

FECHA DE ADQUISICION	13/03/56
NUM. DE INVENTARIO	
PROCEDENCIA	DONACION
NUM. DE CATALOGACION	
PRECIO	

**PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE OCHO
VARIEDADES DE MAIZ Y DOS HIBRIDOS, PARA LA
REGION DE MADADEROS, COAHUILA.**

Por

PEDRO DAVID FLORES PEÑA.

Tesis

**que somete a la consideración del H. Jurado Examinador,
como requisito parcial para obtener el título de inge-
niere agrónomo.**

Aprobada.


El Presidente del Jurado.


El Director de la Escuela.

**ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA "ANTONIO NARRO".
Buenvista, Coah., Marzo de 1956.-**

BIOGRAFIA.

El autor, Pedro David Flores Peña, nació en la villa de Nadadores, Coahuila, el día 16 de junio de 1930, siendo sus padres el Sr. Francisco Flores C., y la Sra. Soledad Peña M. de Flores.

Realizó sus estudios de primaria de 1938 a 1944 en las Escuelas "Benito Juárez" y "Josefa Ortiz de Domínguez" de su villa natal; y los estudios correspondientes a la segunda enseñanza en la Escuela Secundaria y Preparatoria "Venustiano Carranza, de Torreón, Coahuila, de septiembre de 1944 a junio de 1946; y en la Escuela Práctica de Agricultura "Aguanueva", de San Pedro, Coah., de febrero de 1948 a noviembre de 1949.

En febrero de 1951 ingresó a la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", para hacer los estudios correspondientes a la carrera de Ingeniero Agrónomo; recibiendo su certificado de Pasante el 26 de enero de 1956.

AGRADECIMIENTO.

A mis maestros, Ing. Fernando Vázquez Cedillo y Dr. Roberto Rodríguez de la Peña D., quienes con su valiosa orientación técnica cooperaron desinteresadamente para permitirme llevar este trabajo a feliz término.

DEDICATORIA.

El presente trabajo lo dedico con todo respeto y cariño a mis queridos padres, quienes supieron formarme y educarme.

A la memoria de mi tío, D. Telésforo Zertuche Z., por su generosa ayuda durante el transcurso de mi carrera profesional; y a mi tía, Sra. Elodia Flores Vda. de Zertuche, por sus útiles consejos.

A mis hermanos y a mi abuelo.

A mis Maestros y a mi querida Escuela.

CONTENIDO DE TABLAS.

Pág.

Tabla 1. Números asignados en el experimento a las 8 variedades y 2 híbridos; precoces y de precocidad media. Nadadores, Coahuila. Ciclo agrícola de 1955	13
Tabla 2. Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea con los totales y los promedios de los 10 tratamientos. Nadadores, Coah. Ciclo de 1955	16
Tabla 3. Comparación de rendimientos en kilogramos por hectárea de 8 variedades de maíz de polinización libre y 2 híbridos; diferencia para valores de "t" y promedio de días a la madurez. Experimento con maíz en Nadadores, Coah. Ciclo 1955	18

INTRODUCCION.

Por la riqueza de sus granos en carbohidratos y por sus grandes cañas y hojas, ha constituido el maíz, desde tiempos remotos, un material nutritivo esencial para el hombre y los animales domésticos.

Se ha discutido mucho sobre el origen de esta planta, y se ha atribuido su uso a diferentes pueblos de América, aún cuando hay bastante evidencia de que fue conocida y cultivada simultáneamente por los pobladores del sur y sureste de México y del imperio de los Incas, en Sud América, así como por las gentes que en épocas prehistóricas habitaron en el sureste de los Estados Unidos.

Entre las razas o variedades de maíz todavía se cultivan algunas que ya se usaban en tiempos de los mayas, y las cuales se clasifican vagamente como indígenas antiguas, mestizas prehistóricas o exóticas precolombianas. Es bien sabido que todas estas variedades y razas antiguas de maíz poseen una calidad de gran valor o sea la de estar adaptadas, desde hace siglos, al medio ambiente en que se han venido desarrollando. Si estas variedades se hubieran conservado puras, en el supuesto de que alguna vez lo fueron, contaríamos ahora con un material precioso susceptible de llegar, con la técnica moderna, a un grado muy satisfactorio de mejoramiento.

Desgraciadamente nuestros maíces antiguos sufrieron, en el curso de los siglos, infinidad de cruzamientos, perdiendo así cualidades que aún poseyeron, pues de no ser así es indudable que habrían desaparecido. Además, el monocultivo sobre suelos pobres produjo en estos maíces una degeneración tan profunda que actualmente, en lo que se refiere a producción de grano por hectárea, ocupa México, la cuna del maíz, el último lugar entre todos los países que cultivan esta gramínea.

Aunque en la actualidad el cultivo del maíz se ha visto desplazado de las mejores tierras por los cultivos industria-

les, es tan imprescindible para la alimentación, que se ha venido trabajando sin descanso en los últimos veinte años, en el terreno de la experimentación, para mejorar a las variedades modernas, a fin de imprimirles características cada vez más sobresalientes, de acuerdo con el medio de cada región, con el fin de elevar el promedio de rendimiento de grano por unidad de superficie.

