sé fuerte de espíritu, para hacer frente a todas las dificultades del camino. No des atención a las piedras que colocan la envidia, el chisme y la intriga... marcha con la cabeza en alto decididamente, triunfaras sobre los obstáculos del camino por lo tanto no pierdas la calma. No dejes que tu ira dure más de un día. Domínate y piensa que tal vez quien te ofendió esta enfermo de sentimientos negativos y malsanos.

Nunca temas decir lo que guardas en el pecho. Así libras una chispa que a veces se convierten llama, a la cual algún ser querido, o un extraño, podría calentarse las manos por mucho tiempo.

DEDICATORIAS

Les dedico el presente trabajo muy sinceramente a las personas que han estado junto a mí en los momentos más importantes de mi vida.

A mi mamá Leonor: Porque desde en tu vientre me diste cariño y luchaste siempre para que no me hiciera falta nada, me diste consejos en los mejores momentos, así como mucho amor y confianza, eres mi mejor amiga. He llegado a este momento de mi vida y disfrutado todo lo que Dios y tu me han dado, he aquí el resultado de todo tu esfuerzo.

A mi hijo: Porque al sentirte dentro de mi vientre me has dado la alegría y la fuerza para seguir adelante y lograr lo que había deseado.

A mis abuelos Severiano y Filomena: Desde mi infancia estuvieron junto a mí, me dieron un ejemplo de trabajo y honestidad; con su cariño hicieron que fuera una niña muy feliz. Ahora soy una mujer que sabe lo que quiere y he logrado una de las metas que me propuse hace años, espero y estén satisfechos con este logro.

A mis hermanos Mary, Edwin y Brenda: Entre juegos, peleas y risas, siempre entre nosotros ha existido comprensión, cariño y apoyo; Antes de vernos como hermanos somos grandes amigos, gracias por todo chicos.

A mis abuelos Antonia^t y Abel^t: Porque me dejaron como ejemplo el verdadero significado del amor y gracias a ello he llegado al lugar donde desearon verme, donde quiera que estén espero y sigan cuidando de mí como lo hicieron. Siempre estarán en mi memoria.

A mis tíos Angela, Fermín, Elia, Martín, Coty, Marina, Rosy, Ody y Ampy: Por sus consejos, confianza y apoyo incondicional que me dieron, durante toda mi carrera.

A mis primos: Por todo el apoyo y confianza que tuvieron hacia mí. Especialmente a Vero por toda su comprensión y cariño que me ha demostrado.

A mis sobrinos: Por ser unos excelentes sobrinos. Especialmente a Rene y Francisco para que sigan preparándose y sean dentro de unos años de los mejores profesionistas.

A una persona especial: Contigo he sido muy feliz, cada instante que pasamos juntos, para mí eres muy importante; espero que el tiempo

y distancia no termine con nuestros sueños y nuestro amor, gracias por el apoyo incondicional que me has brindado.

A mis amigos: Por todos los momentos y aventuras que pasamos juntos. Espero que la distancia no destruya nuestra amistad. Especialmente para Mathy, Sandy, Caty, Tete, Yahaira, Yessi, Lulú, Rocio, L. Carlos, Cande, Pepe, L. Alberto, J. Guadalupe, Modesto, Ignacio, Meliton, Javier, Enrique, a la razita pesada de Jalisco y Morelos, así también con mucho cariño para Gollo y su banda

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por haberme dado la oportunidad de existir y en estos momentos realizar dos logros importantes en la vida de toda mujer; pues todo lo bueno que nos pasa en este mundo es gracias a ti.

A mi muy querida U.A.A.A.N.: Por darme la oportunidad de superarme, estando entre sus aulas, pasillos y áreas de prácticas; aprendí a convivir con personas con diferentes culturas.

A la Ing. M.C. Ma. Cristina Vega: Por todo el apoyo brindado para la realización de este trabajo. Así mismo por sus consejos, tiempo y amistad.

Al Ing. Gustavo A. Burciaga: Por su invaluable ayuda en la elaboración de esta tesis.

Al Ing. J. Guadalupe Rodríguez: Por ayudar a la culminación del presente escrito.

Al Ing. José Luis Guerrero: Por su colaboración en la realización del presente, así como su amistad brindada durante mi carrera.

Al Ing. Raymundo Cuellar: Por todo su apoyo incondicional y desinteresado, por sus consejos que me ayudaron en los momentos difíciles durante toda mi carrera; por haberme dado la oportunidad de ser como parte de su familia y convivir con Sra. Norma, Ray, Migue y Dany.

Al personal del Laboratorio de Análisis de Proteínicos del Instituto Mexicano del Maíz: Cuya participación fue esencial para la realización del presente estudio; Vicky, Lety, Coco, Cristina, Gerardo y Aurelio.

A mis maestros: Por los conocimientos que me transmitieron y con ello he llegado a la culminación de mis estudios de licenciatura, Muy especial: Ing. Miguel Angel Granados†, Ing José Luis Herrera, Ing. L. Angel Muñoz, Ing. Adolfo Salinas, M.C Leobardo Bañuelos, Dr. Mario A. Vaquez, Ing. Adolfo Ortegón, Ing. V. Manuel Serrato, Ing. Raul Cesar González, Biol. Armando Rodríguez, M.C.Fernando Borrego, MC. Juanita, Ing. Manuel Burciaga y Dr. Francisco Rodriguez.

A todo el personal del IMM Dr. Mario E. Castro Gil: Por su amistad y apoyo que me brindaron; son un gran equipo.

Al personal de Empresas Universitarias: Por todos los momentos que pasamos juntos, especialmente Lolo por el apoyo que me brindó durante toda mi carrera.

A la familia Guevara García: Por su amistad y apoyo brindado, que hizo que mi estancia en esta ciudad fuera más placentera.

INDICE DE CONTENIDO

	Pagina
DEDICATORIAS.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE DIAGRAMAS.....	x

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LIERATURA.....	3
Características del grano de maíz.....	3
Calidad nutritiva del maíz.....	5
Probadores.....	8
Interacción genotipo - ambiente.....	11
Métodos de laboratorio para el análisis de calidad nutritiva en el grano de maíz.....	13
Químicos.....	13
Microbiológicos.....	14
Biológicos.....	15
Histológicos.....	16
MATERIALES Y METODOS.....	17
Descripción del área de estudio.....	17
Navidad Nuevo León.....	17
Cienega del Toro Nuevo León.....	18
Descripción del material genético.....	18
Características Experimentales.....	20
Características agronómicas a evaluar.....	21
Análisis estadístico.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
Navidad Nuevo León.....	28
Cienega del Toro Nuevo León.....	38
CONCLUSIONES.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	52
APENDICE.....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pagina
1. Composición promedio del grano en porcentaje.....	4
2. Contenido de fracciones de proteínas en el endospermo de maíz opaco-2.....	4
3. Alteración del grano en tortilla.....	5

4. Contenido de aminoácidos esenciales en la proteína d maíz y en la preparación de tortilla (calculo a base de 16 gramos de nitrógeno en producto seco).....	5
5. Material genético involucrado en la evaluación.....	19
6. Características del experimento en cada localidad.....	20
7. Cuadros medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas en Navidad Nuevo León.....	29
8. Valores medios para las variables evaluadas por grupo en la localidad de Navidad Nuevo León.....	31
9. Concentración de medias de las características evaluadas por grupos en Navidad Nuevo León.....	38
10. Cuadros medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas en Navidad Nuevo León.....	39
11. Valores medios para las variables evaluadas por grupo en la localidad de Navidad Nuevo León.....	41
12. Concentración de medias de las características evaluadas por grupos en Navidad Nuevo León.....	48
13. Relación de cruza simples seleccionadas en base a su respuesta agronómica en las diferentes localidades.....	50

INDICE DE DIAGRAMA

Diagrama Pagina	No.
1. Diagrama de flujo para la determinación de lisina en endospermo de grano individual de maíz, a través de <i>Shizophyllum commune</i> M-99.....	25

INTRODUCCIÓN

En México la alimentación humana está basada en el cultivo de maíz; se dice que nuestro país aporta 18 500 millones de toneladas anuales que significan el 4% de la producción mundial, ésta se utiliza principalmente para el consumo interno, directo o semindustrializado (FIRA 1998).

Es importante dedicar más tiempo a la investigación de este cultivo que se sabe que es originario de América, se debe elevar la cantidad y calidad de éste, ya que hoy en día se tiene entre los principales problemas de la población, la mala nutrición siendo más aguda en las clases baja y media.

En los últimos años algunas instituciones han realizado varios estudios para elevar la calidad de la proteína del maíz, aumentar el rendimiento y posteriormente difundirlo entre las personas que más lo necesitan, entre ellas está el Instituto Mexicano del Maíz Dr. Mario E. Castro Gil (IMM) de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, que no ha dejado a un lado la preocupación por atender este problema al que se le debe de dar solución inmediata.

Tomando como base el descubrimiento del gen opaco-2 que se dice incrementa de 60 a 100% la lisina y 66% el triptófano, aminoácidos, que son los responsables de la calidad de la proteína del maíz, este gen opaco-2 hace que el maíz se torne harinoso y liviano, ser más susceptible a plagas y enfermedades, esta investigación se ha enfocado en mejorar estas características al utilizar maíces que por análisis microbiológico en el laboratorio de IMM se han seleccionado por el contenido de lisina sin presentar los problemas del maíz opaco – 2, presumiendo que esta acción se debe a genes modificadores en el endospermo, y que al realizar cruzamientos con material no emparentado también de alta calidad proteínica del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT) manifiesten heterosis para el carácter de calidad nutritiva.

Los cruzamientos realizados a través de un dialélico parcial se evaluaron agrónomicamente y en laboratorio con el **objetivo general de;** formar híbridos de alta calidad nutritiva.

Objetivo Particular: Seleccionar cruzamientos específicos en base a la respuesta agronómica de su progenie.

La hipótesis de trabajo fue la siguiente:

El cruzamiento entre líneas endogámicas y no emparentadas seleccionadas por su valor proteínico, manifestará el fenómeno de heterosis tanto para calidad nutritiva como para rendimiento de grano.

REVISIÓN DE LITERATURA

Características del grano de maíz

La capa más exterior del grano es el pericarpio, está formado principalmente por el tejido del ovario (maternal) y su función es la de proteger el tejido que encierra. Bajo la capa del pericarpio se encuentra una capa más interna llamada aleurona. La secreción de enzimas hacia el endospermo, que son las que intervienen en la transformación de las reservas almacenadas durante la germinación se lleva a cabo en la

aleurona. La mayor parte de la semilla está formada por endospermo, éste no incluye la aleurona, está formado por 80.7% de almidón, 10.7% de proteínas, 4.9% de aceite, 2.2% de fibra, 1.5% de cenizas. El maíz contiene un solo cotiledón, que es considerado como un escutelo que funciona como una fuente de ácido giberélico, el cual estimula a las células de la aleurona a producir enzimas hacia el endospermo para la transformación de las reservas almacenadas. Una vez que estos materiales han sido solubilizados, el escutelo forma parte de la absorción y translocación de estos materiales hacia el eje embrionario en desarrollo. El eje embrionario está formado por el coleoptilo, hipocotilo, radícula y coleorriza (Hooper, 1984).

Santos (1980) menciona que el grano de maíz está compuesto por cuatro grandes partes que son: pericarpio (cascara), germen (embrión), endospermo y pedúnculo. El pericarpio está formado por: epidermis (epicarpio), mesocarpio, células tubulares, células crudas y testa. El endospermo está compuesto por capa de la aleurona, endospermo calloso, endospermo harinoso y por células llenas de almidón en una matriz de proteína. Finalmente el germen está formado por escutelo (cotiledón) que ocupa el 90% del germen y almacena nutrientes que son movilizados durante la germinación, y el eje embrionario que está formado por la plúmula o vástago y la raíz primaria, envuelto por la coleorriza.

Los principales componentes del grano de maíz son: almidón, proteínas y lípidos y en menor cantidad: fibra cruda, azúcares, minerales y sustancias orgánicas incluyendo vitaminas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición promedio del grano en porcentaje

Fracción	Enter	Almidó	Proteín	Lípidos	Azúcare	Ceniza
	o	n	a		s	s
Grano entero	-	71.5	10.3	4.8	2.0	1.4
Endospermo	82.3	86.4	9.4	0.8	0.6	0.3
Germen	11.4	8.7	18.8	34.5	10.5	10.1
Pericarpio	5.3	7.3	3.7	1.0	0.3	0.8
Pedúnculo	0.8	5.3	9.1	3.8	1.6	1.6

Fuente: Santos M. Armando 1980.

En el endospermo se localizan principalmente, las proteínas que se encuentran en el maíz que son albúminas, glubilinas, prolaminas(zeínas) y glutelinas. El contenido de ellas depende del tipo de maíz en que se encuentre, (Cuadro 2).

Cuadro2. Contenido de fracciones de proteínas en el endospermo de maíz común y maíz opaco-2.

Proteína	Maíz común	Maíz opaco-2
Albúminas	3.2%	13.2%
Globulinas	1.5%	3.9%
Protamunas (zeína)	47.2%	22.8%
Glutelinas	35.1%	50.0%

Durante el proceso de transformación o industrialización el grano de maíz sufre alteraciones químicas que reducen su contenido nutricional de tal manera que la tortilla como tal forma de consumo queda de la siguiente forma (Cuadro 3), (Hernández y Burgués 1980).

Cuadro 3. Alteración del grano en tortilla

100 g/neto	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)
Maíz blanco	362	7.9	4.7	73.0
Tortilla	224	5.9	1.5	47.2

Estudios realizados por la FAO (1954) indican que el contenido de aminoácidos en maíz entero y tortilla varían ligeramente durante su transformación Cuadro 4.

Cuadro 4. Contenido de aminoácidos esenciales en la proteína de maíz y en la preparación de tortilla. (Cálculo a base de 16 gramos de nitrógeno en el producto seco).

Aminoácido	Maíz entero	Tortilla
Arginina	4.4	3.7
Histidina	2.3	1.7
Lisina	2.5	2.2
Triptofano	0.6	0.4
Fenilalanina	4.4	4.3
Metionina	1.9	1.7
Treonina	4.7	3.5
Leucina	19.6	18.9
Isoleucina	4.0	-
Valina	5.4	5.4

Calidad nutritiva del maíz

Oropeza y Ortiz (1986), realizaron estudios con seis cultivares de maíz en el campo experimental de CENIAP por medio de ensayos biológicos y químicos, usando caseína como control; El análisis químico reveló que en las características nutricionales se tuvo ligera variabilidad en la que destaca el maíz amarillo Corocito 101 que presentó mayor contenido de proteína (12.37%), El índice de eficiencia proteica (PER) que es la relación ganancia peso de la dieta consumida por el porcentaje de la proteína ingerida varió entre 1.57 y 1.74 y la relación proteínica neta (NPR) de 2.14 y 2.33. La digestibilidad aparente osciló entre 66.54 y 70.25% y la digestibilidad *in vitro* entre 58.47 y 65.80%; los ensayos

biológicos demostraron que no hay relación en el color del grano y la calidad proteica, por no encontrarse variaciones significativas entre los valores de maíces blancos y amarillos.

El valor nutricional de los cultivares de maíz analizados es baja en comparación con la proteína de origen animal; pero con relación a otros cereales es superior y aun mejor respecto a materiales de la especie. La baja calidad proteínica del maíz se debe a la deficiencia en algunos aminoácidos esenciales, principalmente lisina.

Arenas y Carrasco (1998), realizaron análisis bromatológicos con variedades utilizadas en Sinaloa (V-455 y V-526) y como testigo caseína; se prepararon dietas para alimentar *Ratus norvegicus* recién destetados por 28 días, posteriormente se sacrificaron y se determinó el (PER). Los valores obtenidos del PER biológico fueron de 3.14 para la variedad V-455, la caseína de 2.57 y 2.30 en V-526. El análisis estadístico indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos y testigo.

El 12 de octubre del 2000, la Dra. Evangelina Villegas y al Dr. Surinder K. Vasal fueron galardonados con el Premio Mundial de la Alimentación en Iowa; por el desarrollo del maíz de alta calidad proteínica que ayudará con el problema de mal nutrición que afecta principalmente a los países en vías de desarrollo. Esta investigación está basada en el descubrimiento del gen opaco-2 en 1963, que mejora la calidad nutricional del maíz pero que resultó bajo en cosechas y muy susceptible a enfermedades; en los últimos años los investigadores citados han trabajado

para eliminar estos problemas mediante cruzamientos con otras variedades (Espinoza 2000).

