



El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una institución sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas bajas tropicales. La sede del CIAT ocupa un terreno de 522 hectáreas, propiedad del Gobierno de Colombia el cual, en su calidad de país anfitrión, brinda apoyo al CIAT en diferentes formas. La sede está situada cerca a la ciudad de Cali y próxima al Aeropuerto Internacional de Palmaseca y a la ciudad de Palmira, departamento del Valle. El CIAT realiza trabajo cooperativo con diferentes instituciones nacionales. En Colombia, con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), especialmente en los Centros Experimentales de Turipaná y Carimagua que tienen condiciones ecológicas diferentes a la sede de Palmira. Varios miembros donantes del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional suministran el respaldo financiero para el desarrollo de los programas del CIAT. Los donantes del año en curso son: la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), la Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, la Fundación W.K. Kellogg, la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) por medio de la Asociación Internacional del Desarrollo (IDA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Ministerio para el Desarrollo de Ultramar del Reino Unido, y los gobiernos de Australia, Bélgica, la República Federal de Alemania, Holanda y Suiza. Además, algunas de estas entidades y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo del Canadá (IDRC) financian proyectos especiales. La información y conclusiones contenidas en la presente publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las instituciones, fundaciones o gobiernos mencionados.

ZAT
3B
91-
M2
S573
1975
c.1

84



Sistemas de producción de maíz

Esta publicación es una reproducción del capítulo sobre
Sistemas de Producción de Maíz, Informe Anual del CIAT, 1975

5597



Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT

Apartado Aéreo 67-13 Cali, Colombia, S. A.

Cables CINATROP

SERVICIOS REFERENCIALES Y B.D. 33 7 02

PERSONAL DEL PROGRAMA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE MAIZ

Directivos del CIAT

John L. Nickel, Ph.D., Director General

Eduardo Alvarez-Luna, Ph.D., Director General Asociado. Cooperación Internacional

Kenneth O. Rachie, Ph.D., Director General Asociado. Investigaciones

Personal científico

Lider

Steven Ray Temple, Ph.D., Fitomejorador

Investigador Asociado

*Nora Elssy D'Croz, M S.

Investigadores Asistentes

*Luz Elena Betancourt, Ing. Agr.

Edgar Castro, Ing. Agr.

*Octavio Vargas, Ing. Agr.

* Se retiró en 1975

CONTENIDO

PROGRESOS LOGRADOS EN 1975	E- 1
FITOMEJORAMIENTO	E- 3
Plantas de porte bajo	E- 3
Material para las áreas mal drenadas	E- 7
Calidad de la proteína	E- 7
Resistencia a <i>Diatraea</i>	E- 7
PRUEBAS VARIETALES	E- 8
Ensayos internacionales	E- 8
Ensayos en las fincas	E- 9
ACTIVIDADES REGIONALES	E-10

**Datos climáticos y edafológicos de las
localidades en las cuales el Programa de Maíz del CIAT
realizó investigaciones en 1975**

(Muchos de los proyectos de investigación fueron llevados
a cabo en cooperación con el ICA)

Localidades*	Altura (msnm)	Temperatura promedio (°C)	Lluvia (mm/año)	M.O. (%)	pH	P (Bray II) (ppm)	K (meq/100g)	Textura suelo
CIAT, Palmira (Valle)	1.000	24	1.000	6,8	6,9	46,3	0,44	Arcilloso
Carimagua (Meta)	200	27	2.031	4,3	4,7	1,6	0,08	Franco arcilloso
Turipaná (Córdoba)	13	28	1.200	3,1	6,8	13,0	0,68	Arcilloso
Tulio Ospina** (Antioquia)	1.438	21,5	1.443,30					

* Nombres de los departamentos en paréntesis

** ICA tuvo a su cargo los ensayos de investigación realizados en la "Estación Experimental Tulio Ospina". el CIAT actuó como institución de consulta.

Sistemas de producción de maíz

PROGRESOS LOGRADOS EN 1975

Las actividades del Programa de Maíz del CIAT, que se enfocaban hacia el campo de la investigación, con sede en Palmira, han cambiado su orientación dando énfasis al programa de servicios cooperativos con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en México. Dicho programa respaldará principalmente las actividades nacionales en la Zona Andina y en el trópico brasileño. Existe un excelente espíritu de cooperación entre el equipo de científicos en maíz de estos países y de los dos centros internacionales involucrados en este programa.

En 1975, se realizaron ensayos en las fincas para probar materiales del programa de fitomejoramiento, los cuales se recombinaron a fin de formar material genético básico que pueda ser utilizado por los programas nacionales y que también se puedan combinar adecuadamente con el formado por el CIMMYT. Dentro del campo de fitomejoramiento, se ha dado mayor importancia al desarrollo de materiales de porte bajo resistentes al volcamiento, una de las causas principales de la reducción de los rendimientos en la región.