Entre los numerosos experimentos de esta clase que ha venido desarrollando en Coahuila el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro", se cuenta el que se describe en esta tesis, habiendo sido su objetivo el de investigar las mejores variedades de maíz para la región central del Estado. Cuando se confirmen los resultados de este trabajo preliminar, se podrá recomendar a los agricultores, con seguridad, las variedades más adaptadas y de mejores rendimientos y cualidades agronómicas.

REVISIÓN DE LITERATURA

En el Estado de Coahuila y en otros lugares de México se han efectuado varias pruebas de adaptación y rendimiento de variedades de maíz. Una de ellas es la que realizó Macobedo (7) con 17 variedades de polinización libre. Esta prueba se había diseñado para hacerla de riego pero por causa de sequía se hizo de temporal, con lo que sufrieron perjuicio todas las variedades tardías, no obstante lo cual su rendimiento fue bueno, y la variedad Refugio (S-III), que es regional, fue la de más alto rendimiento, superando a la testigo Celaya L-II. Los maíces Colorado General Cepeda y Pinto Mosca, variedades regionales precoces, se comportaron también satisfactoriamente, no obstante que sólo alcanzaron dos riegos efectivos, siendo su rendimiento igual al obtenido en experimentos previos. En resumen, las variedades mejores en esta prueba, en la región de Saltillo, fueron Refugio S-III, Celaya L-II y Allende Parras, las que indudablemente mejorarían con riego,

En experimento realizado en 1952 en el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro" (18) se hizo una prueba de rendimiento y valuación de seis variedades de maíz y un híbrido. Tomando en cuenta la diferencia mínima significativa para el 1 por ciento, se encontró que las mejores variedades probadas fueron Bajío 22, Chihuahua Especial 465, Celaya L-II y Pinto Mosca 478. Estas variedades presentaron buena adaptación, buenos caracteres agronómicos y alto rendimiento comparativo. La primera de las variedades citadas tuvo notable uniformidad en la mazorca, de diámetro medio, y uniformidad en el grano.

En el mismo Campo Agrícola realizó Alvarez Alvarez (1) una prueba de rendimiento de 80 variedades de maíz, en 1952. Entre los resultados obtenidos se encontró que las variedades tardías de riego tuvieron buen comportamiento, sobresaliendo el maíz Blanco Olotón i siguiéndole el Colorado General Cepeda y Chihuahua Especial. Además de estas variedades el autor recomienda para la región las variedades Ramos Arispe N y Ramos Arispe M, por su considerable precocidad.

En 1953, en el mismo Campo, realizó Arguije Velásquez (2) una comparación de rendimiento de nueve variedades de maíz, regionales y no regionales, usando como testigo a la variedad Refugio S-III. Entre las variedades probadas se contaban unas tardías y otras precoces.

La variedad testigo no fué superada en rendimiento por ninguna de las demás que se ensayaron, la cual, además de hallarse adaptada a la región ha demostrado buena resistencia a la sequía. También se destacó el maíz Blanco precoz de San Martín, con signos de adaptación, a pesar de ser el primer año en que se le usaba experimentalmente; y la variedad Fayabus 464 que, si bien fué de rendimiento bajo puede ser recomendada para la región por su notable precocidad, a fin de cruzarla con otra de alto rendimiento, ya que no fué superada en precocidad.

Equihua Hernández (6) realizó en 1953 en el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro" una prueba de comparación de rendimiento de forraje de 10 variedades de maíz y cinco variedades de sorgo.

En lo que se refiere al maíz, se encontró que en la región de Saltillo el maíz cultivado de temporal dá en su único corte mayor rendimiento de forraje que el sorgo de temporal cuando sólo se le hace un corte.

La variedad Refugio S-III se colocó en primer lugar, entre las variedades experimentadas, por su alto rendimiento, su buena calidad forrajera y su precocidad media.

La variedad Blanco Olotón 477, no obstante haber sido la primera en rendimiento, se colocó en último lugar por haberse comportado como más tardía y por su producción de forraje de más baja calidad. El maíz Jalisco L-XII es una variedad tardía y de alto rendimiento pero en esta prueba se mostró de más baja producción, debido quizá a la falta de agua de lluvia durante su temporada de crecimiento.

11

El experimento más reciente de adaptación y rendimiento de variedades de maíz hecho en Coahuila es el que llevó a cabo Cortés Bernal (5) en 1954, en Nadadores, Coahuila, misma región en que se hizo el presente experimento. Se usaron 10 variedades de maíz de polinización libre y tres híbridos. La que dió el mejor rendimiento fue la denominada San Vicente, con cerca de 5 toneladas por hectárea, siguiéndole en orden decreciente, en rendimiento y adaptación, los maíces llamados Tampiqueño, del Abogado y Llera III. Las demás variedades y los híbridos también dieron buen rendimiento pues pasaron de las 3 toneladas por hectárea. Los maíces Laganero Tres Meses y Cosecha Segura se distinguieron por su notable precocidad.