El Programa de Maíz del CIMMYT, detecta maíces de alta calidad proteínica con aspecto del grano normal y rendimientos competitivos con los maíces normales. Se realizó un experimento en el Valle del Yaqui Sonora, en el ciclo Otoño - Invierno 1989/90; se evaluaron 10 maíces tropicales tardíos, de grano blanco, y alta calidad proteínica. Cinco híbridos rindieron 6.9 a 7.5 ton ha⁻¹ de grano y el híbrido normal un promedio de 7.2 ton ha⁻¹. Los híbridos de alta calidad proteínica registraron dos a tres días más de precocidad en el 50% de floración, más plantas acamadas, mazorcas con mala cobertura y podridas por *Fusarium* (Soqui *et al.*1993).

Se han realizado investigaciones con el Maíz de Alta Calidad proteínica, que registran 10% de energía como proteína balanceada y un 15% como proteína no balanceada. Se alimentó a seis niños con mala nutrición y se obtuvo una gran recuperación en ellos al proporcionales 85 – 88% de energía de la cual 9.8% fueron calorías de la proteína y el 13% calorías no balanceadas (Graham,1993).

Cambel y Magsalin (1990) evaluaron maíz amarillo y maíz de alta calidad proteínica en la alimentación de 48 pollos. Los resultados revelaron que los que se alimentaron con maíz amarillo obtuvieron 60% de ganancia en peso y los que se alimentaron con maíz de alta calidad proteínica, variando en este aspecto, pero sí en costos del alimento, ganancia del precio del pollo y retorno de la inversión. Estos resultados son altamente significativos en comparación con el costo del alimento comercial que mayormente consume el ganado. La conveniencia del maíz amarillo y el

maíz de alta calidad proteínica como ingredientes en alimentos es una nueva alternativa que se está recomendando por expertos.

Probadores

El objetivo de las cruzas con un probador es de servir de prueba de progenie parcial en que el potencial de rendimiento y otros caracteres se investigan a un nivel de endocría bajo (Hiorth, 1985).

La prueba de ACG de las líneas se lleva acabo a través de sus cruzas probadoras llamadas común, pero erróneamente, mestizos. Así un mestizo es la progenie de las cruzas entre las líneas y una población probadora o probador. El mestizo no es más que un medio para la prueba de ACG de la línea; una vez que ha cumplido su misión no tiene mayor valor genético, y se recurre a la semilla remanente de las líneas de los mestizos de rendimiento superior para hacer la prueba de ACE cuando se trata de líneas avanzadas, o bien para continuar con el proceso de autofecundación cuando se realiza la prueba temprana en líneas S_1 (Márquez, 1988).

El tipo de probador que debe utilizar para la evaluación de líneas puras en combinación depende principalmente de sí la información deseada es sobre la aptitud combinatoria general o sobre la especifica. Los probadores para estimar ACG deben seleccionarse por su capacidad para determinar cuales líneas combinarán bien con muchas otras líneas (Jugenheimer, 1981).

Poelhman (1979) considera que en la actualidad se utilizan más comúnmente como líneas probadoras para prueba de ACG, cruzas simples y cruzas dobles pero con anterioridad las variedades de polinización libre original, eran las más frecuentemente utilizadas.

Keller (1949) citado por Brauer (1969) menciona que el probador que ordinariamente se usa es una variedad de polinización libre o en un variedad sintética.

Además recomienda que siempre que sea posible no se utilice un solo probador para los mestizo, sino dos o tres y que estos no estén emparentados entre sí, para evitar la posibilidad de que se esté evaluando una Aptitud Combinatoria Especifica.

Chávez y López (1990) definen a un probador como cualquier probador genético (línea, variedad, híbrido, etc.) que permite medir la aptitud combinatoria de un grupo de líneas autofecundadas. También mencionan que la mayoría de los investigadores coinciden en usar como probador a una variedad de polinización libre que presente la máxima variabilidad genética posible. Algunos otros sugieren utilizar una variedad que presenten contraste para el carácter que se trata de seleccionar, es decir, si la selección es para línea de altos rendimientos el mejor probador será un variedad de bajo rendimiento.

Los tipos de probadores de acuerdo con Hioerth (1985) pueden ser: material emparentado con las líneas bajo estudio, línea endocriada, cruza simple, cruza doble, variedad de polinización libre, variedad sintética, poblaciones mejoradas, etc. sin embargo, el uso de probadores emparentados con las líneas a evaluar es eficiente pero no constituyen pruebas definitivas. Los probadores heterogéneos como cruza dobles y variedades de polinización libre pueden mejorar el rendimiento de las cruza, de las líneas evaluadas, aunque estos por lo general son menos eficientes que las líneas homocigotas que las líneas simples cuando se usan

como probadores. Añadiendo que cuando de un probador heterogéneo se forman grupos de 10 a 15 plantas pueden presentar valores genéticos de distintos promedios lo que origina un varianza indeseable de los rendimientos en sus cruzas.

Márquez (1988) menciona que es tanta la diversidad de probadores que se está usando, tanto por lo específico de uso como los aspectos teóricos involucrados en ello, que no es posible determinar solo basándose en estudios empíricos cual es el probador más adecuado. Para entender la función del probador se deberá partir del principio de qué se está usando para cuantificar la ACG de las líneas, es decir está siendo usado para ser cruzado, no para ser seleccionado; quienes sufrirán la acción de la selección serán líneas y por lo tanto, es menester que entre los mestizos de estas exista tal variación genética que sea posible una diferenciación clara entre ellas (discriminación) para poder separar las superiores del resto. Ahora, lo que da diversidad a los mestizos son las líneas de las cuales provienen, por lo tanto la variación entre las líneas debe ser perturbada lo mínimo posible por el efecto del probador; y su aportación debe ser más constante para todas las líneas. Estará claro que esto no se logra cuando más homocigoto sea su genotipo, pues habrá menos posibilidades que por muestreo inadecuado cada línea reciba gametos diferentes del probador al cruzarse con éste para la obtención de mestizos.

Interacción genotipo – ambiente

Lindstrom (1939) citado por Jegenheimer (1981) considera que uno de los factores causantes del fracaso para obtener líneas puras bastante

vigorosas son los efectos enmascarados del medio ambiente en el programa de selección.

Las propiedades de las plantas y su variabilidad dependen en alto grado de medio ambiente. Por lo general un ambiente óptimo del medio reduce la variabilidad de las plantas. Cuanto más el ambiente se aleja de las condiciones óptimas, tanto mayor será la variabilidad de los individuos. En un ambiente diferente, especialmente en poblaciones heterogéneas, a veces aparecen caracteres inesperados puesto que genes, de ordinario latentes, en ciertas circunstancias pueden tener efectos conspicuos. En tales condiciones también se pueden encontrar nuevos caracteres de importancia práctica (Hiorth, 1985).

Los genotipos irán encontrando en tiempo y espacio una serie de condiciones ambientales a las que tienen que hacer frente para sobrevivir. Cuando aparentemente el medio no cambiara por influencia exterior, en si el mismo genotipo tiende a cambiarlo, pues al crecer y desarrollarse actúan sobre aquel, modificándolo; esta modificación actúa entonces en otra forma sobre el genotipo y lo hace cambiar también, generándose así interacción, conocida como interacción genotipo – ambiente o interacción genético ambiental (Marquez, 1988).

La interacción genotipo ambiente se considera como la influencia que recibe un genotipo por parte del medio ambiente (temperatura, humedad, etc.) en donde se desarrolla. Ocasionando esta influencia una modificación del genotipo, debido a la plasticidad que llegue a presentar éste para sobreponerse a esta acción repercutiendo a su vez en el fenotipo. Esta influencia

es recíproca, ya que el genotipo tiende a cambiar al crecer, modificando estos cambios el ambiente (Zarate, 1991).

El medio ambiente y la acción de genes de herencia compleja son los principales factores por el cual los genotipos presentan variación en los caracteres de la naturaleza cuantitativa conocida como variación continua la cual presenta una distribución normal. En este tipo de caracteres se encuentran los de mayor importancia económica como la producción de grano número de mazorcas por planta número de granos, altura, floración, número de hijos, resistencia a las enfermedades, calidad, etc.; este tipo de caracteres son fuertemente afectados por el medio ambiente que pueden presentar variación con las localidades, con la estación e incluso llegan a variar de año en año. Para el estudio de un carácter cuantitativo es necesario realizar una determinada medición y no basta con un número reducido de individuos, es necesario el estudio de grupos grandes de éstos, puesto que los rangos diferenciales son muy pequeños y con frecuencia difícil de distinguir y clasificar (Reyes, 1990).

Cruz (1992) menciona que las condiciones ambientales (altitud, temperatura, fotoperiodo, etc.) y los factores tecnológicos como la densidad de siembra, método de riego, fertilización y además labores culturales influyen en la expresión del genotipo por lo que puedan dificultar la selección de los mejores de éstos.

Márquez (1988) menciona además que las plantas de un híbrido aunque tengan el mismo genotipo, sus genotipos, debido a la influencia ambiental pueden ser diferentes. Por lo que híbridos superiores bajo cierta influencia ambiental, pueden corresponder a híbridos con el menor

rendimiento si los efectos ambientales son mayores; por lo tanto, en la selección de híbridos o bien se escogen los que sean estadísticamente superiores, o bien aquellos que sean en relación con un rendimiento mínimo que se establece por medio de algún testigo o grupo de testigos.

Métodos de Laboratorio Para el Análisis de Calidad Nutritiva en el Grano de Maíz

Los métodos que determinan el contenido y la calidad de la proteína varían notablemente en los fundamentos que los caracterizan. Estos se clasifican en químicos, biológicos, microbiológicos e histólogos.

Químicos: Los laboratorios de calidad de proteína del CIMMYT y de la Universidad de Purdue estudiaron y evaluaron los métodos analíticos comúnmente usados para determinar proteína, triptófano y lisina. Las recomendaciones de este estudio consisten en métodos colorimétricos rápidos que utilizan poca muestra (Villegas y Mertz, 1971).

Se recomienda el método colorimétrico desarrollado por Tsai *et al.*, 1972, modificado por Villegas. Con este método se pueden analizar hasta sesenta muestras al día.

Método turbidimétrico de determinación indirecta de lisina, se fundamenta en la alta correlación negativa encontrada para el contenido de zeína y de lisina total en el grano de maíz. La turbidez ocasionada por la precipitación de zeína en la solución, permite cuantificar su concentración turbidimétricamente. Una ecuación de regresión estimada previamente basándose en contenido de lisina y proteína en maíces normales y opaco-2 permite calcular la concentración de lisina en proteína. El cálculo de lisina en

proteína se puede realizar basándose en la ecuación de regresión de las unidades de absorbencia por grano de proteína, o por 20 mg de muestra. La ecuación basándose en g de proteína en análisis del endospermo mejora la correlación y reduce el error. Para su aplicación si no se considera el contenido de proteína, se corre el riesgo de seleccionar muestras de bajo contenido de zeína, no por que sea esta de buena calidad, sino de ser de bajo contenido total de proteína y, por tanto, también con bajo contenido de zeína (Paulis, *et,al* 1971).

Método de ninhidrina de Mertz, este método tiene la ventaja de no destruir la muestra y poder realizarse sin la necesidad de equipos o procesos elaborados y se utiliza en forma de rutina para separar los granos opaco-2 homocigotos de poblaciones segregantes genotípicamente, pero de igual fenotipo harinoso (Mertz *et al.*, 1974)

Microbiológicos: En esta clasificación se incluyen los métodos que se fundamentan en el desarrollo de microorganismos en substratos limitantes para el aminoácido que se pretende cuantificar, el cual se añade a la muestra problema. El desarrollo del organismo es proporcional a la cantidad de aminoácido limitante disponible en el substrato (Snell, 1957).

En 1976, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el programa de maíz, se inició una investigación con el objeto de desarrollar un sistema de clasificación de granos individuales a través de mutantes de los microorganismos *Neurospora crassa*, *Escherichia coli* y posteriormente *Schizophyllum commune*, que por carecer de la capacidad para sintetizar lisina, tienen que crecer basándose en la lisina del medio nutritivo en que se desarrolla y de esta forma, poder servir como indicadores del contenido de

lisina de pequeñas muestras de endospermo de granos en un medio al que no se añade lisina. La primera fase de este experimento, fue demostrada con técnicas de laboratorio si era posible hacer esta clasificación de granos de una manera lo suficientemente precisa y consistente. Posteriormente, al tener éxito, se entró en fase de adecuar el sistema de laboratorio al programa de mejoramiento en marcha, de tal modo que se pudiera aspirar a realizar determinaciones de lisina en serie; llegando a la conclusión de utilizar el hongo mutante *Schizophyllum commune M-99* (Gómez, 1980)

Biológicos: En esta categoría se encuentran los métodos que utilizan animales de laboratorio o humanos. Los conceptos de valor biológico y valor nutritivo de la proteína se utilizan comúnmente. Primero tiene como objetivo evaluar únicamente la cantidad de aminoácidos esenciales disponibles en el organismo para satisfacer sus respectivos requerimientos durante la situación fisiológica en que se encuentra. El valor nutritivo de la dieta, a su vez tiene como propósito evaluar la capacidad de la proteína, juntamente con otros nutrimentos, para inducir estados nutricionales adecuados (Bressani, 1971).

Histológicos: La forma en que la zeína se deposita en las estructuras subcelulares del endospermo, puede ser utilizada como criterio para identificar la calidad de la proteína. La observación microscópica de los cuerpos de zeína, que se deposita en la matriz proteínica permite cuantificar su contenido objetivamente. Un bajo contenido indicará buena calidad de proteína. Estos métodos son subjetivos y laboriosos; si no se tiene los contenidos de proteína de las muestras, se corre el riesgo de seleccionar bajo contenido en vez de buena calidad de proteína (Wolf y Khoo 1970).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

La evaluación de los genotipos se realizó en dos localidades del estado de Nuevo León, durante los meses de abril a octubre del 2000. Las localidades son Cienega del Toro representativa de zonas ecológicas, de transición entre bajío y valles altos, Navidad representativa de valles altos.

La clasificación climática, así como la ubicación geográfica de cada una de las localidades donde fueron evaluados los diferentes materiales, es la siguiente:

Navidad Nuevo León.

Se encuentra localizado en la parte central y más elevada del estado de Nuevo León a 25° 04' latitud norte y a 100° 36' longitud oeste. Se ubica a una altitud de 1910 metros sobre el nivel del mar. Los registros térmicos indican una temperatura media anual de 14.3 °C y una precipitación media en el año de 516.2 mm. En la región predominan los suelos de textura migajón arcilloso, aptos para la agricultura, aunque presentan un pH ligeramente alcalino a alcalino en algunos casos. En la región se produce además de maíz, forraje como avena, triticale y hortalizas (papa, zanahoria, col, brocolí y espárrago). El clima de esta localidad, de acuerdo con la clasificación de Koppen, modificada por Enriqueta García (1981) corresponde a un clima cálido semiárido con lluvias en verano.

Cienega del Toro Nuevo León.

Esta localidad del municipio de Galeana, se ubica a 25° 05.5' latitud norte y 100° 19.9' longitud oeste, a una altura de 1655 metros sobre el nivel

del mar. Por su posición geográfica en los estudios realizados, se registra un clima seco, semicalido con un invierno seco muy extremo, con lluvias en verano y precipitación invernal no muy significativa, una temperatura media anual de 18.6 °C y una precipitación total anual promedio de 365.0 mm. El tipo de suelo de esta región está constituido en su gran mayoría por los de tipo xerosol, litosol, regosol, castañozem y rendzina, y un pH desde 7.5 a 8. El uso potencial del suelo es principalmente dedicado a la agricultura, ganadería y actividad forestal. La tenencia de la tierra la ostenta la propiedad ejidal en primer lugar y en segundo la tenencia privada (Los municipios del estado de Nuevo León).

Descripción del material genético

En este estudio, se involucraron 15 líneas endogámicas de alta calidad proteínica del programa de maíz de alta calidad proteínica del CIMMYT y 24 del Instituto Mexicano del maíz de la UAAAN (Cuadro 5). Las líneas de la UAAAN fueron el resultado de una selección, después de evaluar 84 líneas S2 derivadas de la población (NEPOAL-S3) F2, como característica en común son de grano normal o modificado con alto contenido de lisina en el endospermo; se sembraron en el ciclo primavera-verano en 1995, bajo condiciones de riego-sequia, en las localidades de Nerigua municipio de General Cepeda y Parras de la Fuente Coahuila (Cerde, 1998).

