

MEMORIAS



**IV REUNIÓN LATINOAMERICANA Y
XVII REUNIÓN DE LA ZONA ANDINA
DE INVESTIGADORES EN MAÍZ**

Agosto 10 al 17 de 1997

Corpoica Regional 2 - Cereté y Cartagena de Indias, Colombia

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina



MEMORIAS

IV REUNIÓN LATINOAMERICANA Y XVII REUNIÓN DE LA ZONA ANDINA DE INVESTIGADORES EN MAÍZ

© CORPOICA – CIMMYT

Editores	De León Carlos Narro Luis Reza Sony
Descriptores AGROVOC	Maíz; Zea mays; Germoplasma; Fitomejoramiento; Fisiología vegetal; Fitopatología; Manejo del cultivo; Entomología; América del Sur; Región Andina
Códigos de categorías AGRIS	F30 Genética vegetal y fitomejoramiento F01 Cultivo
Clasificación decimal Dewey	633.1553
ISBN	968-6923-76-4

PRODUCCIÓN EDITORIAL

Fotomecánica, impresión y encuadernación



Teléfonos: 285 7311 – 288 5338

Diagramación: Édgar A. Agudelo Farfán

Impreso en Colombia
Printed in Colombia



INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

Evaluación de Materiales de Maíz para Valles Altos Provenientes del Cimmyt y Posibilidades de Utilización en el Ecuador.

E. Silva, J. Dobronski y J. Heredia

Programa de Maíz, Estación Experimental Santa Catalina, Iniap. Quito, Ecuador.

Resumen

Durante los ciclos de cultivo 1994-95 y 1995-96, se introdujeron varios ensayos de líneas e híbridos de diferentes tipos de maíz para valles altos del Cimmyt, los cuales se evaluaron en la Estación Experimental Santa Catalina, ubicada a 2800 msnm, para ser comparadas con las variedades mejoradas y poblaciones que posee el Programa de Maíz de Altura del Iniap. Las líneas observadas del Cimmyt, tanto de material precoz como tardío, provenientes de las poblaciones 85, 86, 87 y 88, presentaron una falta de adaptación en la estación experimental. En los híbridos, en el primer ciclo, dos híbridos del tipo blanco precoz, CMT 939011 y CMT 939005, formados con líneas derivadas de la población 85, presentaron mayor precocidad (20 días a floración femenina), menor altura de planta (50cm), menores porcentajes de pudrición mazorca (25%) y rendimientos ligeramente más bajos que los obtenidos con las poblaciones Morocho Blanco y Amarillo Duro en proceso de mejoramiento. Estos resultados fueron confirmados en el siguiente ciclo, especialmente con el híbrido CMT 939005. Este material y otros se presentan como buenas fuentes de precocidad y de resistencia a la pudrición de mazorcas causadas por *Fusarium moniliforme*, y se están utilizando en el proceso de mejoramiento de materiales duros.

Introducción

El cultivo de maíz en la zona alta del Ecuador tiene mucha importancia socioeconómica por ser un cereal básico en la dieta de la población. Además constituye materia prima para la agroindustria.

En los últimos años el cultivo de maíz duro (tipo flint) se ha venido incrementando en esta zona debido a que existe un mayor demanda de las empresas avícolas y principalmente de la industria destinada a la elaboración de harinas, maicenas y balanceados (INEC-1995).

El éxito de un programa de mejoramiento genético depende en gran parte de disponer, mantener y conocer la variabilidad genética de las poblaciones con que se está trabajando. Una manera de obtener nueva variabilidad es realizar introducciones de germoplasma mejorado de otros programas de mejoramiento e introgresarlo en los materiales en las poblaciones, ya que no se deberían manejar poblaciones cerradas (Pandey, *et al*, 1991).

El Programa ha mantenido contacto desde sus inicios y ha realizado intercambio de información y germoplasma con diferentes instituciones de todo el mundo, especialmente con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Cimmyt) con sede en México.

Desde 1994, el Programa Regional de Valles Altos del Cimmyt, ha enviado para su observación y evaluación materiales mejorados a través de procesos de hibridación, esto es líneas S₃ - S₇ e híbridos convencionales y no convencionales, de tipo duro. Algunos de estos materiales pueden ser útiles en el mejoramiento de la poblaciones que tienen este tipo de grano (Iniap, 1995-1996).