Entre los experimentos con maíz realizadas en otras partes de México, pueda citarse el de Osayo Alcalá (14) con maíz norte americano, en el Campo Agrícola de León, Guanajuato. En este ensayo se encontró que ni las cruces simples ni las cruces de tres líneas americanas demostraron superioridad sobre los mejores tipos regionales, en el período de 1942 a 1945. En todos los casos estos maíces regionales superaron en rendimiento a las variedades americanas de polinización libre, y por esta razón no aconseja el autor la introducción de ellas en la zona de León.

En el mismo Campo Agrícola de León hizo Martínez L. (11) en 1948 un ensayo de rendimiento de dobles híbridos americanos de maíz, encontrando resultados similares a los de Osayo Alcalá. En algunas siembras en varios lugares del Bajío, los mencionados híbridos ahijaron en exceso, lo que causó el debilitamiento de las plantas y la producción de mazorcas chicas. En general, ninguno de los híbridos mencionados superó a los maíces regionales León I, Celaya II y Salamanca III. Dichos híbridos no mostraron signos de adaptación y aparecieron muy susceptibles a la pudrición de la raíz y a otras enfermedades.

En 1948 realizó Romo Garna (16) un estudio de los fertilizantes químicos para el maíz. En el análisis de la planta se encontraron por lo menos 35 elementos: carbono, hidrógeno,

oxígeno, nitrógeno, azufre, potasio, magnesio, calcio, fierro, cloro, bromo, yodo, flúor, boro, silicio, sodio, litio, zinc, rubidio, estroncio, bario, mercurio, aluminio, talio, titanio, plomo, arsénico, cromo, vanadio, selenio, manganeso, cobalto, níquel, cobre, plata, estaño y cesio. Este número de elementos varía con la planta considerada y con las condiciones en que se desarrolle, dependiendo el número de elementos principalmente de la existencia de ellos en el suelo, aunque también la proporción en que se encuentran en el vegetal dependerá de muchos factores, tales como la especie de aquél, su edad y la distribución de sus raíces; y de la naturaleza físico-química del suelo, los métodos de cultivo y las condiciones del clima.

Encontró en su estudio que los mejores tratamientos de fertilización, desde el punto de vista económico, fueron los siguientes: (a) en las pruebas en Acultzingo, Ver., 0-40-40, 60-0-40 y 60-60-40; (b) en las pruebas en Tepatitlán, Jal., 40-60-40, 60-60-0 y 40-60-0; (c) en la Escuela Rural de San Jorge, Tlaxcala: 60-0-40, 60-20-40 y 60-60-40; (d) en Fabellón, Aguascalientes: 80-60-0 y 40-0-0; (e) en Rancho Viejo, Zinacantan, México: 20-60-0, 60-60-0 y 0-60-0; (f) en Chapingo, México: 60-60-0, 80-60-0 y 60-60-80; (g) en el Campo Experimental de Querétaro: 60-0-0, 80-0-0 y 80-60-0; y (h) en Ciudad Guzmán, Jalisco: 80-60-0, 60-0-0 y 80-0-0.--

En 1954 se hicieron varios ensayos de fertilizantes (8) en las tierras bajas del Estado de Veracruz, a fin de comprobar si la fórmula que se había venido usando era en realidad la más adecuada. En tres casos en que se usaron los híbridos 901 y 903 con población uniforme de 40,000 plantas por hectárea, se vio que había deficiencia, aunque no extrema, de ácido fosfórico y de nitrógeno. Se probaron las fórmulas 90-50-0, 100-50-0 y 100-50-50 siendo esta última la mejor. El híbrido 903 produjo 4,500 kilogramos por hectárea y 3,980 el 901.

En 1955 realizó Sánchez Guevara (17) en la región de Arroyos de México, un ensayo de comparación de nueve diferentes métodos de aplicación de los fertilizantes al maíz: voleo, chorro continuo, chorro entre mata y mata, mateado, a ambos

lados de la semilla, a un solo lado de la semilla, sobre la semilla tapada, abono tapado y encima la semilla; el superfosfato metecado al hacer la siembra y después el sulfato de amonio durante la escarda, y finalmente la mezcla fertilizante metecada durante la escarda. El método que ofreció mejores resultados en cuanto a rendimiento fue el valse, recomendándole por esta razón y por la facilidad de la aplicación.— Los demás fueron, en orden decreciente de eficiencia, el superfosfato al hacer la siembra y el sulfato de amonio durante la escarda; y el método de charro continuo.

Multiplicación. En un estudio (9) sobre los métodos de mejoramiento usados por la Oficina de Estudios Especiales en maíz, se reporta que el mejor rendimiento es el obtenido con la siembra de líneas puras. Con este método se han obtenido híbridos dobles y triples cuyo rendimiento supera en 30 a 40 por ciento al de las mejores variedades de polinización libre en la región en que dichos híbridos están adaptados. A fin de tener el máximo provecho de un híbrido es necesario cultivarlo ordenadamente, aplicando fórmulas adecuadas de fertilizantes y de insecticidas siempre que sea necesario.