Cuadro 5. Material genético involucrado en la evaluación

CIMMYT		UAAAN	
		(N S3GI F ₂)2-1	38-1
CML - 140	CML - 179	4-1	39-1
CML - 173	CML - 180	6-2	54-1

CML - 174	CML - 181		8-1
CML - 175	CML - 182	10-1	(NS3GII F ₂) 1-3
CML - 176	CML - 183	10-2	5-1
CML - 177	CML - 184	11-2	6-2
CML - 178	CML - 185	13-1	54-1
	CML - 186	14-1	70-1
			17-1
		31-1	(NS3GIII F ₂) 28-2
			35-1
		35-2	(NS3GIV F ₂)15-2
			38-1

Las líneas fueron cruzadas a través de un dialélico parcial, evaluando 286 cruza simples en Navidad y 292 en Cienega del Toro, que a continuación se agrupan:

- Grupo 1: CML – 177 X 23 Líneas de IMM
- Grupo 2: CML – 180 X 20 Líneas de IMM
- Grupo 3: CML – 186 X 21Líneas de IMM
- Grupo 4: CML – 140 X 22 Líneas de IMM
- Grupo 5: CML – 174 X 11 Líneas de IMM
- Grupo 6: CML – 175 X 15 Líneas de IMM
- Grupo 7: CML – 178 X 21 Líneas de IMM
- Grupo 8: CML – 179 X 18 Líneas de IMM
- Grupo 9: CML – 181 X 23 Líneas de IMM
- Grupo 10: CML – 182 X 16 Líneas de IMM
- Grupo 11: CML – 183 X 21 Líneas de IMM
- Grupo 12: CML – 184 X 20 Líneas de IMM
- Grupo 13: CML – 185 X 18 Líneas de IMM
- Grupo 14: CML – 173 X 20 Líneas de IMM
- Grupo 15: CML – 176 X 23 Líneas de IMM

Características Experimentales

Las características de los experimentos realizados en cada localidad se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Características del experimento en cada localidad.

Características del experimento	Navidad Nuevo León	Cienega del Toro Nuevo León
Diseño experimental	Bloques al azar	Bloques al azar
Fecha de siembra	Mayo 4 del 2000	Abril 18 del 2000
No. de tratamientos	286	292
No. de repeticiones	2	2
No. de surcos por parcela	1	1
Longitud de surcos (cm)	462	462
Distancia entre surcos (cm)	80	80
Distancia entre plantas (cm)	22	22
Plantas por parcela útil	21	21
Fertilización	160 - 80 - 00	160 - 80 - 00
Densidad de siembra plantas ha ⁻¹	56, 818	56, 818

Las labores de preparación del terreno fueron las mismas para las dos localidades de estudio, barbecho, rastreo y surcado, poniendo más énfasis en la uniformidad del terreno para no tener consecuencia por la mala nivelación, lo que altera los resultados del experimento.

En lo que se refiere a las labores culturales, éstas se realizaron conforme al requerimiento del cultivo durante todo el ciclo vegetativo. El número de riegos a aplicar estuvieron en función de lo antes mencionado.

Características agronómicas a evaluar

Para la evaluación de las características agronómicas durante todo el ciclo del cultivo en campo, se llevó a cabo la medición y cuantificación de

las mismas en los materiales de cada localidad; las cuales se mencionan a continuación:

Altura de planta. Se midió desde la base de la planta hasta la inserción de la última hoja superior (bandera), expresando la altura en cm.

Altura de mazorca. Esta característica se midió en cm, tomando desde la base de planta hasta en el nudo donde empieza la inserción de la mazorca principal.

Mala cobertura. Esta característica se refiere a las mazorcas en las cuales las brácteas (totomoxtle) no logran cubrir la parte apical de la mazorca, quedando esta parte expuesta a las condiciones ambientales y al ataque de insectos. Se evaluó antes de la cosecha, expresando el dato en porcentaje respecto al número de plantas.

Fusarium spp. Se obtuvo al considerar el número de mazorcas que presentan daño por el hongo, expresando los datos en por ciento en base al total de mazorcas cosechadas.

Mazorcas por cien plantas. Este dato representa la cantidad de mazorcas que proporcionan 100 plantas considerando las plantas y mazorcas cosechadas de cada parcela mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Mazorcas X 100 plantas} = \frac{\text{No. mazorcas cosechadas}}{\text{No. de plantas cosechadas}}$$

Rendimiento. Este carácter se obtiene realizando varios ajustes. De las mazorcas cosechadas se toma una muestra representativa la cual se lleva a un determinador de humedad (Dickey-John) el que proporciona la humedad de la cosecha expresándola en porcentaje. La materia seca se obtiene con la siguiente fórmula:

$$(1 - H)$$

$$PS = \frac{\quad}{100} PC$$

Donde:

PS = Peso seco

H = Contenido de humedad

PC = Peso de campo

1 = Constante

100 = Constante

Al final se multiplica el peso seco por el factor de conversión a ton ha⁻¹ en cada uno de los tratamientos, para poder obtener el resultado de rendimiento en toneladas ha⁻¹ al 15.5 por ciento de humedad. Mediante la siguiente formula:

$$FC = \frac{10,000}{APU \times 0.845 \times 1000}$$

Donde:

FC = Factor de conversión a ton ha⁻¹ al 15.5 por ciento de humedad

10,000 = Constante

APU = Area de parcela útil

0.845 = Constante

1000 = Constante

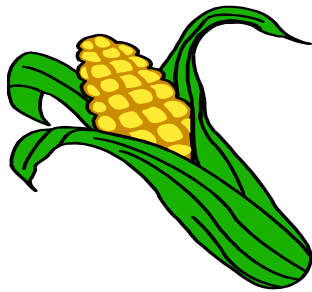
Se consideraron también las variables de acame de raíz y tallo, que no se reportan en el trabajo por no presentar los materiales estas características.

Contenido de lisina. Para la determinación del contenido de lisina por grano individual, en el Instituto Mexicano del Maíz de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, desde 1976 se ha trabajado para desarrollar un sistema de clasificación por medio de microorganismos mutantes. En la actualidad se emplea el hongo *Schizophyllum commune* M-99, que no tiene la capacidad de sintetizar lisina, presentando un desarrollo de micelios en base a la lisina presente en el endospermo del maíz y de esta forma se tiene el indicador del contenido de lisina en pequeñas muestras de endospermo.

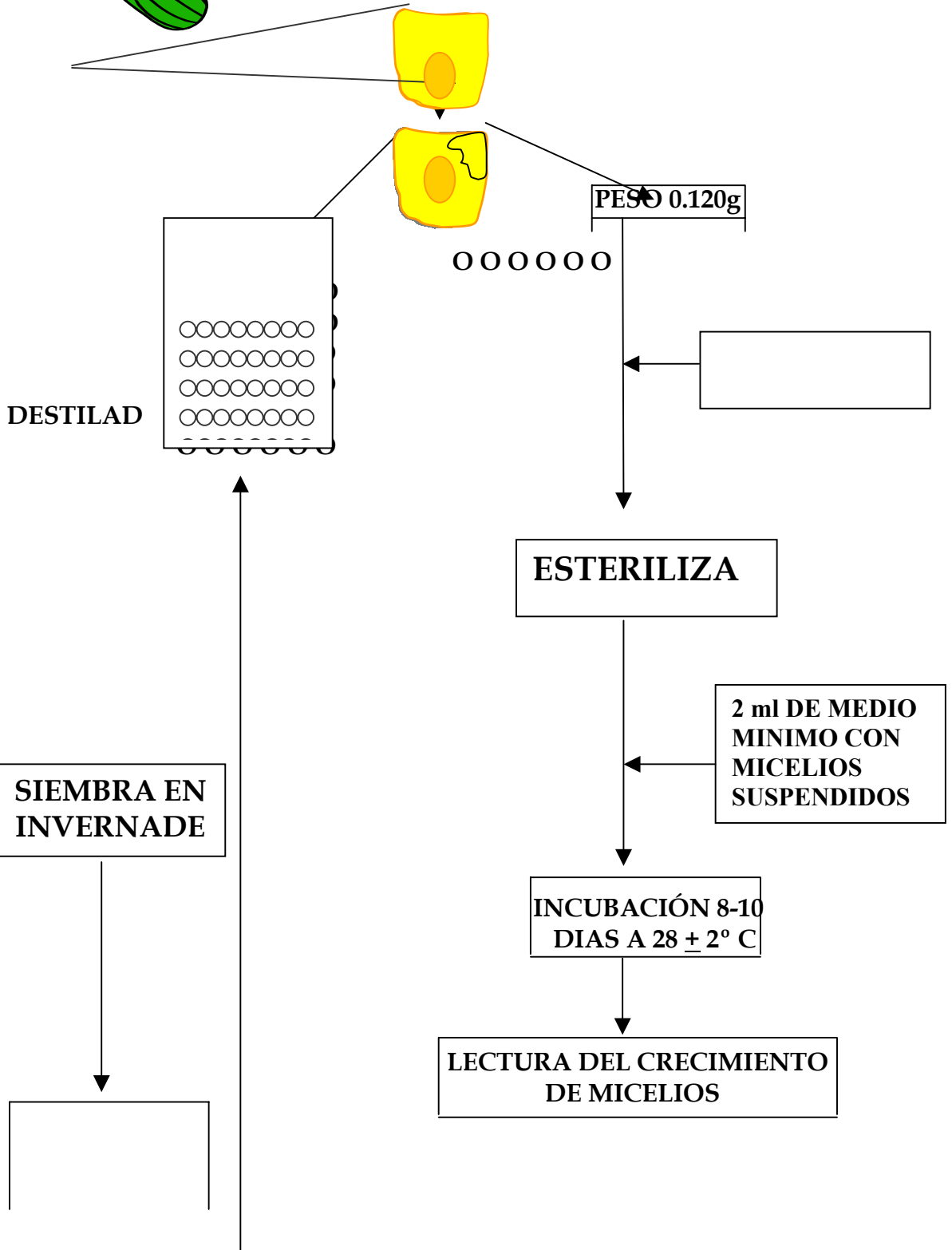
Una vez cosechados y desgranados los tratamientos se tomó de cada uno de ellos una muestra de 10 granos que fueron, debidamente etiquetados y transportados al laboratorio para su análisis individual. Del endospermo del grano de maíz se extraen 120mg colocandolos en un tubo de ensaye numerado (el resto se va al archivo con el mismo número), se le agrega agua destilada, y posteriormente se lleva al cuarto de siembra donde se le agrega medio de cultivo carente de lisina y se inoculan con micelios en suspensión, Posteriormente se llevan al cuarto de incubación donde permanecen 10-12 días; se realiza la lectura del crecimiento de micelios por medio de una escala visual que está graduada de cero a cinco (0-5) con intervalos de cero punto cinco unidades, una vez tomada la lectura del crecimiento de micelios se proporcionaron los datos para el reporte final.

(Diagrama1). A este método se le a denominado MCG-99 en honor al Dr.

Mario Castro Gil (Vega, 1984).



a 1)
DE FLUJO PARA LA DETERMINACIÓN DE LISINA EN
O DE GRANO INDIVIDUAL DE MAÍZ, A TRAVÉS DE
Schizophyllum commune M-99



TRANSPLANTE



EN CAMPO



SELECCIÓN

Análisis estadístico

Análisis de varianza individual

Una vez obtenido todos los datos se realizó un análisis de varianza para cada característica por localidad mediante el diseño estadístico de bloques al azar. El cual tiene el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición

μ = Efecto de la media general

λ_i = Efecto de la i -ésimo tratamiento

β_j = Efecto de la j -ésima repetición

ε_{ij} = Efecto del error experimental

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamiento)

$j = 1, 2, \dots, r$ (repeticiones)

Para poder conocer un valor de la eficiencia en la conducción de este experimento se calculó el coeficiente de variación para cada análisis de

varianza, utilizando la siguiente formula:

$$C.V. = \sqrt{\frac{CMEE}{\bar{X}}} \times 100$$

Donde:

C.V = Coeficiente de variación (%)

CMEE = Cuadrado medio del error experimental

X = Media general de tratamientos

100 = Constante para convertir en porcentaje

Además, en cada una de las características agronómicas evaluadas, se realizó la prueba de comparación de medias (DMS) por medio del método de la diferencia mínima significativa mediante la siguiente fórmula:

$$DMS = t_{\alpha 0.05/2} \text{ g.l.} \sqrt{\frac{EE \cdot 2 \cdot CMEE}{r}}$$

Donde:

DMS = Diferencia mínima significativa.

$t_{\alpha \text{ g.l.}}$ = Valor de tablas con los grados de libertad del error experimental (distribución t).

CMEE = Cuadrado medio del error experimental.

r = Repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a las evaluaciones realizadas en las localidades de Navidad y Cienega del Toro Nuevo León, durante el ciclo primavera verano del 2000, se llegó a los resultados siguientes:

En primer termino se presentan y discuten en forma separada los resultados que se obtuvieron en cada una de las localidades y posteriormente en forma combinada.

Navidad, Nuevo León.

En el Cuadro 7 se presentan los cuadrados medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas, en el cual se observa variación en la fuente repeticiones en las

características de altura de planta y altura de mazorca, esto señala que existieron diferencias ya sea en el suelo, en el riego, etc. En tratamientos se observó variación en todas las características con excepción de mazorcas por cien plantas, por lo que al particionar los efectos, en grupos se observó que la altura de mazorca presenta mayor variabilidad que altura de planta, en rendimiento la variación se presentó en los grupos 5, 11, 14, 15 con alta significancia y 4 y 8 con significancia. Mazorcas por cien plantas no presentó variación en ninguna de las fuentes analizadas.

Cuadro 7 Cuadros medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas en Navidad Nuevo León.

F.V.	G.L.	Altura		Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton ha ⁻¹
		Planta. Mazorca (cm)	(cm)		
REP	1	7.005 **	5.230 *	2.987	0.019
TRAT	285	1.431 **	2.025 **	1.093	1.573 **
GRUPO 1	21	0.818	1.387	0.474	1.536
2	19	1.424	1.399	0.856	0.998
3	21	1.124	1.865 *	0.767	1.100
4	22	1.269	1.750 *	0.782	1.789 *
5	11	1.104	2.651 **	1.214	2.799 **
6	14	2.274 **	3.178 **	1.402	1.150
7	18	0.635	1.781 *	1.279	0.945
8	16	2.220 **	1.454	1.416	1.687 *
9	22	0.870	0.670	1.340	1.459
10	14	2.069 *	2.154 *	0.677	1.602

11	20	2.600 **	1.598	1.519	2.483 **
12	19	1.092	1.762 *	1.200	1.483
13	16	0.817	0.824	0.776	0.450
14	18	0.506	0.914	0.925	2.369 **
15	20	0.902	1.795 *	1.423	3.094 **
Prob.	14	4.287 **	9.921 **	1.697	3.315 **
E.E	285	68030.825	33495.73	25496.226	442.128
CV(%)		11	18	9.9	25

*, **, significativo y altamente significativo al 0.05 y 0.01% de probabilidad respectivamente

En al fuente de variación probadores (15 líneas) se detectó variación de alta significancia al igual que en tratamientos en altura de planta y mazorca y rendimiento, lo anterior señala que la respuesta de cada línea utilizada como probador es diferente.

Los coeficientes de variación estimados para cada característica evaluada en esta localidad estuvieron dentro del rango de 9.9 a 25%, observando que son en forma general aceptables y por consiguiente indican que los resultados y la conducción del experimento son confiables.

En el Cuadro A.1 se observa la concentración de medias de rendimiento y otras características evaluadas de los diferentes genotipos utilizados en este trabajo, en esta localidad

286 cruzas.

Los genotipos fueron ordenados en forma descendente en base a los resultados de rendimiento los cuales estuvieron dentro del rango de 7.458 a 1.797 ton ha⁻¹, teniendo

una media general de 4.903, que fue superada por 143 genotipos.

Para las demás características agronómicas, las medias de los genotipos mostraron valores medios muy aceptables; para altura de planta y mazorca de 129 y 59 cm respectivamente; para ambas *Fusarium* y mala cobertura tenemos 2% lo cual es muy favorable lo que señala que las cruzas son muy sanas; en lo que corresponde a mazorcas por cien plantas la media general fue de 95 mazorcas y para lisina se reporta 1.5 como media de esta localidad, lo que indica que existen cruzas de contenido de lisina aceptable.