Objetivos

Identificar materiales promisorios en cuanto algunas características agronómicas, precocidad, altura de planta y tolerancia a *Fusarium*, para incorporarlos en las poblaciones duras en mejoramiento que mantiene el Programa.

Materiales y Métodos

En el ciclo 1994-1995 se evaluaron 16 materiales dentro del ensayo de híbridos de valles altos (CHTH): 10 híbridos y una variedad de la Población 85 y el Ciclo 7 del Pool 9, desarrollados por el Cimmyt; un híbrido de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); un híbrido del Programa Nal. de Maíz del Inifap, México, y dos testigos de nuestro programa, la Población Morocho Blanco y Población Amarillo Duro. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con 3 repeticiones, donde las parcelas estuvieron conformadas por 2 surcos de 5 m de largo, con una separación entre surcos de 0.8 m, utilizando 2 semillas por sitio, con una separación de 0.5 m entre sitios.

En el ciclo 1995-1996 se evaluaron varios ensayos, el Dialelo Blanco Tardío (9507), conformado por 30 híbridos de cruza simple de la Población 87 de Cimmyt comparados con 2 testigos locales, dispuestos en un diseño alfa látice (4 x 8) con 3 repeticiones. Dialelo Amarillo Tardío (9537), conformado por 14 híbridos de cruza simple de la Población 88 y comparado con 2 testigos locales, dispuestos en un diseño látice cuadrado (4 x 4) con 3 repeticiones, y el Ensayo CHTH, conformado por 18 híbridos élite (Población 85 y otros) comparados con 2 testigos locales, dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. En los tres ensayos, cada tratamiento se sembró en 2 surcos de 5 m con dos plantas por sitio, separadas a 0.5m.

Además se sembró el ensayo de mestizos Amarillo Precoz (9513), con 153 mestizos de la Población 86 comparados con 1 testigo local. En este ensayo, de cada tratamiento solo se sembró en 1 surco de 5 m con dos plantas por sitio, separadas a 0.5 m. De igual forma se evaluaron 95 líneas, que eran los progenitores de los híbridos que se estaban evaluando en todos estos 4 ensayos; de estas líneas también se sembró un surco por parcela.

Se realizó una evaluación agronómica dando mayor énfasis a rendimiento (t/ha), días a floración femenina, altura de planta (cm), calificación de roya (escala 1 a 9) y pudrición de mazorca (%) (Cimmyt, 1985).

Resultados y Discusión

En el ciclo 1994-1995, aunque ningún material híbrido superó en rendimiento a los testigos nacionales, se identificaron como promisorios los híbridos CMT 939011 y CMT 939005, que

presentaron un rendimiento de 6.44 y 6.27 t/ha, respectivamente. También, estos fueron los materiales más precoces con 80 y 83 días a floración femenina, presentando muy poca incidencia de roya (*Puccinia sorghi*), con valores de 1.5 y 1, respectivamente (Cuadro 1).

Una característica importante del material introducido fue que todos presentaron una escasa pudrición de mazorca (menor a 7%), en comparación a los testigos que presentaron promedios de 19.5 % (Población Amarillo Duro) y 38.6 % (Población Morocho Blanco), por lo que estos materiales pueden servir como fuente de resistencia para la pudrición de mazorca causada por *Fusarium moniliforme*.

En el ciclo 1995-1996, en los diferentes ensayos evaluados se pudieron observar materiales muy desadaptados a las condiciones ambientales de la estación experimental, mientras que otros sufrieron fuertes infecciones de enfermedades, entre las que se destaca la roya común.

En el dialelo Blanco Tardío (Cuadro 2), se destacaron algunos híbridos como el CMS 959513, CMS 959519, que presentaron mayor precocidad, menor altura de planta y menores porcentajes de pudrición de mazorca que los testigos, aunque no los superaron en rendimiento.

En el ensayo CHTH (Cuadro 3), sobresalió el híbrido CMT 939005, que había sido seleccionado en el ciclo anterior, principalmente por su precocidad (103 días a floración femenina) y su porte bajo de planta (155 cm). En rendimiento, presentaron promedios más bajos que los testigos locales de poblaciones Morocho Blanco y Amarillo Duro.

En el ensayo de híbridos Amarillo Duro Tardío, se observó que el híbrido 13 presentó un alto rendimiento (10.04 t/ha), fue un material precoz con 125 días a floración femenina y tuvo un porte bajo de planta (185 cm), en comparación con el testigo Iniap-180 (Cuadro 4).