Enfermedades y Plagas. En un estudio formulado por la Oficina de Estudios Especiales (13) se reportan las principales enfermedades que suele sufrir el maíz en la República. Entre estas enfermedades pueden citarse las siguientes: chahuixtle o roya del maíz, Puccinia sorghi Schw.; pudrición por diplodias, Diplodia zeae (Schw.) Lev.; pudrición por Fusarium moniliforme Sheld.; tison de la hoja, Helminthosporium turcicum Pass.; pudrición por Nigrospora grynae Petch; carbón o huitlacoche, Ustilago zeae Ung.; pudriciones de la raíz por Fusarium, Helminthosporium, Rhizoctonia y Diplodia; marchitas bacterianas, Bacterium stewartii Smith; achaparramiento del maíz, causado por un virus, y la mancha café de la hoja, Phyodermis zeae maydis.

En su estudio sobre los híbridos de maíz resistentes al Fusarium moniliforme, cita Murillo Peralta (12) los siguientes, creados por la Oficina de Estudios Especiales:

1. Para la Mesa Central.

Rocamex H-1 (Urquiza 34 x Hidalgo 3-5) x México 37-5.
 Rocamex H-102 (L-I 27 x L-I 193) x México 39.
 Rocamex H-123 (Urq. 34 x Gró. 6-346) x Michoacán 21.
 Rocamex H-215 (Urq. 66 x Gró. 6-101) x (L-I 24 x L-V 126-2).
 Rocamex VS 101 (L-II 94 x Mich. 21-5) x (L-I-24 x Mich. 21-63)

2. Para El Bajío.

Rocamex H-301 (L-II 123 x Jal. 35) x (Mich. 30-33 x Gto. 59-A).
 Rocamex H-303 (Mich. 30-60 x Gto. 59-A) x (L-I 24 x Jal. 35).
 Rocamex H-307 (L-II 79 x Ags. 172) x (L-II 67 x L-II 90).
 Rocamex H-310 (Gto 61-5-5 x Ags 172-3) x (Mich 30-60 x L-II 243).

En 1947 se concluyó que el F. moniliforme era el principal patógeno causante de la disminución de la calidad y cantidad de la cosecha del maíz por efecto de la pudrición en el tallo y en la mazorca.

En 1955 estudió Rodríguez García (15) el efecto de algunas insecticidas sobre el gusano elotero, Heliothis armigera Hbn., considerado como una de las plagas más serias del maíz en la República. El trabajo en cuestión se desarrolló en Navidad, N.L., empleando 8 insecticidas diferentes en espolvoreación. De acuerdo con los resultados obtenidos los compuestos más eficientes fueron DDD 5% y DDT 3% que produjeron 59.5 por ciento y 52.5 por ciento de mazorcas no infestadas, respectivamente. No hubo diferencia significativa en el rendimiento de grano.

En su estudio sobre el achaparramiento del maíz encontró Cervantes R. (4) que el virus es transmitido principalmente por la chicharrita Malidulus plimatus Bell. Aunque la enfermedad sólo ha causado daños serios en el maíz en pocos lugares puede llegar a constituir un problema serio. El autor recomienda como medida de control la creación de variedades resistentes. El período mínimo de incubación del virus en la chicharrita fué de 21 días, y el período mínimo de incubación del virus en las plantas de maíz (var. Hidalgo 7) fué de 26 días.

MATERIALES Y METODOS.

Descripción de la Región.

El experimento de que se ocupa esta tesis se hizo con 8 variedades de maiz de polinización libre y 2 híbridos.— Como testigo se usó la variedad Amarillo (Villa Unión). El experimento se realizó en el año de 1953 en el Sub-Campo Agrícola Experimental de Nadadores, Coahuila.

Las coordenadas geográficas relativas a esta población son las siguientes: 26° 31.3' latitud norte y 100° 47.9' longitud oeste. Altura sobre el mar, aproximadamente 660 metros.

La población de Nadadores se encuentra sobre la carretera de Monclova a Cuatro Ciénegas, que la comunica con estas ciudades y con Ixmiquilpan, Sacramento, San Buenaventura y Villa Frontera; y sobre la vía del ferrocarril Monclova-Cuatro Ciénegas-Sierra Mojada. Existen además varios caminos vecinales y se cuenta con servicio telegráfico y telefónico.

El clima de la región es semi-árido, con un promedio de temperatura de 18° C. La temporada de lluvias es irregular, presentándose desde junio a septiembre.

No se hizo ni se ha encontrado análisis del suelo de la región en que se hizo el experimento, aunque puede considerarse similar el suelo del vecino predio La Salada, del cual se hizo un análisis en 1933 en el Laboratorio de Suelos de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" (10). Conforme con este análisis, cuyos datos se condensan en el cuadro siguiente, el contenido de materia orgánica de las muestras fué ligeramente bajo; el fósforo aprovechable no puede considerarse suficiente para las necesidades del cultivo del maiz y en cuanto al potasio, aunque el reporte indica cantidades más bien altas, es probable que no lo aprovechen debidamente las plantas a causa de la presencia de sodio en las aguas de riego usadas en el centro del Estado. La capacidad de intercambio es baja, considerando que se trata de suelos alcalinos. El calcio asimilable es bajo, aunque existe la compen-

sación del calcio que se encuentra en abundancia en forma de carbonatos, como se ve en el cuadro. La reacción del suelo es marcadamente alcalina, y la cantidad de sales solubles totales se halla en el límite más allá del cual los suelos principian a ser moderadamente atacadas por la sal. La textura del suelo es buena.