Realizada la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) para rendimiento dentro de esta localidad de evaluación, se obtuvo un valor de 2.444 ton ha⁻¹ con lo cual se formaron tres grupos estadísticos, ubicándose la media en el segundo grupo.

El primer grupo cuenta con 135 genotipos cuyos rendimientos oscilaron de 5.025 a 7.456 ton ha⁻¹ todos superiores a la media general; el segundo grupo estadístico agrupó a 149 genotipos con un rendimiento de 2.295 a 5.004 ton ha⁻¹, de estos 9 son mayores a la media general; en el tercer grupo enlista 2 genotipos con rendimientos de 1.797 y 2.192 ton ha⁻¹, como

podemos ver un poco más del 50% del total de los genotipos fue superior a la media general.

En el Cuadro 8 se presentan los valores medios de las características evaluadas por grupos, como son altura de planta y mazorca, rendimiento, mazorcas por cien plantas y rendimiento, mostrando a cada grupo con el número de tratamientos correspondientes.

El Cuadro 9 cuenta con la concentración de medias por grupos en esta localidad. En el cual Observamos que en rendimiento tiene una media general 4.903 ton ha⁻¹, se observa que los grupos 1, 2, 3, 5, 7, 9, 13 y 14 superan esta media, el valor máximo reporta el grupo 14 con 5.355 ton ha⁻¹ y el mínimo, el grupo 4 con 4.287 ton ha⁻¹, se considera que estos valores son favorables para el presente trabajo de investigación, lo que permitirá seleccionar las cruzas de mayor calidad agronómica.

Cuadro 8. Valores medios para las variables evaluadas por grupo en la localidad de Navidad Nuevo León

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
Grupo 1				
(CML-177) X (NS3GI) F2-2-1	127	56	102	6.933
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-177)	132	69	98	5.432
(CML-177) X (NS3GI) F2-	115	41	93	5.141

11-2 (CML-177) X (NS3GI) F2-35-2	151	64	94	5.774
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-177)	129	59	94	6.043
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-177)	130	58	100	5.463
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-177)	135	38	98	4.894
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-177)	145	52	99	4.286
(CML-177) X (NS3GIII) F2-28-2	140	64	94	7.376
(CML-177) X (NS3GIV) F2-15-2	128	60	98	4.726
(CML-177) X (NS3GI) F2-54-1	117	54	100	5.612
(CML-177) X (NS3GI) F2-4-1	120	60	89	4.993
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-177)	144	56	90	5.025
(CML-177) X (NS3GI) F2-8-1	114	47	101	3.851
(CML-177) X (NS3GI) F2-10-2	134	69	93	4.227
(CML-177) X (NS3GI) F2-10-2	128	62	100	4.711
(CML-177) X (NS3GI) F2-14-1	136	60	86	3.715
(NS3GI) F2-17-1 X (CML-177)	122	67	93	5.334
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-177)	141	48	91	5.524
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-177)	127	58	103	7.273
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-177)	125	45	95	3.010
(CML-177) X (NS3GII) F2-54-1	138	70	98	5.573
Media	131	57	96	5.223

Continua Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-180) X (NS3GI) F2-2-1	122	49	85	6.448
(CML-180) X (NS3GI) F2-10-1	142	63	98	6.238

(CML-180) X (NS3GI) F2-11-2	138	55	95	4.840
(CML-177) X (NS3GI) F2-35-1	129	60	100	5.637
(CML-180) X (NS3GI) F2-35-2	143	65	92	3.649
(CML-180) X (NS3GI) F2-39-1	146	64	92	6.064
(CML-180) X (NS3GII) F2-5-1	110	48	102	5.471
(CML-180) X (NS3GII) F2-5-3	139	56	89	5.383
(CML-180) X (NS3GII) F2-6-2	125	45	103	4.642
(CML-180) X (NS3GII) F2-70-1	107	51	96	5.573
(CML-180) X (NS3GIII) F2-28-2	123	63	97	4.120
(NS3GIV) F2-15-2 X (CML-180)	117	60	100	5.108
(CML-180) X (NS3GI) F2-54-1	101	37	113	4.089
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-180)	127	55	89	3.726
(CML-180) X (NS3GI) F2-8-1	121	35	96	4.201
(CML-180) X (NS3GI) F2-10-2	108	49	98	4.551
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-180)	114	51	100	5.725
(CML-180) X (NS3GII) F2-1-3	134	50	96	6.307
(CML-180) X (NS3GII) F2-54-1	135	66	100	5.401
(CML-180) X (NS3GI) F2-38-1	129	45	103	4.358
Media	125	53	97	5.076
Grupo 3				
(CML-186) X (NS3GI) F2-2-1	102	42	98	4.796
(CML-186) X (NS3GI) F2-10-1	130	50	100	6.486
(CML-186) X (NS3GI) F2-11-2	124	45	92	5.841
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-1	145	75	94	4.937
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-1	134	54	103	5.640
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-2	130	45	96	5.463

(CML-186) X (NS3GI) F2-39-1	116	49	98	4.941
(CML-186) X (NS3GII) F2-5-1	107	40	91	6.108
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-186)	123	53	94	6.429
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-186)	115	49	95	3.235
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-186)	113	35	95	3.711
(CML-186) X (NS3GIII) F2-28-2	130	52	92	5.436
(CML-186) X (NS3GIV) F2-15-2	122	50	100	6.058
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-186)	133	65	87	3.756
(CML-186) X (NS3GI) F2-6-2	100	52	98	4.454
(CML-186) X (NS3GI) F2-10-2	133	60	93	4.582
(CML-186) X (NS3GI) F2-10-2	128	63	87	4.040
(CML-186) X (NS3GI) F2-14-1	113	66	91	4.454
(CML-186) X (NS3GI) F2-31-1	110	38	98	5.401
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-186)	109	37	87	4.030
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-186)	121	45	93	4.718
(CML-186) X (NS3GI) F2-38-1	113	39	113	5.656
Media	120	50	95	5.007
Grupo 4				
(CML-140) X (NS3GI) F2-2-1	115	49	93	3.927
(CML-140) X (NS3GI) F2-10-1	143	63	93	6.687
(CML-140) X (NS3GI) F2-11-2	113	49	101	4.730
(CML-140) X (NS3GI) F2-35-1	132	45	96	5.417
(CML-140) X (NS3GI) F2-35-2	149	79	98	4.793
(CML-140) X (NS3GI) F2-39-1	147	79	84	3.735
(CML-140) X (NS3GII) F2-5-1	132	61	98	5.538

Continua Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-140)	143	71	82	2.880
(CML-140) X (NS3GII) F2-6-2	114	57	93	3.459
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-140)	125	56	88	3.778
(CML-174) X (NS3GIII) F2-28-2	128	68	94	3.438
(CML-140) X (NS3GIV) F2-15-2	110	55	97	2.623
(CML-140) X (NS3GI) F2-54-1	138	60	96	5.237
(CML-140) X (NS3GI) F2-4-1	124	67	98	4.024
(CML-140) X (NS3GI) F2-6-2	109	68	94	3.575
(CML-140) X (NS3GI) F2-8-1	114	51	79	2.192
(CML-140) X (NS3GI) F2-10-2	121	67	84	3.530
(CML-140) X (NS3GI) F2-14-1	139	82	93	4.961
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-140)	125	60	91	3.961
(CML-140) X (NS3GI) F2-38-1	130	65	87	3.778
(CML-140) X (NS3GII) F2-1-3	115	65	87	5.223
(CML-140) X (NS3GII) F2-1-3	127	58	98	6.813
(CML-140) X (NS3GII) F2-54-1	140	77	92	4.300
Media	127	63	92	4.287
Grupo 5				
(CML-174) X (NS3GI) F2-2-1	134	65	96	6.544
(CML-174) X (NS3GI) F2-10-1	135	55	98	6.756
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-174)	129	65	95	7.168
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-174)	142	60	87	4.418
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-174)	114	41	95	4.189
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-174)	134	77	76	2.463
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-	130	55	95	4.954

174)				
(CML-174) X (NS3GIII)	100	38	90	4.444
F2-28-2				
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-174)	125	54	99	5.872
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-174)	119	34	98	2.965
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-174)	134	60	103	5.709
(CML-174) X (NS3GI) F2-38-1	134	63	102	4.361
Media	127	56	94	4.987
Grupo 6				
(CML-175) X (NS3GI) F2-2-1	135	79	93	4.431
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-175)	139	64	85	4.125
(NS3GI) F2-11-2 X (CML-175)	131	63	100	4.361
(NS3GI) F2-35-1 X (CML-175)	158	95	94	4.385
(NS3GI) F2-35-2 X (CML-175)	165	95	79	3.807
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-175)	149	78	103	5.240
(NS3GI) F2-5-1 X (CML-175)	105	50	98	6.325
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-175)	145	72	91	4.550
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-175)	148	73	87	3.904
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-175)	120	60	87	5.243
(NS3GIV) F2-15-2 X (CML-175)	123	66	100	5.660
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-175)	126	46	95	4.170
(CML-175) X (NS3GI) F2-6-2	123	64	75	2.622
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-175)	148	68	90	4.368
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-175)	153	71	87	3.065
Media	138	69	91	4.417
Grupo 7				
(CML-178) X (NS3GI) F2-2-1	122	60	97	5.192
(CML-178) X (NS3GI) F2-10-1	128	60	102	7.014
(CML-178) X (NS3GI) F2-	146	67	87	4.218

35-1
 (CML-178) X (NS3GI) F2- 152 65 100 4.710
 35-2

Continua Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-178) X (NS3GI) F2-39-1	129	75	90	6.296
(CML-178) X (NS3GII) F2-5-1	118	55	100	5.382
(CML-178) X (NS3GII) F2-5-3	132	67	88	4.208
(CML-178) X (NS3GII) F2-6-2	129	60	102	5.993
(CML-178) X (NS3GII) F2-70-1	130	76	103	5.817
(CML-178) X (NS3GIII) F2-28-2	134	73	87	4.832
(CML-178) X (NS3GIV) F2-15-2	135	69	98	5.893
(CML-178) X (NS3GI) F2-54-1	123	67	92	5.354
(CML-178) X (NS3GI) F2-4-1	141	94	77	4.368
(CML-178) X (NS3GI) F2-6-2	134	67	98	4.541
(CML-178) X (NS3GI) F2-10-2	135	59	100	4.440
(CML-178) X (NS3GI) F2-14-1	141	53	103	6.780
(CML-178) X (NS3GI) F2-31-1	129	46	97	4.472
(CML-178) X (NS3GII) F2-54-1	127	60	98	5.162
(CML-178) X (NS3GI) F2-38-1	145	63	109	5.552
Media	133	65	96	5.275
Grupo 8				
(CML-179) X (NS3GI) F2-2-1	128	74	106	6.094
(CML-179) X (NS3GI) F2-10-1	132	75	100	6.586
(CML-179) X (NS3GI) F2-11-2	134	63	92	4.628
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-179)	131	67	93	4.136
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-179)	139	62	75	4.020

(CML-179) X (NS3GIII) F2-28-2	114	58	97	3.486
(CML-179) X (NS3GIV) F2-15-2	110	63	96	5.811
(CML-179) X (NS3GI) F2- 54-1	110	46	77	4.187
(CML-179) X (NS3GI) F2- 4-1	131	65	98	3.954
(CML-179) X (NS3GI) F2- 6-2	111	49	94	4.075
(CML-179) X (NS3GI) F2- 8-1	87	42	86	3.035
(CML-179) X (NS3GI) F2- 10-2	120	61	98	5.028
(CML-179) X (NS3GI) F2- 14-1	159	75	94	4.848
(CML-179) X (NS3GI) F2- 31-1	121	56	96	4.209
(NS3GII) F2-1-3 X (CML- 179)	140	61	100	6.233
(NS3GII) F2-54-1 X (CML- 179)	119	61	88	2.824
(CML-179) X (NS3GI) F2- 38-1	135	60	90	3.176
Media	125	61	93	4.490
Grupo 9				
(CML-181) X (NS3GI) F2- 2-1	114	55	77	4.255
(CML-181) X (NS3GI) F2- 10-1	130	69	103	6.166
(CML-181) X (NS3GI) F2- 11-2	115	52	100	5.126
(CML-181) X (NS3GI) F2- 35-1	146	74	98	5.432
(CML-181) X (NS3GI) F2- 35-2	137	60	80	2.745
(NS3GI) F2-39-1 X (CML- 181)	133	70	101	5.413
(CML-181) X (NS3GII) F2- 5-1	110	55	96	6.171
(NS3GII) F2-5-3 X (CML- 181)	140	71	96	6.177
(CML-181) X (NS3GII) F2- 6-2	123	64	100	5.718
(NS3GII) F2-70-1 X (CML- 181)	140	69	105	4.488
(CML-181) X (NS3GIII) F2-28-2	128	64	89	5.086
(CML-181) X (NS3GIV) F2-15-2	124	63	98	6.473

(NS3GI) F2-54-1 X (CML-181)	128	58	89	5.734
(CML-181) X (NS3GI) F2-4-1	124	65	81	3.523
(CML-181) X (NS3GI) F2-6-2	123	68	91	4.320
(CML-181) X (NS3GI) F2-8-1	140	71	91	5.747
(CML-181) X (NS3GI) F2-10-2	138	65	105	5.807

Continúa Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-181) X (NS3GI) F2-10-2	119	60	91	5.293
(CML-181) X (NS3GI) F2-14-1	133	70	96	7.545
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-181)	124	62	101	4.446
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-181)	145	56	98	4.970
(CML-181) X (NS3GII) F2-54-1	139	65	95	5.172
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-181)	137	73	93	3.859
Media	130	64	94	5.203
Grupo 10				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-182)	145	77	106	5.929
(CML-182) X (NS3GI) F2-11-2	100	43	98	5.070
(NS3GI) F2-35-1 X (CML-182)	158	78	99	4.828
(CML-182) X (NS3GI) F2-35-2	129	64	96	3.985
(CML-182) X (NS3GI) F2-39-1	140	74	99	5.668
(CML-182) X (NS3GII) F2-5-1	113	58	100	5.724
(CML-182) X (NS3GII) F2-5-3	143	58	96	4.740
(CML-182) X (NS3GII) F2-6-2	120	61	94	6.067
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-182)	143	74	102	5.509
(CML-182) X (NS3GIII) F2-28-2	124	62	100	3.837
(CML-182) X (NS3GIV)	108	62	94	5.403

F2-15-2				
(CML-182) X (NS3GI) F2-4-1	139	52	87	3.352
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-182)	132	49	86	2.699
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-182)	139	80	103	5.113
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-182)	124	69	94	2.864
Media	130	64	97	4.719
Grupo 11				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-183)	101	51	98	5.995
(CML-183) X (NS3GI) F2-35-1	146	69	93	4.087
(CML-183) X (NS3GI) F2-35-2	143	60	95	4.619
(CML-183) X (NS3GI) F2-39-1	131	62	94	4.115
(CML-183) X (NS3GII) F2-5-1	102	45	93	5.473
(CML-183) X (NS3GII) F2-5-3	114	50	78	4.064
(CML-183) X (NS3GII) F2-6-2	109	41	96	4.194
(CML-183) X (NS3GII) F2-70-1	142	61	93	5.194
(CML-183) X (NS3GIII) F2-28-2	120	52	103	4.654
(CML-183) X (NS3GIV) F2-15-2	155	75	95	7.456
(CML-183) X (NS3GI) F2-54-1	117	46	95	5.740
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-183)	129	45	72	1.797
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-183)	144	54	87	2.698
(CML-183) X (NS3GI) F2-8-1	138	54	85	4.302
(CML-183) X (NS3GI) F2-10-2	158	67	102	4.939
(CML-183) X (NS3GI) F2-10-2	127	59	103	6.403
(CML-183) X (NS3GI) F2-14-1	143	64	96	5.825
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-183)	102	45	80	3.236
(CML-183) X (NS3GI) F2-38-1	141	50	98	4.419
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-	118	44	90	3.265