En el Cuadro 5 se presentan los 8 mestizos del Amarillo Duro Precoz, sobresalientes seleccionados, principalmente por su precocidad y altura de planta baja, en relación con el testigo de población Amarillo Duro. Además, estos mestizos presentaron promedios aceptables de rendimiento y de pudrición de mazorca.

Ninguna de las líneas componentes de los híbridos en prueba se adaptaron a nuestro medio, por lo que se decidió cruzar los híbridos con nuestros materiales, sacando polen de los híbridos. Luego de cosechar los ensayos y de realizar los análisis estadísticos, solamente se seleccionaron los cruzamientos con los híbridos más sobresalientes dentro de cada ensayo. Se realizaron cruzamientos directos y recíprocos entre la población Morocho Blanco con los híbridos blancos precoces CMT 939005 y CMT 939011.

En el ciclo 1996-1997 se sembraron todos los cruzamientos en surcos individuales para realizar un incremento de semilla a través de cruzamientos fraternales. En la F1 de estos cruzamientos, se pudo observar su mayor precocidad, mejor arquitectura de planta y porte bajo, en comparación con nuestras poblaciones en mejoramiento; además, estos cruzamientos presentaron promedios bajos de pudrición de mazorca. Estas características introducidas en nuestras poblaciones en mejoramiento son de gran importancia, ya que se podrían derivar en corto plazo variedades mejoradas con superiores características que las variedades que actualmente se encuentran en el mercado.

Conclusiones

1. Los materiales introducidos de diferentes regiones del mundo sufren desadaptaciones muy acentuadas en nuestro ambiente de evaluación, más aún en los materiales que han sido sometidos a procesos de endocria (autofecundaciones).
2. El material foráneo fue utilizado exclusivamente para realizar polinizaciones en nuestros materiales y de esa manera poder introducir características favorables como arquitectura de planta, tolerancia a la pudrición de mazorca y precocidad, dentro de las poblaciones en mejoramiento que mantiene el Programa.

Bibliografía

- CIMMYT. 1985. Manejo de ensayos e informe de datos de ensayos internacionales de maíz del Cimmyt, México. 23 p.
- INIAP. 1995. Informe anual 1994, programa de maíz. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 78 p.
- INIAP. 1996. Informe anual 1995, programa de maíz. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 49 p.
- MÁRQUEZ, F. 1991. Genotecnia vegetal. Métodos, teoría y resultados. Tomo III. AGT Editor, S. A. México. 313-364 pp.
- Pandey, S., H. Ceballos y C. Gardner. 1991. Selección recurrente en maíces tropicales. pp 27-67. *En*: Experiencias en el cultivo de maíz en el área andina. IICA-BID-Prociandino. Quito, Ecuador.

Cuadro 1. Promedios de cinco características agronómicas de 14 híbridos de maíz de altura (Ensayo CHTH) y 2 testigos. Santa Catalina 1994 - 1995.

Orden &/	Entrada	Rendimto. (t/ha)	Días a estigmas	Altura.pita. (cm)	Roya (1-5)	Pudric.Mazor. (%)
1	Pob. A. Duro (T ₂)	7.45 A ^{1/}	107 BC	198 AB	1.5 B	19.5 A
2	Pob. M. Bco. (T ₁)	7.20 A	100 C	227 A	1.0 B	38.6 A
3	CMT 939011	6.44 AB	80 G	152 CD	1.5 B	3.4 C
4	CMT 939005	6.27 ABC	83 FG	167 BC	1.0 B	6.9 BC
5	H-34 (Inifap)	5.67 ABCD	92 DE	179 BC	1.0 B	5.4 BC
6	Pool 9A C7	4.89 BCDE	127 A	202 AB	1.0 B	6.2 BC
7	Puma (UNAM)	4.87 BCDE	113 B	200 AB	1.5 B	5.0 BC
8	CMT 939003	4.60 CDE	81 G	139 CD	4.5 A	1.1 C
9	CMT 939047	4.41 DE	93 D	149 CD	4.5 A	0.0 C
10	CMT 939009	4.31 DE	81 G	122 D	4.5 A	2.2 C
11	CMS 929001	4.28 DE	100 C	161 BCD	4.0 A	2.4 C
12	CMT 939015	3.66 E	83 FG	124 D	4.5 A	3.9 C
13	CMT 939013	3.48 E	85 EFG	150 CD	5.0 A	1.1 C
14	CMT 939019	3.48 E	89 DEF	139 CD	5.0 A	0.0 C
15	CMT 939021	3.30 E	87 DEFG	150 CD	5.0 A	4.5 C
16	Calera 9185 (VE)	3.18 E	84 FG	123 D	3.0 A	4.7 BC
Promedio		4.84	93	162	3.0	6.6
C.V. (%)		9.35	1.86	6.32	16.97	56.11
Significación		**	**	**	**	**