Análisis del suelo del predio La Salada, Nadadores, Coah. Laboratorio de Suelos de la Escuela Superior de Agricultura "A. Narro".

Elementos	Muestra de suelo 0-20 cm.
Materia orgánica	1.75 %
Materia orgánica total	1.95 %
Fósforo aprovechable	55 kilogramos por hectárea
Fósforo intercambiable	0.027 milieq. por 100 gramos
Potasio intercambiable	1479 kilogramos por hectárea
Capacidad de intercambio	29.0 milieq. por 100 gramos
Carbonatos	38.0 %
Calcio intercambiable	8.4 milieq. por 100 gramos
Sales solubles totales	0.2 %
pH	8.3
Análisis mecánico	
Arena	46.6 %
Limo	42.0 %
Areilla	11.4 %
Textura	Wigajón

El autor del análisis hace las siguientes recomendaciones: (a) aplicar la fórmula 10-30-10 de Quimo-Phos-Ka, para el cultivo de maíz en esta clase de suelos, más o menos semejantes; (b) la dosis puede o no ser mayor de 200 kilogramos por hectárea; (c) hacer una siembra ligeramente más densa que la acostumbrada en el lugar, a fin de aprovechar mejor el

fertilizante, sobre todo si se emplea una variedad de alto rendimiento, llevando la densidad de siembra hasta unas 30,000 plantas por hectárea; (d) cotejar los resultados de la fertilización con experimento de campo.

Variedades Usadas.

1. Amarillo (Villa Unión).

Variedad de alto rendimiento originaria del norte del Estado y mejorada por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro". Plantas de tamaño medio, vigorosas, con buen desarrollo de la raíz; mazorca de tamaño mediano, granos amarillos, olote delgado. Aproximadamente el 40 por ciento de las plantas carga dos mazorcas. Es una variedad precoz, de 90 a 100 días, debiendo ser sembrada en junio.

2. Mexicano de Junio.

Variedad de alto rendimiento originada en México, mejorada en Texas e introducida y adaptada por el Campo Agrícola "Antonio Narro". Planta de tamaño mediano; mazorca delgada de 12 a 14 hileras de granos de color blanco habiendo algunos de color púrpura. Es de precocidad media (115 días) debiendo ser sembrada en junio.

3. Lagunero Tres Meses.

Variedad de alto rendimiento originaria de la Laguna, introducida y probada por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro". Planta de tamaño mediano y vigorosa, resistente al acame por su buen sistema radicular. El 33 por ciento de las plantas son cuateras. Las mazorcas son de tamaño mediano, olote delgado y 14 carreras rectas de granos blancos y lustrosos. Se cosecha en 100 días y debe sembrarse en junio.

4. Cosecha Segura.

Variedad nativa de Texas introducida por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro". Plantas de tamaño mediano, vigorosas, con buen desarrollo radical. Mazorcas de tamaño mediano a grande con 12 a 14 hileras de granos alargados y blancos, olote delgado y mediano. Madura en 115 días y con buena preparación del terreno, riegos adecuados y fertilización produce rendimientos muy buenos.

5. Híbrido 15-W.

Obtenido en Texas e introducido en Coahuila por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro". Se desarrolla bien en el norte y centro del Estado, alcanzando regular altura y vigor bueno. Produce cañas gruesas con abundante área foliar y con resistencia al acame por su buen sistema radical. Las mazorcas son de buen tamaño, con 12 a 14 hileras de granos blancos, dentados, y olote de grosor regular. Bajo condiciones adecuadas de cultivo y riego produce alto rendimiento en relación con su precocidad, que es un carácter deseable. Debe ser sembrado en el mes de junio.

6. Híbrido 11-W.

Obtenido en el Estado de Texas e introducido en el Estado de Coahuila por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro" para el norte y el centro del Estado. La planta es de tamaño regular, vigorosa, precoz y con abundante área foliar; es resistente al acame. La mazorca de este híbrido es grande, en relación con el tamaño de la planta, con hileras de granos blancos y olote de grosor regular. Produce alto rendimiento bajo buenas condiciones de cultivo y riego y se recomienda sembrarlo en junio.

7. Coahuila 5.

Varietal originaria del norte del Estado. Planta de regular altura, vigorosa, cañas gruesas y hojas anchas de tamaño regular. Mazorca de buen tamaño, con 12 a 14 hileras de granos blancos y olote de grosor mediano. Es variedad de precocidad media. Sembrándola en junio, bajo condiciones adecuadas de cultivo, produce muy buen rendimiento.

8 y 9. San Juan y Breve de Padilla.

Estos maíces son originarios del Estado de Tamaulipas.- Alcanzan altura media; su vigor aparente es bueno; tallos de tamaño mediano; olote de grosor regular; granos dentados, blancos, en hileras rectas, generalmente en número de doce. Son precoces (90-100 días). En el Breve de Padilla se produce buen porcentaje de plantas cuateras. Se siembran en junio.