183) (NS3GII) F2-54-1 X (CML-183)	143	69	100	6.845
Media	129	55	92	4.730
Grupo 12				
(CML-184) X (NS3GI) F2-2-1	115	69	73	5.545
(CML-184) X (NS3GI) F2-10-1	132	69	91	4.539
(CML-184) X (NS3GI) F2-11-2	113	38	100	7.024
(CML-184) X (NS3GI) F2-35-1	112	50	105	4.376
(CML-184) X (NS3GI) F2-35-2	138	60	93	4.749

Continúa Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha ⁻¹
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-184)	136	62	93	6.033
(CML-184) X (NS3GII) F2-5-1	108	45	85	5.845
(CML-184) X (NS3GII) F2-5-3	111	43	100	5.345
(CML-184) X (NS3GII) F2-70-1	137	59	98	6.806
(CML-184) X (NS3GIV) F2-15-2	107	49	92	4.346
(CML-184) X (NS3GI) F2-54-1	108	45	93	4.649
(CML-184) X (NS3GI) F2-4-1	127	55	94	4.104
(CML-184) X (NS3GI) F2-6-2	118	53	89	3.668
(CML-184) X (NS3GI) F2-8-1	119	49	98	2.937
(CML-184) X (NS3GI) F2-10-2	131	62	82	3.702
(CML-184) X (NS3GI) F2-14-1	145	77	98	4.845
(CML-184) X (NS3GI) F2-31-1	122	49	98	5.225
(CML-184) X (NS3GII) F2-1-3	117	45	98	5.092
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-184)	122	45	98	4.405
(CML-184) X (NS3GI) F2-38-1	127	49	98	3.383

Media	122	53	94	4.831
Grupo 13				
(CML-185) X (NS3GI) F2-11-2	118	45	100	5.576
(CML-185) X (NS3GI) F2-35-1	137	70	103	4.505
(CML-185) X (NS3GI) F2-35-2	138	67	85	4.614
(CML-185) X (NS3GI) F2-39-1	130	58	103	5.990
(CML-185) X (NS3GII) F2-5-3	142	63	96	5.004
(CML-185) X (NS3GII) F2-6-2	128	55	104	5.415
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-185)	133	57	100	5.796
(CML-185) X (NS3GIII) F2-28-2	123	58	103	6.084
(CML-185) X (NS3GI) F2-4-1	125	48	93	4.856
(CML-185) X (NS3GI) F2-6-2	123	54	100	4.877
(CML-185) X (NS3GI) F2-8-1	119	55	96	5.177
(CML-185) X (NS3GI) F2-10-2	146	55	88	4.102
(CML-185) X (NS3GI) F2-10-2	143	46	94	4.401
(NS3GI) F2-17-1 X (CML-185)	132	60	100	5.991
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-185)	130	54	91	5.401
(CML-185) X (NS3GI) F2-38-1	154	64	87	5.107
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-185)	133	57	96	5.233
Media	132	57	96	5.184
Grupo 14				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-173)	123	53	103	6.259
(CML-173) X (NS3GI) F2-10-1	134	50	100	5.945
(CML-173) X (NS3GI) F2-11-2	114	37	87	4.163
(CML-173) X (NS3GI) F2-35-1	133	58	98	6.341
(CML-173) X (NS3GI) F2-35-2	141	55	103	7.068
(CML-173) X (NS3GII) F2-5-1	117	49	115	5.537

(CML-173) X (NS3GII) F2-5-3	122	45	98	6.390
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-173)	119	46	103	3.747
(CML-173) X (NS3GIII) F2-28-2	125	64	98	6.765
(CML-173) X (NS3GIV) F2-15-2	133	55	103	6.559
(CML-173) X (NS3GI) F2-4-1	121	50	96	5.220
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-173)	122	60	93	3.325
(CML-173) X (NS3GI) F2-8-1	138	57	95	5.106
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-173)	138	51	86	2.295
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-173)	132	59	95	4.456
(CML-173) X (NS3GI) F2-14-1	134	65	98	5.632
(CML-173) X (NS3GI) F2-31-1	129	44	100	6.251

Continúa Cuadro

8.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorca X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-173) X (NS3GII) F2-54-1	123	61	98	6.760
(CML-173) X (NS3GI) F2-38-1	131	49	90	3.935
Media	128	53	98	5.355
Grupo 15				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-176)	141	60	96	3.971
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-176)	147	69	96	5.702
(NS3GI) F2-11-2 X (CML-176)	126	43	80	4.423
(NS3GI) F2-35-2 X (CML-176)	163	66	82	3.534
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-176)	148	78	100	6.811
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-176)	142	55	93	5.370
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-176)	141	60	100	5.518
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-176)	112	65	94	5.344
(NS3GIII) F2-28-2 X	137	66	103	4.829

(CML-176) (NS3GIV) F2-15-2 X	138	49	98	5.833
(CML-176) (NS3GI) F2-54-1 X (CML-176)	127	63	94	4.427
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-176)	134	70	103	5.001
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-176)	133	51	95	4.320
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-176)	139	65	93	4.530
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-176)	151	57	93	3.118
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-176)	148	65	113	3.734
(NS3GI) F2-14-1 X (CML-176)	139	90	86	3.741
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-176)	133	64	100	5.573
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-176)	141	52	100	3.797
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-176)	141	64	82	4.407
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-176)	144	54	104	6.606
Media	139	62	95	4.790
Media General	129	59	95	4.903

* Mazorca al 15.5% de humedad

Cuadro 9 Concentración de medias de las características evaluadas por grupos en Navidad Nuevo León.

Probador	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton ha ⁻¹
CML – 177	131	57	96	5.223
CML – 180	125	53	97	5.076
CML – 186	120	50	95	5.007
CML – 140	127	63	92	4.287
CML – 174	127	56	94	4.987
CML – 175	138	69	91	4.417
CML – 178	133	65	96	5.275
CML – 179	125	61	93	4.490
CML – 181	130	64	94	5.203
CML – 182	130	64	97	4.719
CML – 183	129	55	92	4.730
CML – 184	122	53	94	4.831
CML – 185	132	57	96	5.184

CML – 173	128	53	98	5.355
CML – 176	139	62	95	4.790
Media	129	59	95	4.903
General				

* Mazorca al 15.5% de humedad.

Cienega del Toro Nuevo León

En el Cuadro 10 se muestran la concentración de cuadrados medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas (altura de planta y mazorca, rendimiento y mazorcas por cien plantas), en esta localidad.

Se observa que las variaciones estadísticas encontradas son mayores con respecto a las presentadas en Navidad Nuevo León (Cuadro 7). En lo que se refiere a esta localidad, en repeticiones no hubo variaciones significativas en ninguna de las características evaluadas, lo que señala uniformidad en la respuesta, tratamientos muestra alta significancia para todas las características que se evaluaron en esta localidad por lo que se particionó la fuente en los grupos respectivos. En lo que corresponde a grupos, altura de planta fue la característica que presentó mayor significancia, seguida por rendimiento que reportó en los grupos 1 y 3 alta significancia y los grupos 3, 5, 9, 11 y 15 su variación fue significativa, la característica de altura de mazorca fue significativa y mazorca por cien plantas presentó significancia en menor grupos.

En lo que corresponde a probadores (15 líneas) mostró una alta significancia para todas las características evaluadas, señalando diferencias entre las líneas.

Para esta localidad los coeficientes de variación (C.V) de las características agronómicas evaluadas se encuentran en un rango de 11 a 21 por ciento, los cuales son considerados bajos y por lo tanto aceptables dando mayor confiabilidad a los resultados obtenidos y la conducción del experimento.

Cuadro 10. Cuadros medios y su significancia para las características agronómicas evaluadas en Ciénega del Toro Nuevo León.

F.V	G.L	Altura Planta Mazorca		Mazorca X 100 Plantas	Rendimient o Ton ha ⁻¹
		(cm)	(cm)		
REP	1	1.251	0.005	2.515	2.325
TRAT	291	1.981 **	1.852 **	1.774 **	1.600 **
Grupo 1	21	1.497	2.942 **	2.981 **	2.150 **
2	19	2.383 **	2.101 **	1.050	1.075
3	21	1.715 *	1.365	0.970	1.772 *
4	22	1.498	1.426	0.820	1.134
5	11	2.281 *	2.069 *	1.737 **	2.160 *
6	14	2.199 *	1.663	1.373	0.874
7	19	1.991 **	0.903	1.592	1.320
8	16	1.479	1.903 *	3.125 **	1.717
9	22	1.727 *	1.426	1.041	1.679 *
10	15	1.714 *	1.108	1.443	0.927
11	20	1.259	1.328	1.442	1.888 *
12	19	1.578	0.981	1.481	1.271
13	17	1.387	0.975	1.072	2.111 **
14	19	0.617	1.784	0.364	0.753
15	22	2.820 **	2.200 **	2.404 **	1.790 *
Prob	14	6.774 **	6.548 **	6.940 **	4.032 **
E.E	291	98328.540	56644	87074.813	520.65
C. V (%)		11	15	15	21

*, **, significativo y altamente significativo al 0.05 y 0.01% de probabilidad.

En el Cuadro A2 se presenta la concentración de medias correspondientes de las características evaluadas en esta localidad correspondiendo a 292 cruzas.

En base a los resultados obtenidos en rendimiento los genotipos fueron ordenados de forma descendente, mostraron un rendimiento máximo de 9.690 ton ha⁻¹ y un mínimo de 2.651 ton ha⁻¹ se obtuvo una media de 6.278 ton ha⁻¹; podemos observar una respuesta superior en esta característica en relación con Navidad, 153 genotipos se muestran superiores a la media.

En lo que corresponde a las otras características agronómicas que se evaluaron observamos que en altura de planta y mazorca la media es de 165 y 88 cm respectivamente, en lo que respecta a mazorcas por cien plantas tenemos 113 como media lo cual es muy favorable; en mala cobertura 10% que es cinco veces más alta que en Navidad y *Fusarium* en mazorca tenemos 3% lo que nos indica que son unas cruzas sanas; para lisina obtuvimos una media de 1.2, esto indica que dentro de las 292 cruzas existen algunas con contenido de lisina aceptable.

La DMS para rendimiento en esta localidad de evaluación fue de 2.621 ton ha⁻¹, formando así tres grupos estadísticos siendo el segundo donde se ubica la media general.

El primer grupo cuenta con 70 genotipos cuyos rendimiento tiene un rango que va de 7.066 a 9.690 ton ha⁻¹ todo el grupo es superior a la media general; en el segundo grupo encontramos 207 genotipos con un rango de 4.416 a 7.064 ton ha⁻¹ de los cuales 84 superan a la media. El tercer grupo cuenta con 15 genotipos dentro del rango de 2.651 a 4.301 ton ha⁻¹.

En el Cuadro 11 tenemos los valores medios de las características evaluadas como son altura de planta y mazorca, mazorcas por cien plantas y rendimiento por grupos, cada grupo desglosado, dejando ver el comportamiento de cada uno de ellos.

En el Cuadro 12, observamos las medias de las características evaluadas por grupos, esta localidad cuenta con una media general de 6.278 ton ha⁻¹ y el grupo 1 cuenta con el mayor rendimiento de 7.100 ton ha⁻¹, tenemos que siete grupos superaron a la media (1, 3, 6, 7, 9, 10 y 11) y el valor mínimo lo presenta el grupo 5 con 5.429 ton ha⁻¹.

En forma general, se puede decir que en la localidad de Cienega del Toro, presentaron valores más altos en las características evaluadas, lo que puede deberse a que en la localidad de Navidad, las características ambientales son menos favorables, principalmente el suelo que presenta salinidad en diferentes niveles que afectan el desarrollo del cultivo.

Cuadro 11. Valores medios para las variables evaluadas por grupo en la localidad de Cienega del Toro Nuevo León.

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha ⁻¹
Grupo 1				
(CML-177) X (NS3GI) F2-2-1	120	65	132	4.726
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-177)	147	91	118	7.279
(CML-177) X (NS3GI) F2-11-2	150	61	109	7.068
(CML-177) X (NS3GI) F2-35-2	159	81	142	7.243
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-177)	161	88	102	8.351
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-177)	182	143	133	9.262
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-177)	163	90	104	7.896
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-177)	137	75	126	4.576
(CML-177) X (NS3GIII) F2-28-2	161	93	157	5.996
(CML-177) X (NS3GIV) F2-15-2	139	72	130	6.761
(CML-177) X (NS3GI) F2-54-1	138	55	127	6.735
(CML-177) X (NS3GI) F2-4-1	160	83	117	5.833
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-177)	154	80	145	8.083

(CML-177) X (NS3GI) F2-8-1	172	86	114	7.033
(CML-177) X (NS3GI) F2-10-2	176	89	129	7.653
(CML-177) X (NS3GI) F2-10-2	159	86	66	4.208
(CML-177) X (NS3GI) F2-14-1	152	80	161	6.675
(NS3GI) F2-17-1 X (CML-177)	185	93	133	8.031
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-177)	158	90	97	8.788
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-177)	173	95	110	8.165
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-177)	175	94	143	9.019
(CML-177) X (NS3GII) F2-54-1	165	95	122	6.814
Media	158	85	123	7.100
Grupo 2				
(CML-180) X (NS3GI) F2-2-1	143	62	124	4.237
(CML-180) X (NS3GI) F2-10-1	130	65	98	5.736
(CML-180) X (NS3GI) F2-11-2	201	73	100	5.761
(CML-177) X (NS3GI) F2-35-1	180	98	126	6.662
(CML-180) X (NS3GI) F2-35-2	193	105	107	3.770
(CML-180) X (NS3GI) F2-39-1	145	83	107	6.910
(CML-180) X (NS3GII) F2-5-1	144	75	117	6.987
(CML-180) X (NS3GII) F2-5-3	173	81	94	6.802
(CML-180) X (NS3GII) F2-6-2	152	92	101	6.629
(CML-180) X (NS3GII) F2-70-1	175	104	130	6.856
(CML-180) X (NS3GIII) F2-28-2	164	97	94	5.571
(NS3GIV) F2-15-2 X (CML-180)	123	54	96	4.822
(CML-180) X (NS3GI) F2-54-1	158	91	135	5.918
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-180)	141	81	95	4.918
(CML-180) X (NS3GI) F2-8-1	155	72	100	5.687

(CML-180) X (NS3GI) F2-10-2	173	98	108	7.131
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-180)	143	78	120	6.658
(CML-180) X (NS3GII) F2-1-3	160	83	102	6.699

**Continua Cuadro
11.....**

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-180) X (NS3GII) F2-54-1	167	98	109	6.022
(CML-180) X (NS3GI) F2-38-1	170	91	108	6.724
Media	159	84	108	6.025
Grupo 3				
(CML-186) X (NS3GI) F2-2-1	147	71	132	5.802
(CML-186) X (NS3GI) F2-10-1	142	79	105	6.314
(CML-186) X (NS3GI) F2-11-2	168	80	130	5.533
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-1	172	96	104	5.287
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-1	196	110	126	7.403
(CML-186) X (NS3GI) F2-35-2	175	100	112	6.606
(CML-186) X (NS3GI) F2-39-1	138	69	92	6.563
(CML-186) X (NS3GII) F2-5-1	139	80	108	4.366
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-186)	175	102	105	7.339
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-186)	168	97	105	6.898
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-186)	159	81	112	4.361
(CML-186) X (NS3GIII) F2-28-2	165	88	118	7.700
(CML-186) X (NS3GIV) F2-15-2	157	79	108	6.570
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-186)	200	95	112	6.840
(CML-186) X (NS3GI) F2-6-2	150	82	115	3.831
(CML-186) X (NS3GI) F2-10-2	171	95	114	6.212

(CML-186) X (NS3GI) F2-10-2	178	79	93	6.134
(CML-186) X (NS3GI) F2-14-1	184	101	124	8.530
(CML-186) X (NS3GI) F2-31-1	158	79	115	7.240
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-186)	159	88	142	6.091
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-186)	146	68	122	8.553
(CML-186) X (NS3GI) F2-38-1	155	85	110	4.995