& = Ordenadas por rendimiento en forma descendente

^{1/} = Rangos obtenidos por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

** = Significativa al 1 % de probabilidad

Cuadro 2. Promedios para 6 características agronómicas de 30 híbridos Blancos Duros Tardíos procedentes del Cimmyt y 2 testigos locales Santa Catalina, 1995-1996.

Orden &/	Entrada	Rendto. (t/ha)	Días a estigmas	Alt. Ptta. (cm)	Roya (1-9)	Pud. ca (%)
1	NIAP 160 (T1)	10.95 A ^{1/}	128	226	1.3	12.6
2	Pob. Morocho Bco	10.00 A	128	230	2.0	17.2
3	CMS 959509	7.36 B	134	173	5.7	17.0
4	CMC 959513	7.15 B-C	121	180	3.0	6.0
5	CMS 959545	6.90 B-D	122	154	7.3	21.4
6	H36	6.67 B-E	116	174	5.3	24.1
7	CMS 959525	6.52 B-E	125	184	7.0	4.5
8	CMS 959543	6.23 B-E	130	173	4.7	20.0
9	CMS 959521	6.22 B-E	124	160	7.0	32.1
10	CMS 959519	6.10 B-F	116	158	8.3	4.4
11	CMS 959505	5.92 B-G	127	152	6.0	14.4
12	CMS 959537	5.89 B-G	123	131	6.7	22.9
13	CMS 959549	5.87 B-H	120	173	6.7	17.2
14	CMS 959541	5.49 B-H	132	152	7.7	23.4
15	CMS 959531	5.29 B-I	129	153	8.0	18.2
16	CMS 959535	5.12 B-I	126	147	8.0	2.7
17	CMS 959507	5.06 B-I	121	158	7.3	4.7
18	CMS 959547	4.89 B-J	127	170	8.3	22.3
19	CMS 959523	4.86 B-J	128	171	7.7	5.7
20	CMS 959529	4.82 C-J	124	138	7.3	6.1
21	CMS 959551	4.77 C-J	135	174	8.7	42.6
22	CMS 959524	4.70 C-J	125	129	8.0	14.6
23	CMS 959555	4.52 D-J	130	181	9.0	13.9
24	CMS 959553	4.39 D-J	130	160	8.7	15.54
25	CMS 959501	4.39 D-J	124	163	6.3	4.9
26	CMS929001	4.24 E-J	123	167	9.0	43.8
27	CMS 959511	3.67 F-J	130	164	7.0	6.9
28	CMS 959517	3.54 G-J	127	153	6.0	17.6
29	CMS 959503	3.50 G-J	128	145	4.0	6.0
30	CMS 959503	3.37 H-J	128	158	8.7	10.0
31	CMS 959539	2.87 I-J	135	139	8.7	69.2
32	CMS 959515	2.55 J	128	142	7.7	14.6
DMS. (P=0.05)		1.23	4	17	1.7	14.8
Promedio		5.43	126	164	6.8	17.4
C. V. (%)		13.9	2.0	6.4	15.8	52.0
Significación		**	**	**	**	**

^{&/} Ordenados por rendimiento en forma descendente.

^{1/} Rangos obtenidos por la prueba de Tukey a 5% de probabilidades; donde B-G significa BCDEFG.

** = Significativa a 1 % de probabilidad

Cuadro 3. Promedios para cinco características agronómicas de 18 híbridos Blancos Precoces procedentes del Cimmyt y 2 testigos locales. Santa Catalina, 1995-1996