10. Ligero de Nuevo León.

Variedad recolectada en el municipio de China, N. L. Planta de poca altura, delgada, de vigor no muy bueno. Mazorca relativamente chica, ciste muy delgado, grano dentado parecido al pepitilla, de color blanco lustroso. Es muy precoz (75 días) y con buen rendimiento. Se siembra en junio.

Los datos descriptivos de las variedades usadas en el experimento fueron proporcionados en su mayor parte por el Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro" (3).

Método.

A las variedades e híbridos usados en este experimento se les asignaron los números que se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Números asignados en el experimento a las 8 variedades y 2 híbridos; precoces y de precocidad media. Nadadores, Coahuila. Ciclo agrícola de 1955.

Variedades e híbridos	Número asignado	Número de registro
San Juan	1	—
Breve de Padilla	2	—
Amarillo (Villa Unión)	3	526
Lagunero Tres Mesas	4	906
Coahuila 5	5	480
Cosecha Segura	6	—
Mexicano de Junio	7	—
Híbrido 15-W	8	—
Híbrido 11-W	9	—
Ligero de Nuevo León	10	—

Diseño. El experimento se hizo con diseño de block al azar, con las especificaciones siguientes: Parcela total, un surco de 12 metros cada una; parcela útil, un surco de 10 metros; espacio entre los surcos, 1 metro; entre las matas, 1 metro, y entre las hileras, 2 metros. La siembra se hizo de 4 granos por golpe para dejar 3 plantas en el aclareo. La superficie total fué de 486 metros cuadrados. Como testigo

se usó la variedad de maíz regional Amarillo (Villa Unión).

De acuerdo con el número de tratamientos que se empleó en este ensayo quedaron distribuidos aquéllos en la forma que se indica en el siguiente cuadro, conforme con el diseño de block al azar.

Hileras			
A	B	C	D
9	2	4	10
3	8	1	6
2	6	5	4
1	10	2	1
5	9	6	9
8	1	9	6
7	5	7	2
4	4	8	3
10	3	10	5
6	7	3	7

Labores Culturales. La preparación del terreno para efectuar la siembra de este experimento consistió en un barbecho profundo seguido de un riego.

Posteriormente se pasó la rastra y una vez preparado el terreno se trazaron surcos de 12 metros de longitud, a un metro de distancia uno de otro, formando la parcela útil únicamente 10 metros, es decir, que no se tomó en consideración para los resultados un metro en uno y otro extremo de cada surco. La distancia entre las matas fué también de un metro y el espacio libre entre las hileras fué de dos metros.

Estando el terreno de punto para la siembra se hizo ésta, a mano, poniendo cuatro granos por golpe, para dejar solamente tres plantas en el solarco.

En total, el experimento quedó constituido por 40 parcelas de 12 metros, ocupando una superficie de 480 metros cuadrados.

Después del riego de preparación, que fué con el que se hizo la siembra el día 27 de junio de 1955, se dieron otros tres riegos, con intervalos de treinta días.

El experimento se fertilizó con la fórmula 10-30-10 de Guanos y Fertilizantes de México, S. A., unos días antes del segundo riego. La aplicación del fertilizante se hizo a mano, en forma de mateado superficial.

Después de aplicado el fertilizante se dió una labor de aporque, poniendo en seguida el agua del segundo riego el 26 de julio. Los últimos riegos se dieron el 26 de agosto y el 26 de septiembre.

Durante el ciclo vegetativo del experimento se hicieron cuatro deshierbes, con azadón. Los días 7 y 8 de septiembre se presentaron lluvias de regular intensidad que mojaron muy bien la tierra. Esta humedad fué más que suficiente para que el cultivo no padeciera por la sequía.

La cosecha se hizo a mano, en diferentes días, de acuerdo con el período de madurez de los tratamientos.

Plagas y Enfermedades. El cultivo se vió atacado, aunque en forma ligera, por el gusano cogollero, Laphygma frugiperda y entre las enfermedades que se presentaron pueden citarse el carbón del maíz, Ustilago zeae, y el chahuixtle del maíz, Puccinia sorghi; pero su ataque fué leve también y no requirió control.

RESULTADOS.

Todos los tratamientos dieron un rendimiento satisfactorio y bastante uniforme desde 3 hasta casi 4 toneladas por hectárea. El maíz Breve de Padilla dió el rendimiento más alto, con poco más de 3,946 kilogramos, siguiéndole con algo más de 3,600 kilogramos el Lagunero Tres Meses y el San Juan. Con rendimiento variando de 3,400 a poco más de 3,500 kilogramos se contaron el Híbrido 15-W, Mexicano de Junio y el testigo Amarillo (Villa Unión). Por último, el Híbrido 11-W, Coahuila 5, Ligero de Nuevo León y Cosecha Segura tuvieron rendimientos que fluctuaron desde poco más de 3,000 a 3,332 kilogramos. En la tabla 2 se resumen los datos concernientes.