Media

164 86 114 6.326

Grupo 4

(CML-140) X (NS3GI) F2-2-1	158	93	115	4.430
(CML-140) X (NS3GI) F2-10-1	180	105	110	6.187
(CML-140) X (NS3GI) F2-11-2	147	79	112	6.186
(CML-140) X (NS3GI) F2-35-1	166	91	87	3.343
(CML-140) X (NS3GI) F2-35-2	210	124	136	5.937
(CML-140) X (NS3GI) F2-39-1	183	106	97	5.320
(CML-140) X (NS3GII) F2-5-1	175	98	103	6.074
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-140)	196	107	116	6.438
(CML-140) X (NS3GII) F2-6-2	168	96	105	5.620
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-140)	156	74	103	4.880
(CML-174) X (NS3GIII) F2-28-2	173	93	108	6.167
(CML-140) X (NS3GIV) F2-15-2	166	93	116	5.299
(CML-140) X (NS3GI) F2-54-1	158	85	114	6.444
(CML-140) X (NS3GI) F2-4-1	169	106	107	6.866
(CML-140) X (NS3GI) F2-6-2	163	98	97	4.347
(CML-140) X (NS3GI) F2-8-1	167	92	113	6.725
(CML-140) X (NS3GI) F2-10-2	193	110	124	6.372
(CML-140) X (NS3GI) F2-14-1	187	118	113	6.744

(NS3GI) F2-31-1 X (CML-140)	179	96	120	5.610
(CML-140) X (NS3GI) F2-38-1	193	108	97	5.687
(CML-140) X (NS3GII) F2-1-3	149	86	109	6.121
(CML-140) X (NS3GII) F2-1-3	180	99	109	8.173
(CML-140) X (NS3GII) F2-54-1	161	93	128	5.015
Media	178	98	110	5.825

**Continua Cuadro
11.....**

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimie nto* Ton ha⁻¹
(CML-174) X (NS3GI) F2-2-1	168	84	122	7.267
(CML-174) X (NS3GI) F2-10-1	163	79	88	4.342
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-174)	194	105	113	6.743
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-174)	165	84	109	7.166
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-174)	160	74	92	5.207
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-174)	165	95	93	5.636
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-174)	121	50	135	7.143
(CML-174) X (NS3GIII) F2-28-2	142	71	81	2.920
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-174)	184	63	97	6.974
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-174)	160	72	118	6.856
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-174)	166	80	99	4.669
(CML-174) X (NS3GI) F2-38-1	188	83	117	6.225
Media	165	78	105	5.429
Grupo 6				
(CML-175) X (NS3GI) F2-2-1	178	111	145	4.765
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-175)	163	80	98	7.082
(NS3GI) F2-11-2 X (CML-175)	172	83	112	6.724
(NS3GI) F2-35-1 X (CML-	220	108	117	6.670

175)				
(NS3GI) F2-35-2 X (CML-175)	196	106	106	6.071
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-175)	188	106	121	6.724
(NS3GI) F2-5-1 X (CML-175)	146	79	111	6.596
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-175)	177	88	129	5.715
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-175)	160	76	99	6.302
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-175)	175	100	138	8.684
(NS3GIV) F2-15-2 X (CML-175)	171	82	105	5.380
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-175)	163	79	100	7.108
(CML-175) X (NS3GI) F2-6-2	161	91	105	6.244
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-175)	189	107	125	6.647
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-175)	204	89	113	6.071
Media	177	92	115	6.452
Grupo 7				
(CML-178) X (NS3GI) F2-2-1	136	80	133	4.192
(CML-178) X (NS3GI) F2-10-1	124	75	95	5.685
(CML-178) X (NS3GI) F2-35-1	168	94	128	5.783
(CML-178) X (NS3GI) F2-35-2	172	90	100	4.411
(CML-178) X (NS3GI) F2-39-1	172	90	92	7.090
(CML-178) X (NS3GII) F2-5-1	145	78	95	7.034
(CML-178) X (NS3GII) F2-5-3	164	88	100	6.571
(CML-178) X (NS3GII) F2-6-2	165	95	99	6.405
(CML-178) X (NS3GII) F2-70-1	165	100	139	7.022
(CML-178) X (NS3GIII) F2-28-2	155	77	133	7.973
(CML-178) X (NS3GIV) F2-15-2	150	88	107	6.520
(CML-178) X (NS3GI) F2-54-1	155	83	111	8.533
(CML-178) X (NS3GI) F2-	163	74	110	5.301

4-1 (CML-178) X (NS3GI) F2-	111	71	119	5.318
6-2 (CML-178) X (NS3GI) F2-	148	75	85	6.057
8-1 (CML-178) X (NS3GI) F2-	145	89	113	6.321
10-2 (CML-178) X (NS3GI) F2-	192	103	110	7.262
14-1 (CML-178) X (NS3GI) F2-	161	94	92	7.251
31-1 (CML-178) X (NS3GII) F2-	152	95	97	7.012
54-1 (CML-178) X (NS3GI) F2-	172	79	115	6.205
38-1				
Media	156	86	108	6.397

Continúa Cuadro

11.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimie nto* Ton ha⁻¹
Grupo 8				
(CML-179) X (NS3GI) F2- 2-1	145	77	124	4.219
(CML-179) X (NS3GI) F2- 10-1	154	76	103	6.518
(CML-179) X (NS3GI) F2- 11-2	175	88	101	7.185
(NS3GI) F2-39-1 X (CML- 179)	177	96	93	6.033
(NS3GII) F2-5-3 X (CML- 179)	173	93	93	6.129
(CML-179) X (NS3GIII) F2- 28-2	144	71	124	4.515
(CML-179) X (NS3GIV) F2- 15-2	137	78	130	5.687
(CML-179) X (NS3GI) F2- 54-1	183	113	130	7.230
(CML-179) X (NS3GI) F2- 4-1	169	96	111	6.647
(CML-179) X (NS3GI) F2- 6-2	173	91	134	6.090
(CML-179) X (NS3GI) F2- 8-1	176	108	124	6.609
(CML-179) X (NS3GI) F2- 10-2	169	92	98	4.976
(CML-179) X (NS3GI) F2- 14-1	196	120	119	6.647
(CML-179) X (NS3GI) F2-	169	93	123	7.791

31-1				
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-179)	175	83	98	4.745
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-179)	149	79	182	5.571
(CML-179) X (NS3GI) F2-38-1	177	98	110	5.706
Media	167	91	117	6.017
Grupo 9				
(CML-181) X (NS3GI) F2-2-1	171	96	112	7.273
(CML-181) X (NS3GI) F2-10-1	170	92	101	6.827
(CML-181) X (NS3GI) F2-11-2	150	74	114	3.833
(CML-181) X (NS3GI) F2-35-1	203	108	107	4.903
(CML-181) X (NS3GI) F2-35-2	174	85	131	5.430
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-181)	192	111	125	7.516
(CML-181) X (NS3GII) F2-5-1	164	96	97	6.033
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-181)	179	96	110	7.185
(CML-181) X (NS3GII) F2-6-2	161	83	89	5.128
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-181)	171	89	122	4.765
(CML-181) X (NS3GIII) F2-28-2	149	78	100	4.880
(CML-181) X (NS3GIV) F2-15-2	155	81	128	6.681
(NS3GI) F2-54-1 X (CML-181)	141	75	107	8.586
(CML-181) X (NS3GI) F2-4-1	164	91	99	7.144
(CML-181) X (NS3GI) F2-6-2	152	81	108	6.071
(CML-181) X (NS3GI) F2-8-1	187	103	103	8.584
(CML-181) X (NS3GI) F2-10-2	158	81	126	6.186
(CML-181) X (NS3GI) F2-10-2	157	83	105	6.732
(CML-181) X (NS3GI) F2-14-1	150	113	135	7.282
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-181)	156	102	116	7.109
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-	164	86	126	6.594

181)				
(CML-181) X (NS3GII) F2-54-1	170	80	126	7.799
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-181)	206	106	115	6.878

Media **167** **91** **113** **6.496**

Grupo 10

(NS3GI) F2-2-1 X (CML-182)	159	87	138	8.157
(CML-182) X (NS3GI) F2-10-1	163	83	116	6.397
(CML-182) X (NS3GI) F2-11-2	150	82	121	5.860
(NS3GI) F2-35-1 X (CML-182)	194	108	157	5.994
(CML-182) X (NS3GI) F2-35-2	175	84	145	7.254
(CML-182) X (NS3GI) F2-39-1	139	63	117	5.572
(CML-182) X (NS3GII) F2-5-1	143	78	128	6.522

Continúa Cuadro

11.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(CML-182) X (NS3GII) F2-5-3	167	94	135	7.669
(CML-182) X (NS3GII) F2-6-2	166	90	120	6.690
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-182)	133	73	133	6.701
(CML-182) X (NS3GIII) F2-28-2	155	82	128	6.455
(CML-182) X (NS3GIV) F2-15-2	173	96	111	7.283
(CML-182) X (NS3GI) F2-4-1	170	88	108	6.598
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-182)	186	94	154	9.049
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-182)	162	91	119	6.263
Media	163	86	128	6.780
Grupo 11				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-183)	190	104	137	7.836
(CML-183) X (NS3GI) F2-	195	100	148	5.841

35-1				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	159	76	150	8.107
35-2				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	170	81	109	7.282
39-1				
(CML-183) X (NS3GII) F2-	148	79	133	6.043
5-1				
(CML-183) X (NS3GII) F2-	170	85	114	7.556
5-3				
(CML-183) X (NS3GII) F2-	155	81	111	7.523
6-2				
(CML-183) X (NS3GII) F2-	176	94	108	8.957
70-1				
(CML-183) X (NS3GIII) F2-	157	80	119	6.398
28-2				
(CML-183) X (NS3GIV) F2-	139	72	115	6.059
15-2				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	160	70	118	7.262
54-1				
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-	173	95	119	8.742
183)				
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-	163	88	118	3.689
183)				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	159	78	93	7.032
8-1				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	166	85	107	5.514
10-2				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	144	69	105	4.534
10-2				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	183	100	106	7.685
14-1				
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-	179	70	112	7.739
183)				
(CML-183) X (NS3GI) F2-	178	85	102	6.090
38-1				
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-	155	63	109	7.154
183)				
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-	159	78	104	6.561
183)				
Media	165	82	116	6.838
Grupo 12				
(CML-184) X (NS3GI) F2-	151	67	125	3.776
2-1				
(CML-184) X (NS3GI) F2-	137	68	109	6.403
10-1				
(CML-184) X (NS3GI) F2-	144	75	91	5.812
11-2				
(CML-184) X (NS3GI) F2-	174	99	125	5.533
35-1				
(CML-184) X (NS3GI) F2-	162	83	121	5.687

35-2 (NS3GI) F2-39-1 X (CML-184)	170	87	119	7.378
(CML-184) X (NS3GII) F2-5-1	146	85	118	6.995
(CML-184) X (NS3GII) F2-5-3	157	76	100	7.659
(CML-184) X (NS3GII) F2-70-1	176	100	118	7.144
(CML-184) X (NS3GIV) F2-15-2	158	90	110	6.841
(CML-184) X (NS3GI) F2-54-1	137	68	125	5.851
(CML-184) X (NS3GI) F2-4-1	173	86	101	6.140
(CML-184) X (NS3GI) F2-6-2	139	65	77	4.015
(CML-184) X (NS3GI) F2-8-1	149	78	127	7.538
(CML-184) X (NS3GI) F2-10-2	191	87	105	4.918
(CML-184) X (NS3GI) F2-14-1	192	87	133	6.686
(CML-184) X (NS3GI) F2-31-1	158	79	121	5.872
(CML-184) X (NS3GII) F2-1-3	148	79	118	6.367

Continua Cuadro

11.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-184)	167	83	135	6.398
(CML-184) X (NS3GI) F2-38-1	161	78	132	7.073
Media	159	81	115	6.204
Grupo 13				
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-185)	154	91	118	4.379
(CML-185) X (NS3GI) F2-11-2	157	78	100	4.923
(CML-185) X (NS3GI) F2-35-1	168	100	110	3.343
(CML-185) X (NS3GI) F2-35-2	178	89	109	5.725
(CML-185) X (NS3GI) F2-39-1	177	98	126	6.301
(CML-185) X (NS3GII) F2-	174	81	93	4.809

5-3				
(CML-185) X (NS3GII) F2-	187	102	93	5.213
6-2				
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-	162	79	95	5.152
185)				
(CML-185) X (NS3GIII) F2-	137	77	110	3.939
28-2				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	135	75	108	5.723
4-1				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	139	72	98	3.343
6-2				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	164	88	120	5.514
8-1				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	163	91	107	4.515
10-2				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	165	92	140	8.420
10-2				
(NS3GI) F2-17-1 X (CML-	153	71	111	7.447
185)				
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-	169	93	113	6.414
185)				
(CML-185) X (NS3GI) F2-	178	90	106	6.821
38-1				
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-	180	95	127	6.722
185)				
Media	163	87	110	5.483
Grupo 14				
(NS3GI) F2-2-1 X (CML-	145	71	94	7.154
173)				
(CML-173) X (NS3GI) F2-	154	84	82	5.718
10-1				
(CML-173) X (NS3GI) F2-	153	72	99	6.066
11-2				
(CML-173) X (NS3GI) F2-	165	127	105	4.943
35-1				
(CML-173) X (NS3GI) F2-	160	78	87	6.374
35-2				
(CML-173) X (NS3GII) F2-	152	74	95	5.898
5-1				
(CML-173) X (NS3GII) F2-	166	84	87	5.458
5-3				
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-	160	98	95	4.323
173)				
(CML-173) X (NS3GIII) F2-	140	70	97	4.957
28-2				
(CML-173) X (NS3GIV) F2-	160	78	96	6.149
15-2				
(CML-173) X (NS3GI) F2-	155	77	95	5.809
4-1				
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-	148	82	117	7.031

173)				
(CML-173) X (NS3GI) F2-8-1	172	91	97	6.301
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-173)	168	87	94	5.802
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-173)	176	100	96	7.151
(CML-173) X (NS3GI) F2-14-1	170	86	101	7.057
(CML-173) X (NS3GI) F2-31-1	158	75	102	6.584
(CML-173) X (NS3GII) F2-54-1	178	95	99	5.274
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-173)	155	81	88	6.310
(CML-173) X (NS3GI) F2-38-1	169	82	100	4.857

Media

160 84 96 5.961

Grupo 15

(NS3GI) F2-2-1 X (CML-176)	181	91	107	4.901
(NS3GI) F2-10-1 X (CML-176)	164	87	89	5.014
(NS3GI) F2-11-2 X (CML-176)	197	95	117	4.707
(NS3GI) F2-35-1 X (CML-176)	223	110	137	5.418
(NS3GI) F2-35-2 X (CML-176)	215	128	125	5.476
(NS3GI) F2-39-1 X (CML-176)	201	117	141	7.202

Continua Cuadro

11.....

Genealogía	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-176)	170	82	105	6.718
(NS3GII) F2-5-3 X (CML-176)	205	108	108	5.837
(NS3GII) F2-6-2 X (CML-176)	169	85	116	7.108
(NS3GII) F2-70-1 X (CML-176)	163	88	134	7.673
(NS3GIII) F2-28-2 X (CML-176)	145	80	75	2.440
(NS3GIV) F2-15-2 X (CML-176)	177	106	147	7.243
(NS3GI) F2-54-1 X (CML-176)	164	92	124	6.484

176)				
(NS3GI) F2-4-1 X (CML-176)	202	105	102	5.860
(NS3GI) F2-6-2 X (CML-176)	162	90	109	5.571
(NS3GI) F2-8-1 X (CML-176)	208	110	117	7.339
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-176)	191	110	141	5.698
(NS3GI) F2-10-2 X (CML-176)	206	111	147	7.894
(NS3GI) F2-14-1 X (CML-176)	174	120	115	7.128
(NS3GI) F2-31-1 X (CML-176)	164	76	103	6.357
(NS3GI) F2-38-1 X (CML-176)	213	106	107	5.610
(NS3GII) F2-1-3 X (CML-176)	160	78	99	4.630
(NS3GII) F2-54-1 X (CML-176)	174	89	136	7.144
Media	184	98	117	6.063
Media General	165	88	113	6.278

* Mazorca al 15.5 % de humedad

Cuadro 12 Concentración de medias de las características evaluadas por grupo en Cienega del Toro Nuevo León

Probador	Altura de Planta	Altura de Mazorca	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha ⁻¹
CML – 177	158	85	123	7.100
CML – 180	159	84	108	6.025
CML – 186	164	86	114	6.326
CML – 140	173	98	110	5.825
CML – 174	165	78	105	5.429
CML – 175	177	92	115	6.452
CML – 178	156	86	108	6.397
CML – 179	167	91	117	6.017
CML – 181	167	91	113	6.496
CML – 182	163	86	128	6.780
CML – 183	165	82	116	6.838
CML – 184	159	81	115	6.204
CML – 185	163	87	110	5.483
CML – 173	160	84	96	5.961
CML – 176	184	98	117	6.063

Media General	165	87	121	6.226
--------------------------	------------	-----------	------------	--------------

* Mazorca al 15.5% de humedad

En el Cuadro 13 se presenta la relación de las cruzas que fueron seleccionadas por su respuesta agronómica observando que la localidad de Cienega del Toro superó notablemente a Navidad Nuevo León, en todas las características agronómicas evaluadas. En rendimiento se tiene una diferencia de 2.243 ton ha⁻¹ con respecto a una localidad a otra; en Cienega los valores de lisina presentan un rango de 1.3 a 1.8 por otro lado Navidad muestra un rango de 0.5 a 1.8 lo que nos indica que entre los genotipos utilizados en las cruzas, se tiene algunos que contienen alta calidad de proteína aunque el valor es más bajo en Navidad que es desfavorable. Para seleccionar estos materiales también se tomo en cuenta la mala cobertura y la cantidad de *fusarium* por planta, estas características son de gran importancia para la realización de investigaciones.