Orden */	Entrada	Rendto.(t/ha)	Días a estigmas	Alt.plta (cm)	Roya (1-9)	Pud. maz.
1	Pob. Morocho Blanco (T ₁)	9.89 A ¹	126	223	2.5	25.7
2	Pob. Amarillo Duro (T ₂)	9.77 A	133	248	2.3	9.2
3	PUMA 1075	7.77 A-B	136	230	5.0	12.8
4	CMT 939005	5.98 B-C	103	155	3.3	14.9
5	CMT 929045	5.73 B-D	108	135	5.5	8.3
6	CMT 939053	5.49 C-D	106	149	6.5	4.8
7	CMS 929039	5.19 C-E	108	179	7.5	8.5
8	CMS 939083	5.03 C E	105	146	3.0	8.7
9	CMS 939079	4.97 C-F	107	153	5.0	3.6
10	CMS 939113	4.94 C-F	103	157	2.5	13.9
11	CMS 939135	4.67 C-G	106	133	2.3	13.2
12	CMS 929001 (RH)	4.38 C-H	123	176	6.0	10.0
13	CMT 939031	3.64 D-H	107	143	7.5	3.9
14	CMS 929005	3.31 E-I	108	144	7.5	13.6
15	CMT 939027	3.12 E-I	104	144	7.0	28.5
16	CMS 939175	2.91 F-I	103	128	3.0	8.2
17	CMS 939201	2.56 G-I	104	138	8.8	17.4
18	CMS 929007	2.46 H-I	107	144	9.0	33.0
19	CMT 939001	2.45 H-I	104	146	8.5	4.7
20	CMS 929043	1.37 I	101	114	8.8	27.9
DMS (P=005)		1.13	3	18	1.0	17.1
Promedio		4.78	109	159	5.9	13.8
C. V. (%)		16.6	2.2	7.9	11.9	87.8
Significación		**	**	**	**	**

* Ordenado por rendimiento en forma descendente

¹ Rangos obtenidos por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, donde B-D significa BCD.

** = Significativa al 1 % de probabilidad.

Cuadro 4. Promedios para cinco características agronómicas de 14 híbridos Amarillos Duros Tardíos y 2 testigos. Santa Catalina, 1995-1996.

Orden &/	Entrada	Rendto. (t/ha)	Días a estigmas	Alt. pita. (cm)	Roya (1-9)	Pud. ma. a (%)
1	Pob. A.Duro (T ₂)	12.26 A ^{1/}	132	227	1.7	1.2
2	Híbrido 13	10.04 A-B	125	185	2.0	6.0
3	Iniap 180 (T ₁)	9.93 A-B	139	243	1.7	9.4
4	Híbrido 7	7.85 B-C	125	182	5.7	7.4
5	Híbrido 10	7.65 B-D	120	179	4.3	9.0
6	Híbrido 14	7.314 B-C	120	144	7.7	7.7
7	Híbrido 8	7.27 B-C	124	143	5.7	13.6
8	Híbrido 3	7.10 B-C	123	190	5.7	12.8
9	Híbrido 4	6.11 C	127	187	4.3	17.3
10	Híbrido 11	5.49 C-D	128	170	3.0	20.8
11	Híbrido 6	4.64 C-E	124	173	8.7	14.7
12	Híbrido 2	4.41 C-F	128	174	8.3	16.1
13	Híbrido 5	2.32 D-F	128	134	9.0	37.6
14	Híbrido 9	2.23 D-F	126	134	9.0	20.4
15	Híbrido 12	1.62 E-F	119	143	7.0	91.8
16	Híbrido 1	0.81 F	139	117	9.0	39.4
			3	16	2.2	18.6
	DMS (P=0.05)	2.00	127	174	5.8	20.3
	Promedio	6.07	1.6	5.4	22.7	53.8
	C. V. (%)	19.4	**	**	**	**
	Significación	**				

&/ Ordenado por rendimiento en forma descendente

^{1/} Rangos obtenidos por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, donde D-F = DEF

** = Significativa al nivel del 1% de probabilidad

Cuadro 5. Promedios para cinco caracteres agronómicos de ocho mestizos amarillos duros precoces sobresalientes. Santa Catalina. 1995-1996

Entrada	Rendto. (t/ha)	Días a estigmas	Alt. plta. (cm)	Roya (1-9)	Pud. maz. (%)
Mestizo 31	9.38	104	148	4	18.5
Mestizo 104	8.53	107	130	4	18.5
Mestizo 147	8.53	100	140	4	7.4
Mestizo 53	8.10	117	127	5	0.0
Mestizo 49	7.99	104	137	4	4.0
Mestizo 7	7.89	103	137	4	4.3
Mestizo 102	6.93	100	145	4	9.0
Mestizo 103	6.61	100	162	3	11.54
Pob. Amarillo Duro (T)	11.35	127	247	2	0.0