Tabla 2. Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea con los totales y los promedios de los 10 tratamientos. Kadadores, Coah. Cielo de 1955

0.	Tratamiento	A	B	C	D	Total	Promedio
1	Híbrido 11-W -	1880	2835	3300	2210	10,225	3056.25
2	Amarillo (Villa Unión)-	2000	2565	3470	5655	13,690	3422.50
3.	Breve de Padilla -----	3675	3795	3965	4390	15,785	3946.25
4.	San Juan -----	3410	2880	3300	4850	14,440	3610.00
5.	Coahuila 5 ---	2800	2325	3250	3735	12,110	3027.50
6.	Híbrido 15-W -	3160	3350	3395	4350	14,255	3563.75
7.	Mexicano de Junio -----	3065	3585	4200	2965	13,755	3438.75
8.	Lagunero Tres Meses ---	3700	2990	3640	4150	14,480	3620.00
9.	Ligero de Nuevo León ---	2680	2935	3140	3970	12,905	3226.25
0.	Cosecha Segura -----	2275	3365	3305	4835	13,320	3332.50
	Total -----	28765	30625	34965	40620	134,975	

Análisis de Variación

Causas de variación	G.L.	Suma de cuadrados.--	Variación	Valores de F		
				Calcu lados	Teóricos 5%	1%
Varietades	9	5 194 240.6	577 137.84	2.37	2.25	3.14
Repeticiones	3	8 328 881.9	2 776 291.96	11.42	2.96	4.60
Error	27	6 565 936.9	243 182.84			
Total	39	20 089 959.4				

Conforme con los valores de F obtenidos en el análisis biométrico del experimento, se encontró que hay ligera diferencia significativa al 5 por ciento para variedades, y clara diferencia significativa para repeticiones o blocks.

Si se toma como 100 por ciento el rendimiento de la variedad testigo, es decir, del maíz Amarillo (Villa Unión), resulta que la variedad llamada Breve de Padilla fue la que dio más alto rendimiento entre las que se probaron.

Por lo que se refiere a la tabla de "t" que se presenta en la tabla 3, se vé que hay poca diferencia mínima significativa al 5 por ciento entre las variedades Breve de Padilla que fue la mejor y las variedades Ligero de Nuevo León, Híbrido 11-8 y Coahuila 5, que fueron las de rendimientos más bajos. Así pues, no hay correlación.

Todas las variedades tuvieron un rendimiento aproximadamente igual y su precocidad fue muy buena, sobresaliendo en este aspecto el maíz Ligero de Nuevo León que tuvo promedio de 75 días a la madurez. En las demás variedades este lapso varió entre 90 y 103 días, comportándose la variedad Coahuila 5 como la más tardía.

Tabla 3. Comparación de los rendimientos en kilogramos por hectáreas de 8 variedades de maíz de polinización libre y 2 híbridos; diferencia con la mejor, diferencia para valores de "t" y promedio de días a la madurez. Experimento con maíz en Nandadores, Coah. Ciclo 1995.

Lugar	No. de registro	Variedades e híbridos	Rendimiento	Dif. con la mejor variedad	Dif. en el porcentaje	D. M. S para valores t	Promedio días a madurez
1*	—	Breve de Padilla —	3,946.25	—	—		98
2*	906	Lagunero Tres Mesas —	3,620.00	326.25	105.83	5 *	90
3*	—	San Juan —	3,610.00	336.25	105.48	712.68	93
4*	—	Híbrido 15-W —	3,563.75	382.50	104.12	1 *	94
5*	—	Mexicano de Junio —	3,438.75	507.50	100.47	962.99	98
6*	526	Amarillo (V. Unión)*—	3,422.50	523.75	100.00		95
7*	—	Cosecha Segura —	3,332.50	613.75	97.37		97
8*	—	Ligero de Nuevo León—	3,226.25	720.00	94.26		75
9*	—	Híbrido 11-W —	3,056.25	890.00	89.32		93
10*	480	Coahuila 5 —	3,027.50	918.75	88.04		105

* Testigo

DISCUSION.

Puede decirse, en general, que el experimento de comparación de rendimiento de las variedades e híbridos de maíz en esta prueba fue bastante satisfactorio, teniendo en cuenta que los promedios obtenidos superaron a los que son comunes en la región con variedades criollas y sin fertilización. Además, se encontró en la mayoría de los casos una notable precocidad.

Aunque el experimento se condujo en la mejor forma posible en cuanto a labores culturales, riegos y fertilización, las diferencias observadas en los rendimientos, particularmente entre el de la mejor variedad (Breve de Padilla) y las dos últimas (Híbrido 11-W y Coahuila 5), pueden atribuirse a que el suelo del experimento no estaba perfectamente nivelado y que faltaron bordarías para retener por tiempo suficiente el agua de riego; además, es probable que el agua arrastrara parte del fertilizante, sin que lo aprovechara la planta, por lo menos en algunas de las parcelas. De otra manera, es probable que las variedades con rendimiento inferior al testigo habrían dado una producción más alta, según se ha encontrado en otros experimentos en que se han usado las variedades Cosecha Segura, Ligero de Nuevo León y Coahuila 5, y el Híbrido 11-W.