Cuadro 13 Relación de cruzas simples seleccionadas en base a su respuesta en las diferentes localidades.

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	<i>Fusarium</i> Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento* Ton ha⁻¹	Lisina (0-5)
Navidad Nuevo León							
(CML-183) X (NS3GII)F2-5-3	155	75	0	0	95	7.456	0.5
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-181)	140	64	5	0	94	7.376	1.7
(CML-173) X (NS3GI)F2-35-2	127	58	5	0	103	7.273	0.5
(CML-180) X (NS3GI)F2-35-1	129	65	0	5	95	7.168	1.8
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-176)	141	55	0	0	103	7.068	**
(CML-181) X (NS3GII)F2-5-1	113	38	0	0	100	7.024	0.9
(CML – 177)X (NS3GI)F2-2-1	128	60	0	0	102	7.014	1.1
Cienega Nuevo León							
(NS3GI)F2-8-1 X (CML-182)	172	98	3	0	66	9.690	1.3
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-177)	182	103	0	17	133	9.261	1.7
(CML-182) X	167	78	5	5	145	8.835	1.5

(NS3GI)F2-35-2								
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-183)	167	80	0	6	119	8.722	1.6	
(CML-178)X(NS3GIII)F2-28-2	163	80	9	0	113	8.594	1.8	
(CML-181) X	165	92	6	0	120	8.419	1.7	
(NS3GI)F2-8-1								
(CML-173) X	179	107	8	0	142	8.313	1.5	
(NS3GII)F2-5-3								
(CML-184) X	175	85	4	0	133	8.241	1.5	
(NS3GI)F2-8-1								
(CML-178) X	166	94	8	2	109	8.063	1.8	
(NS3GII)F2-1-3								

*Rendimiento de mazorca ton ha⁻¹ 15.5 % de humedad.

** Muestra no analizada.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se obtuvieron resultados aceptables en las dos localidades de evaluación, observando que se comportaron de forma diferente debido a los factores ambientales contrastantes que existen en las áreas de estudio. Los genotipos (cruzas simples) presentaron mayores rendimientos en la localidad de Cienega del Toro. En Navidad los genotipos presentaron menor altura de planta y mazorca, lo que pudo deberse a la presencia de sales en el suelo, repercutiendo ello en los rendimientos que fueron inferiores a los de Cienega. La hipótesis planteada se acepta ya que en efecto entre las líneas endogámicas y no emparentadas seleccionadas por su valor proteínico, manifestaron el fenómeno de heterosis principalmente para rendimiento de mazorca.

Recomendaciones : realizar el ANVA combinado y obtener, la ACG de las líneas de la UAAAN, ya que en la presente investigación no se llevaron acabo dichos análisis por que en su momento no se consideró necesario, sin embargo se recomienda para investigaciones posteriores.

BIBLIOGRAFIA

- Arenas L., C y Ma. E. J. Carrasco 1998. Calidad proteica de maíces a través del PER biológico. Memorias del XVII Congreso de Fitogenetica: Notas Científicas. SOMEFI. Chapingo, México. pp. 266.
- Bressani, R. 1971. Evaluación biológica de las proteínas. M Béhar y R. Bressani (eds.). Recursos proteínicos de America Latina. INCAP. Guatemala. pp.21-51
- Cambel, I. H, y Magsalin M.P.1990 Evaluation of yellow corn and quality protein maize in feed ration for broiles. College of Agrculture research. Journal. Philippines.V. 1(1). pp. 40-46
- Cerda, G. J.G. 1998. Respuesta Agronómica y Contenido de Lisina en Líneas de maíz, en Cruzas de Prueba Evaluadas Bajo el Sistema Riego-Sequia. Tesis de Maestria. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Programa de Graduados. Buenavista Saltillo Coahuila, México. pp 89
- Chávez, A. J. L. y López, P. E.(1990). Apuntes de mejoramiento de plantas II. UAAAN. Buenavista Saltillo. Coah. México. pp. 94 – 104.
- Cruz, M. R. 1992 Generalizaciones de modelos para el análisis de la interacción genotipo ambiente. Rev. Fitotec. México. pp. 149 – 158.
- Espinoza C.,A. 2000 Hacia un milenio sin hambre. Lunes en la ciencia. Jornada. México D.F. pp. 1-3.
- Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura en el Banco de México. 1998. Oportunidades de desarrollo del Maíz Mexicano. Volumen XXX. Número 309. pp 7-8
- García, E. 1981. Modificacion al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM. Dirección General de Publicaciones México, D.F.

- Graham, G.G. 1993 Quality-protein maize with high fat content as a weaning food. 1993. Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. USA. V17 (2). pp 139-144.
- Gómez G., J.R. 1980. Resultados del Programa Nacional de Mejoramiento de Maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro 1971-1977. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Hernández M Chávez y H. Burgués. 1980. Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos, Publicación L-12, 8ª Edición, División de Nutrición, I.N.N. México. pp. 14
- Hooper. W Norman. 1984. Fisiología de Semillas. Memorias del III Concurso de Actualización de las Semillas septiembre de 1984. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".
- Jugenheimer. R. W. 1981. Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semilla. Primera Edición. Editorial Limusa. México. pp. 139, 213-217, 282, 297
- Márquez, S. F. 1988. Genotecnia vegetal, métodos, teorías y resultados, tomo II. AGT editor. Primera edición. pp. 2-3, 56-72, 135-188 y 331
- Mertz, P.S. Misra y R. Jambunatan. 1974. Rapid ninhydrine color test for screening high lysine mutants of maize, sorghum, barley, and other cereal grains. Cereal Chemistry 51:304-307.
- Municipios de Nuevo León. 1988. Colección: Enciclopedia de los municipios de México. Secretaria de Gobernación y Gobierno del Estado de Nuevo León México, D. F. pp 135-139
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación 1959. El Maíz en la Alimentación. Boletín No.9. Italia. pp. 72, 73 y 79
- Oropeza, E. y L. B. Ortiz. 1986. Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Maracay Venezuela. pp 225-230
- Paulis, J.W.; J.S. Wall y W.F. Kwolek. 1971. A simple rapid method of estimating lysine in selection from opaque-2 and floury-2 corn breeding program. Amer. Seed Trade Assn. Meeting Corn-Sorghum Div., St. Louis.
- Poelhman, J. M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. Trad por D. N. Sánchez. Editorial Limusa S. A. 6ª reimpression. México, D.F. pp 54-56, 88-89, 271-284 y 438

- Reyes, C.P. 1990. El maíz y su cultivo. AGT editor. Primera edición. México, D.F. pp. 109-111 y 202
- Santos, A. Moreno 1980. Bioquímica de los Cereales y sus Productos. Universidad Autónoma Chapingo, México. pp. 6-9
- Snell, E. E. 1957. Microbiological determination of aminoacids. Method Enzymol. 3, pp. 477
- Soqui. A. González; Ortega, C. A; Cota A. Oscar; Valenzuela V. J.M. 1993. Avances de la investigación CIANO. Otoño-Invierno. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Sonora Mexico. pp 7
- Tsai, C.Y., L. W. Hensel y O. E. Nelson. 1972. A colorimetric method of screening maize seeds for lysine content. Cereal Chem. 49:572-579.
- Vega, S., M. C. 1984. Modificaciones al Método microbiológico del Instituto Mexicano del Maíz, para la determinar lisina en granos de maíz (*zea mays* L). Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Programa de Graduados. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p p71
- Villegas, E., y E.T. Mertz. 1971. Métodos químicos usados en el CIMMYT para determinar la calidad de la proteína del maíz. CIMMYT. Folleto de Investigación No. 20.
- Wolf, M.J. y V. Khoo. 1970. Mature cereal grain endosperm, rapid, glass knife sectioning for examination of proteins. Stein Tech. 45:277-283.
- Zárate, N. I. 1991. Determinación de la estabilidad del rendimiento en líneas S₂ de maíz (*zea mays* L.) en cruzas con tres probadores mediante una simplificación al modelo de Eberhart y Russell (1966). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Cuadro A1 Concentración de medias correspondientes de las características evaluadas en Navidad Nuevo León

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	<i>Fusarium</i> Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimien Ton ha ⁻¹
(CML-183) X (NS3GII)F2-5-3	155	75	0	0	95	7.456
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-181)	140	64	5	0	94	7.376
(CML-173) X (NS3GI)F2-35-2	127	58	5	0	103	7.273
(CML-180) X (NS3GI)F2-35-1	129	65	0	5	95	7.168
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-176)	141	55	0	0	103	7.068
(CML-181) X (NS3GII)F2-5-1	113	38	0	0	100	7.024
(CML – 177)X (NS3GI)F2-2-1	128	60	0	0	102	7.014
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-177)	127	56	2	10	102	6.933
(CML-182) X (NS3GII)F2-5-3	143	69	0	0	100	6.845
(CML-184) X (NS3GI)F2-38-1	127	58	0	0	98	6.813
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-186)	148	78	0	4	100	6.811
(CML-177) X (NS3GI)F2-35-2	137	59	0	0	98	6.806
(CML-179) X (NS3GI)F2-10-1	141	53	3	3	103	6.780
(NS3GI)F2-10-2 X (CML-173)	125	64	2	0	98	6.765
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-177)	123	61	5	0	98	6.760
(CML – 179)X (NS3GI)F2-2-1	135	55	5	0	98	6.756
(CML-174) X (NS3GI)F2-38-1	143	63	8	0	93	6.687
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-140)	144	54	2	0	104	6.606
(CML-140) X (NS3GI)F2-10-1	132	75	0	0	100	6.586
(CML-179)X(NS3GIV)F2-15-2	133	55	0	0	103	6.559
(CML-178) X (NS3GI)F2-39-1	134	65	0	10	96	6.544
(CML-183) X (NS3GI)F2-35-2	130	50	0	0	100	6.486
(NS3GII)F2-54-1X(CML-183)	124	63	0	0	98	6.473
(CML-177) X (NS3GI)F2-11-2	122	49	0	14	85	6.448

**Continúa Cuadro
A1.....**

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML – 180)X (NS3GI)F2-2-1	123	53	14	0	94	6.4
(CML-183) X (NS3GI)F2-10-2	127	59	0	0	103	6.4
(CML-184) X (NS3GI)F2-4-1	122	45	2	0	98	6.3
(CML-174) X (NS3GI)F2-10-1	133	58	0	0	98	6.3
(CML-173) X (NS3GI)F2-11-2	105	50	0	0	98	6.3
(CML-184) X (NS3GI)F2-35-1	134	50	0	0	96	6.3
(CML-173) X (NS3GI)F2-31-1	129	75	0	12	90	6.2
(CML-178)X(NS3GII)F2-70-1	123	53	0	0	103	6.2
(NS3GI)F2-11-2 X (CML-176)	129	44	0	0	100	6.2
(NS3GIV)F2-15-2X(CML-176)	142	63	5	5	98	6.2
(CML-186) X (NS3GI)F2-6-2	140	61	0	0	100	6.2
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-181)	140	71	2	0	96	6.1
(CML-175) X (NS3GI)F2-6-2	110	55	2	0	96	6.1
(CML-180)X(NS3GIII)F2-28-2	130	69	19	0	103	6.1
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-183)	107	40	0	0	91	6.1
(NS3GI)F2-10-1 X (CML-182)	128	74	6	0	106	6.0
(NS3GII)F2-70-1X(CML-185)	123	58	0	0	103	6.0
(CML-177)X(NS3GII)F2-54-1	120	61	6	0	94	6.0
(CML-181) X (NS3GI)F2-	146	64	0	5	92	6.0

4-1 (CML-177) X (NS3GI)F2-35-1	122	50	3	5	100	6.00
(NS3GI)F2-14-1 X (CML-176)	129	59	2	12	94	6.00
(NS3GI)F2-10-2 X (CML-182)	136	62	2	5	93	6.00
(CML-173) X (NS3GI)F2-8-1	101	51	0	5	98	5.90
(CML-173) X (NS3GI)F2-38-1	129	60	5	0	102	5.90
(NS3GI)F2-35-2 X (CML-175)	132	60	0	0	100	5.90

Continúa Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-177)X(NS3GI)F2-54-1	130	58	0	0	103	5.90
(CML-180) X (NS3GI)F2-39-1	134	50	3	0	100	5.90
(CML-181) X (NS3GI)F2-10-1	145	77	21	5	106	5.90
(NS3GI)F2-35-2 X (CML-176)	135	69	0	0	98	5.80
(CML-173) X (NS3GII)F2-5-1	125	54	7	0	99	5.80
(CML – 181)X (NS3GI)F2-2-1	108	45	2	0	85	5.80
(CML-179) X (NS3GI)F2-38-1	124	45	4	0	92	5.80
(CML-177) X (NS3GI)F2-4-1	138	49	3	7	98	5.80
(CML-184) X (NS3GI)F2-10-1	143	64	0	2	96	5.80
(CML-183) X (NS3GI)F2-8-1	130	76	5	0	103	5.80
(CML – 174)X (NS3GI)F2-2-1	120	63	5	0	96	5.80
(CML-173) X (NS3GI)F2-	138	65	3	0	105	5.80

35-1 (NS3GI)F2-38-1 X (CML-181)	133	57	5	0	100	5.7
(CML-173) X (NS3GI)F2-10-1	151	64	0	0	94	5.7
(NS3GI)F2-38-1 X (CML-175)	140	71	4	0	91	5.7
(NS3GI)F2-17-1 X (CML-185)	133	70	2	0	96	5.7
(CML-186) X (NS3GI)F2-31-1	117	46	0	0	95	5.7
(CML-184) X (NS3GI)F2-31-1	128	56	3	0	89	5.7
(NS3 GI)F2-2-1 X (CML-183)	114	51	0	0	100	5.7
(CML-181) X (NS3GI)F2-10-2	113	58	10	0	100	5.7
(CML-184) X (NS3GI)F2-35-2	123	64	0	0	100	5.7
(CML-183) X (NS3GI)F2-38-1	134	60	10	0	103	5.7
(CML-182) X (NS3GI)F2-11-2	147	69	0	0	96	5.7
(CML-185) X (NS3GI)F2-10-2	140	74	13	11	99	5.6
(CML-181) X (NS3GII)F2-6-2	123	66	0	0	100	5.6

Continúa Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-178) X (NS3GI)F2-10-1	113	39	0	0	113	5.6
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-181)	134	54	0	0	103	5.6
(CML-185) X (NS3GI)F2-35-2	129	60	0	0	100	5.6
(NS3GI)F2-10-2 X (CML-173)	134	65	0	0	98	5.6
(CML-186)X(NS3GIII)F2-28-2	117	54	3	7	100	5.6

(CML-181) X (NS3GI)F2-35-1	118	45	6	0	100	5.5
(CML-186) X (NS3GI)F2-11-2	133	64	0	0	100	5.5
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-179)	107	51	0	0	96	5.5
(CML-186) X (NS3GI)F2-35-1	138	70	0	0	98	5.5
(CML-183) X (NS3GII)F2-6-2	145	63	3	3	109	5.5
(CML-185) X (NS3GI)F2-4-1	115	69	0	9	73	5.5
(CML-185) X (NS3GI)F2-39-1	132	61	0	0	98	5.5
(NS3GI)F2-10-1 X (CML-176)	117	46	5	0	115	5.5
(CML-182) X (NS3GI)F2-35-2	141	48	0	0	91	5.5
(CML-178)X(NS3GIV)F2-15-2	141	60	0	7	100	5.5
(CML-178) X (NS3GI)F2-31-1	143	74	32	0	102	5.5
(CML-178) X (NS3GII)F2-5-1	102	45	8	0	93	5.4
(CML-177) X (NS3GI)F2-14-1	110	48	0	0	102	5.4
(CML-181) X (NS3GI)F2-35-2	130	58	0	0	100	5.4
(CML-184) X (NS3GI)F2-10-2	130	45	0	0	96	5.4
(NS3GI)F2-10-1 X (CML-175)	130	52	2	7	92	5.4
(CML-184) X (NS3GI)F2-14-1	132	69	0	7	98	5.4
(CML-179) X (NS3GI)F2-4-1	146	74	0	0	98	5.4
(CML-180) X (NS3GI)F2-38-1	132	45	0	0	96	5.4
(NS3GI)F2-38-1 X (CML-176)	128	55	2	0	104	5.4

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-173) X (NS3GII)F2-5-3	133	70	0	12	101	5.4
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-186)	108	62	12	5	94	5.4
(CML-184)X(NS3GI)F2-54-1	130	54	0	0	91	5.4
(CML-179)X(NS3GIII)F2-28-2	135	66	0	6	100	5.4
(CML-180) X (NS3GI)F2-35-2	110	38	3	0	98	5.4
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-174)	139	56	0	0	89	5.3
(CML-185) X (NS3GI)F2-35-1	118	55	3	0	100	5.3
(CML – 184)X (NS3GI)F2-2-1	142	55	0	0	93	5.3
(CML-178) X (NS3GI)F2-35-2	123	67	0	0	92	5.3
(NS3GI)F2-6-2 X (CML-173)	111	43	0	0	100	5.3
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-181)	112	65	2	0	94	5.3
(NS3GI)F2-54-1X(CML-176)	122	67	0	0	93	5.3
(CML-180) X (NS3GII)F2-5-3	116	60	3	0	91	5.2
(CML-186)X(NS3GIV)F2-15-2	120	60	4	0	87	5.2
(CML-140) X (NS3GI)F2-35-2	138	60	0	0	96	5.2
(NS3GI)F2-35-1 X (CML-175)	133	57	2	0	96	5.2
(CML-182) X (NS3GII)F2-6-2	122	49	0	0	98	5.2
(CML-181)X(NS3GIV)F2-15-2	115	65	0	0	87	5.2
(CML-180) X (NS3GII)F2-6-2	121	50	0	0	96	5.2

(CML-185) X (NS3GI)F2-11-2	149	78	0	5	103	5.2
(NS3GI)F2-8-1 X (CML-174)	142	61	14	5	93	5.1
(CML-186) X (NS3GI)F2-14-1	122	60	0	0	97	5.1
(CML-177) X (NS3GI)F2-10-2	119	55	0	0	96	5.1
(CML-183)X(NS3GIV)F2-15-2	139	65	10	0	95	5.1
(CML-185) X (NS3GI)F2-38-1	127	60	3	0	98	5.1

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-184)X(NS3GII)F2-70-1	115	41	0	0	93	5.1
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-179)	115	52	0	7	100	5.1
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-185)	139	80	3	0	103	5.1
(CML-186) X (NS3GI)F2-10-1	117	60	0	0	100	5.1
(NS3 GI)F2-2-1 X (CML-179)	154	64	2	0	87	5.1
(NS3GI)F2-8-1 X (CML-182)	138	57	0	0	95	5.1
(NS3GII)F2-70-1X(CML-174)	117	45	0	0	98	5.0
(NS3GI)F2-11-2 X (CML-175)	128	64	3	0	89	5.0
(CML-185)X(NS3GIII)F2-28-2	100	43	5	0	98	5.0
(NS3GI)F2-6-2 X (CML-177)	120	51	0	0	98	5.0
(CML-177)X(NS3GIV)F2-15-2	120	56	5	0	90	5.0
(CML-182)X(NS3GIII)F2-28-2	142	63	0	0	96	5.0

(CML-140)X(NS3GIII)F2-28-2	134	70	0	0	103	5.00
(CML – 186)X (NS3GI)F2-2-1	145	56	0	0	98	4.90
(CML-184) X (NS3GI)F2-6-2	139	82	0	0	93	4.90
(CML-178) X (NS3GII)F2-5-3	130	55	4	0	95	4.90
(CML-186) X (NS3GI)F2-10-2	116	49	3	3	98	4.90
(CML-180) X (NS3GI)F2-11-2	158	67	3	5	102	4.90
(NS3GII)F2-70-1X(CML-177)	145	75	3	0	94	4.90
(CML-185) X (NS3GI)F2-6-2	120	60	3	0	89	4.90
(CML-178) X (NS3GI)F2-4-1	135	38	0	0	98	4.80
(CML-140) X (NS3GII)F2-5-1	123	54	0	5	100	4.80
(CML – 140)X (NS3GI)F2-2-1	125	48	3	0	93	4.80
(CML-179) X (NS3GI)F2-10-2	145	77	2	0	98	4.80
(NS3GII)F2-5-1 X (CML-175)	138	55	0	0	95	4.80

Continúa Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-176)	134	73	0	0	87	4.80
(CML – 178)X (NS3GI)F2-2-1	137	66	6	0	103	4.80
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-175)	158	78	4	7	99	4.80
(CML-185) X (NS3GII)F2-5-3	102	42	7	0	98	4.70
(CML-140) X (NS3GI)F2-8-1	149	79	0	0	98	4.70

(NS3GIII)F2-28-2X(CML-176)	138	60	0	0	93	4.7
(CML-178) X (NS3GI)F2-38-1	143	58	7	0	96	4.7
(CML-182) X (NS3GI)F2-39-1	113	49	5	0	101	4.7
(CML-186) X (NS3GI)F2-39-1	140	60	0	0	98	4.7
(CML-181) X (NS3GI)F2-14-1	121	45	0	0	93	4.7
(CML-182)X(NS3GIV)F2-15-2	128	62	0	0	100	4.7
(CML-180)X(NS3GI)F2-54-1	152	65	0	0	100	4.7
(CML-181)X(NS3GIII)F2-28-2	120	52	5	0	103	4.6
(CML-178) X (NS3GI)F2-10-2	108	45	0	0	93	4.6
(CML-177)X(NS3GIII)F2-28-2	125	45	0	0	103	4.6
(CML-178)X(NS3GIII)F2-28-2	134	63	0	0	92	4.6
(CML-182) X (NS3GII)F2-5-1	143	60	0	0	95	4.6
(CML-173) X (NS3GI)F2-14-1	138	67	0	0	85	4.6
(NS3GI)F2-35-1 X (CML-175)	133	60	0	5	98	4.5
(CML-140) X (NS3GI)F2-11-2	108	49	0	5	98	4.5
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-174)	145	72	0	0	91	4.5
(CML-180) X (NS3GII)F2-1-3	134	67	0	3	98	4.5
(CML-180)X(NS3GII)F2-70-1	132	69	2	5	91	4.5
(CML-180) X (NS3GI)F2-10-1	139	65	0	3	93	4.5
(CML-178)X(NS3GI)F2-54-1	137	70	0	0	103	4.5

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-180) X (NS3GI)F2-10-2	140	69	12	0	105	4.4
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-184)	159	75	0	10	94	4.4
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-177)	129	46	0	0	97	4.4
(NS3GI)F2-8-1 X (CML-175)	132	59	0	0	86	4.4
(NS3GI)F2-17-1 X (CML-177)	113	66	0	18	91	4.4
(CML-180) X (NS3GI)F2-8-1	100	52	3	0	98	4.4
(CML-186) X (NS3GI)F2-10-2	124	62	5	0	101	4.4
(CML-177) X (NS3GI)F2-10-2	100	38	0	7	90	4.4
(CML-184) X (NS3GI)F2-11-2	135	59	4	0	100	4.4
(CML-173)X(NS3GIII)F2-28-2	135	79	0	7	93	4.4
(CML-180) X (NS3GII)F2-5-1	127	63	0	0	94	4.4
(CML-181) X (NS3GI)F2-10-2	126	43	0	0	80	4.4
(CML – 175)X (NS3GI)F2-2-1	141	50	2	0	98	4.4
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-180)	142	60	0	4	87	4.4
(CML-183) X (NS3GI)F2-39-1	141	64	0	0	82	4.4
(CML-185) X (NS3GI)F2-10-2	122	45	3	0	98	4.4
(CML-140) X (NS3GI)F2-10-2	143	46	0	0	94	4.4
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-177)	158	95	0	0	94	4.3
(CML-179) X (NS3GI)F2-14-1	112	50	0	0	105	4.3

(CML-140)X(NS3GII)F2-54-1	148	68	0	0	90	4.3
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-175)	141	94	0	0	77	4.3
(CML-182) X (NS3GI)F2-4-1	134	63	11	10	102	4.3
(CML-178) X (NS3GI)F2-6-2	131	63	0	0	100	4.3
(CML-177) X (NS3GI)F2-8-1	129	45	0	14	103	4.3
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-183)	107	49	0	0	92	4.3

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-176)	133	51	0	0	95	4.3
(CML-183) X (NS3GI)F2-35-1	123	68	10	13	91	4.3
(NS3GI)F2-8-1 X (CML-176)	138	54	0	9	85	4.3
(CML-140) X (NS3GI)F2-35-1	140	77	2	5	92	4.3
(CML-140)X(NS3GIV)F2-15-2	145	52	0	0	99	4.2
(CML-183)X(NS3GIII)F2-28-2	114	55	2	0	77	4.2
(CML-179) X (NS3GI)F2-6-2	134	69	0	0	93	4.2
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-174)	121	56	0	0	96	4.2
(CML-178)X(NS3GII)F2-54-1	146	67	0	7	87	4.2
(CML-140) X (NS3GII)F2-1-3	132	67	0	0	88	4.2
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-186)	121	35	0	0	96	4.2
(CML-183) X (NS3GI)F2-14-1	109	41	0	0	96	4.1

(CML-184) X (NS3GII)F2-5-1	114	41	0	0	95	4.1
(CML-183) X (NS3GI)F2-10-2	110	46	2	0	77	4.1
(NS3GIV)F2-15-2X(CML-180)	126	46	3	0	95	4.1
(NS3GII)F2-54-1X(CML-176)	114	37	0	6	87	4.1
(NS3GII)F2-70-1X(CML-186)	131	67	0	0	93	4.1
(CML-184) X (NS3GI)F2-8-1	139	64	3	5	85	4.1
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-176)	123	43	0	7	97	4.1
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-180)	131	62	0	0	94	4.1
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-180)	131	62	0	0	94	4.1
(NS3GI)F2-6-2 X (CML-176)	127	55	2	5	94	4.1
(CML-185) X (NS3GI)F2-8-1	146	55	0	0	88	4.1
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-173)	101	37	0	13	119	4.0
(CML-174)X(NS3GIII)F2-28-2	146	69	0	5	93	4.0

Continúa Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-183)	111	49	0	3	94	4.0
(CML-140) X (NS3GI)F2-14-1	114	50	0	0	78	4.0
(CML-184) X (NS3GII)F2-5-3	128	63	0	0	87	4.0
(NS3GII)F2-54-1X(CML-186)	109	37	3	0	87	4.0
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-186)	124	67	0	0	98	4.0

(CML-178) X (NS3GI)F2-14-1	139	62	0	0	75	4.00
(CML-186) X (NS3GI)F2-38-1	129	64	0	5	96	3.90
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-179)	141	60	3	7	96	3.90
(NS3GII)F2-70-1X(CML-175)	125	60	7	0	91	3.90
(NS3GI)F2-10-2 X (CML-176)	131	65	0	0	98	3.90
(NS3GII)F2-70-1X(CML-176)	131	49	16	5	90	3.90
(CML-179) X (NS3GI)F2-11-2	115	49	3	0	93	3.90
(CML-186) X (NS3GII)F2-5-1	148	73	0	18	87	3.90
(NS3GI)F2-38-1 X (CML-177)	137	73	12	9	93	3.80
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-140)	114	47	0	0	101	3.80
(CML-173) X (NS3GI)F2-4-1	124	62	3	5	100	3.80
(CML-185) X (NS3GII)F2-6-2	165	95	3	0	79	3.80
(NS3 GI)F2-2-1 X (CML-173)	141	52	0	0	100	3.70
(CML-181) X (NS3GI)F2-6-2	130	65	0	0	87	3.70
(CML-181) X (NS3GI)F2-8-1	125	56	3	0	88	3.70
(CML-140) X (NS3GII)F2-6-2	134	65	0	0	87	3.70
(CML-184)X(NS3GIV)F2-15-2	119	46	0	23	103	3.70
(CML-173)X(NS3GII)F2-54-1	139	90	0	11	86	3.70
(NS3GI)F2-38-1 X (CML-182)	147	79	0	0	84	3.70
(CML-179) X (NS3GI)F2-8-1	148	65	0	7	113	3.70

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(CML-183) X (NS3GII)F2-5-1	127	55	3	9	89	3.7
(NS3GI)F2-4-1 X (CML-175)	136	60	0	35	86	3.7
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-177)	113	35	0	0	95	3.7
(NS3 GI)F2-2-1 X (CML-182)	131	62	3	13	82	3.7
(CML-184) X (NS3GII)F2-1-3	118	53	0	5	89	3.6
(NS3GII)F2-54-1X(CML-179)	143	65	0	9	92	3.6
(NS3GII)F2-70-1X(CML-140)	109	68	4	0	94	3.5
(NS3GI)F2-10-2 X (CML-176)	163	66	0	4	82	3.5
(NS3GII)F2-54-1X(CML-185)	121	67	0	0	84	3.5
(CML-179)X(NS3GI)F2-54-1	124	65	5	9	81	3.5
(CML-178) X (NS3GII)F2-6-2	114	58	0	0	97	3.4
(CML-179) X (NS3GI)F2-31-1	114	57	5	0	93	3.4
(CML-140) X (NS3GI)F2-6-2	128	68	2	5	94	3.4
(NS3GI)F2-39-1 X (CML-174)	127	49	3	7	98	3.3
(CML-140) X (NS3GI)F2-38-1	139	52	11	0	87	3.3
(CML-178) X (NS3GII)F2-1-3	122	60	0	0	93	3.3
(CML-140)X(NS3GI)F2-54-1	118	44	0	0	99	3.2
(CML-140) X (NS3GI)F2-4-1	102	45	0	0	80	3.2
(CML-140) X (NS3GI)F2-39-1	115	49	0	2	95	3.2

(NS3GII)F2-54-1X(CML-184)	135	60	0	5	90	3.1
(NS3GI)F2-31-1 X (CML-176)	151	57	0	0	93	3.1
(CML-180)X(NS3GII)F2-54-1	153	71	0	3	87	3.0
(NS3GII)F2-5-3 X (CML-179)	87	42	3	0	86	3.0
(CML-181) X (NS3GI)F2-11-2	125	45	0	0	95	3.0
(CML-183)X(NS3GII)F2-70-1	119	34	3	0	98	2.9

Continua Cuadro

A1.....

Genealogía	Altura de Planta cm	Altura de Mazorca cm	Mala Cobertura %	Fusarium Mazorca %	Mazorcas X 100 Plantas	Rendimiento Ton H
(NS3GII)F2-70-1X(CML-182)	119	48	5	4	98	2.9
(NS3GI)F2-35-1 X (CML-182)	143	71	0	0	82	2.8
(CML-181)X(NS3GII)F2-54-1	124	69	26	0	94	2.8
(NS3GI)F2-54-1X(CML-181)	119	61	0	0	88	2.8
(CML-183)X(NS3GI)F2-54-1	137	60	2	0	80	2.7
(NS3GII)F2-6-2 X (CML-175)	132	49	0	0	86	2.6
(CML-186) X (NS3GI)F2-35-2	144	54	0	3	87	2.6
(NS3GII)F2-70-1X(CML-181)	123	64	2	6	75	2.6
(NS3GII)F2-1-3 X (CML-176)	110	55	4	0	97	2.6
(CML-173)X(NS3GIV)F2-15-2	134	77	0	27	76	2.4
(NS3GI)F2-6-2 X (CML-183)	138	51	3	0	86	2.2
(NS3GIV)F2-15-2X(CML-175)	114	51	0	0	79	2.1

(NS3GI)F2-4-1 X (CML-174)	129	45	3	5	75	1.7
Media General	129	59	2	2	95	4.9

*Rendimiento de mazorca ton/ha-1 con 15.5% de humedad.

**Muestra no analizada.