Por lo demás, también es probable que las fallas indicadas que determinaron que el agua de los riegos no mojara bastante el terreno, haya influido en la precocidad de los tratamientos usados en el experimento, pues, fuera del maíz Ligero de Nuevo León, que se comportó con notable precocidad, casi todos tuvieron un ciclo a la madurez entre 90 y 100 días.

Es posible, asimismo, que los buenos rendimientos que se obtuvieron hayan sido el resultado de no haberse presentado plagas ni enfermedades del maíz en forma que siquiera ameritara su control; lo que hace pensar que la región disfruta de condiciones adecuadas para este cultivo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Las variedades y los híbridos de maíz en el experimento que se describe en esta tesis pueden considerarse buenos en cuanto a rendimiento y prueba de adaptación, principalmente los maíces Breve de Padilla, San Juan, Lagunero Tres Meses, Híbrido 15-W y Mexicano de Junio; y en segundo término las variedades Cosecha Segura, Coahuila 5, Ligero de Nuevo León y el Híbrido 11-W, que comparativamente pueden considerarse como regulares.

2. Los dos híbridos mencionados poseen un carácter deseable para la región pues son precoces; y como en ella hay escasos de agua, convienen estos maíces precoces porque se puede así ahorrar por lo menos un riego.

3. El maíz Ligero de Nuevo León fue el de mayor precocidad, y es probable que cruzado con otro de alto rendimiento daría muy buenos resultados en la región, ya que bajo las condiciones del experimento tuvo una producción media que pasó de 3,200 kilogramos por hectáreas.

4. También puede considerarse como bueno para la región central de Coahuila el maíz Amarillo (Villa Unión), del norte del Estado, el cual en este experimento se comportó con buena precocidad y muy buen rendimiento.

5. Sería muy conveniente tratar de mejorar los maíces regionales más sobresalientes del centro del Estado, realizando con ellos algunas pruebas con fertilización y con riegos adecuados.

6. Sería, asimismo, muy conveniente, introducir buenas variedades de maíz de Tamaulipas, Nuevo León y Valle de Texas, pues los resultados de este ensayo demuestran que son adaptables a la región.

7. Deben determinarse perfectamente las fórmulas generales de fertilizantes, e implantar buenos sistemas de riego para el mejor aprovechamiento del agua.

8. Es necesario controlar oportunamente y prevenir las plagas y enfermedades en los casos en que se presenten en forma que signifique peligro para el cultivo.

9. Con el fin de aumentar el porcentaje de materia orgánica del suelo y reducir el pH de éste, en la región convendría usar abonos verdes, como el trébol Huban, asociados con maíz.

10. El pH es muy alcalino, pues según el análisis hecho en el predio La Salada, vecino al del experimento, el pH del suelo es muy alto, y además se encuentran sales alcalinas formando distintos compuestos.

LITERATURA CITADA.

1. Alvarez Alvarez, R. Prueba de Rendimiento de 80 Variedades de Maíz de Polinización Libre. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro". 1953.
2. Argüjio Velásquez, B. Comparación de Rendimiento de Nueve Variedades de Maíz de Polinización Libre. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1953.
3. Campo Agrícola Experimental "Antonio Narro". Boletín 1954
4. Cervantes, R. J. El Achaparramiento del Maíz. Tesis profesional inédita. Escuela Part. de Agricultura, Cd. Juárez, 1950.
5. Cortés Bernal, S. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 10 Variedades de Maíz de Polinización Libre y 3 Híbridos en Nadadores, Coah. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "A. Narro", 1954.
6. Equihua H., L. Comparación de Rendimiento de Ferraje de 10 Variedades de Maíz y 5 de Sorgo. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "A. Narro", 1953.
7. Escobedo, F. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 17 Variedades de Maíz de Polinización Libre. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1952.
8. Guanos y Fertilizantes de México, S. A. Fertilización del Maíz en Veracruz. Boletín, 1955.
9. Jaime de la Cerda, L. Métodos Usados por la Oficina de Estudios Especiales para el Mejoramiento del Maíz en México. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1955.
10. Laboratorio de Suelos, Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro". Reperte de la Salada, Nadadores, Coah. 1954.
11. Martínez Lugo, S. Ensayo de Rendimiento de Dobles Híbridos Americanos. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1948.
12. Niederhauser, J. L. Enfermedades del Maíz en México. Boletín No. 19, Of. de Est. Esp., 1954.
13. Murillo Peralta, G. Obtención de Maíz Resistente a Fusarium moniliforme Sheld. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1950.
14. Osoyo Aloalá, R. Ensayos de Maíz Norteamericano en León, Gto. Tesis profesional inédita. Escuela N. de Agricultura, 1946.

15. Rodríguez García, A. Control del Gusano Elotero, Heliothis armigera Hubn. con Varios Insecticidas en Polvo. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1955.
16. Romo Garza, C. Fertilizantes Químicos para el Maíz. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1948.
17. Sánchez Guevara, A. Comparación de Nueve Diferentes Métodos de Aplicación de Fertilizantes en Maíz. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1956.
18. Victoria, R. Prueba de Rendimiento y Evaluación de Seis Variedades de Maíz y Un Híbrido. Tesis profesional inédita. Escuela S. de Agricultura "Antonio Narro", 1952.