En varias regiones de Colombia, y en cooperación con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se sembraron varios ensayos internacionales que constaban de 30 variedades experimentales del CIMMYT y seis testigos locales.

Se sembraron otros 13 ensayos diferentes en fincas cercanas a Montería. El rendimiento promedio de casi 5 ton/ha indica que es factible obtener rendimientos aceptables en esta región tradicionalmente maicera. El establecimiento y conservación de una densidad adecuada de plantas es, aparentemente, uno de los factores principales para aumentar los rendimientos en esta área y en otras similares.

El programa de servicios cooperativos CIMMYT-CIAT ha reunido y distribuido material de los programas nacionales que se probará en ensayos regionales en las tierras bajas y altas tropicales, en 18 localidades de seis países.

FITOMEJORAMIENTO

Plantas de porte bajo

El trabajo de fitomejoramiento de maíz se ha concentrado en los genotipos de poca altura y con un tipo de planta estable. El Cuadro 1 ilustra claramente la tendencia al volcamiento de las plantas con demasiada altura (normales).

El programa se centró en la selección de familias de hermanos completos de materiales homocigóticos en cuanto al gen braquítico-2. Como se ilustró en el Informe Anual del CIAT de 1974, existen muchas variantes del gen braquítico "original", el cual posee un tallo grueso, hojas anchas y una distancia internodal sumamente reducida. Este tipo de planta no es aceptable para el cultivo intercalado con frijol o ñame trepadores, ya que las plantas con una distancia internodal reducida inhiben el desarrollo vegetativo e impiden que la planta trepadora se adhiera a la que le sirve de sostén. Como resultado, la polinización se realizó entre hermanos en surcos razonablemente uniformes en cuan-

to a las características descritas para los tipos de plantas que aparecen en el Cuadro 2.

Se formuló la hipótesis de que el Tipo II tuviera unas características de sustentación y apoyo óptimas para cultivarlo en asociación con frijol y ñame trepadores y que el Tipo III tuviera una mejor distribución de materia seca, junto con una mejor respuesta a las densidades altas en monocultivo. Se ensayó esta hipótesis en colaboración con el Programa de Frijol. Los tipos II y III modificados se compararon con el nuevo híbrido braquítico ICA H-210 (comparable al Tipo I) y con el H-207, un híbrido normal de mucha aceptación. El valor de un genotipo de maíz, como planta de apoyo, se determinó mediante la producción de frijol trepador. Los resultados preliminares no mostraron diferencias significativas entre los diferentes tipos de maíz en cuanto al apoyo que prestan al frijol trepador (Cuadro 3). Se estudiarán más detalladamente las diferencias que se presentan en el punto en que los rendimientos de frijol comienzan a disminuir al aumentar la densidad de siembra del maíz; para este fin se

Cuadro 1. Resultados de 13 experimentos realizados en fincas cercanas a Montería (1975A).

Tipo y variedad de planta	Origen	Grano	Promedio de voicamiento (%)	Rendimiento promedio (kg ha)	No. de ensayos
Normal					
La Posta C ₂	CIMMYT	Normal blanco dentado	27	6.861	1
YHE	CIMMYT	Duro amarillo opaco	34	5.036	2
WHE	CIMMYT	Duro blanco opaco	40	5.737	2
Comp. K	CIMMYT	Duro amarillo opaco	39	5.295	2
ICA VE-21	ICA	Duro amarillo opaco	33	5.273	2
ICA V-106	ICA	Normal amarillo cristalino	53	3.948	6
ICA H-207	ICA	Normal amarillo cristalino	46	4.969	5
ICA H-208	ICA	Harinoso amarillo opaco	10	5.311	1
ICA H-154	ICA	Normal blanco cristalino	50	5.525	5
Braquítico					
Br I (B1)	CIAT	Normal blanco cristalino	6	4.440	4
Br II (B1)	CIAT	Normal blanco cristalino	8	5.029	2
Br III (B1)	CIAT	Normal blanco cristalino	3	5.284	2
Br II (Am)	CIAT	Normal amarillo cristalino	12	2.783	2
Br III (Am)	CIAT	Normal amarillo cristalino	10	3.140	2
Promedio. (todos los materiales en todos los sitios)			26	4.902	

emplearán métodos que reduzcan la posibilidad de confundir las densidades adecuadas para el maíz y el frijol y se usarán sistemas y épocas de siembra más apropiadas para el cultivo asociado. Bajo las condiciones óptimas de Palmira, los híbridos braquíticos y normales del ICA superaron en rendimiento a los braquíticos del CIAT, obtenidos por polinización libre. Los rendimientos del maíz fueron altos y alcanzaron un promedio de más de 6 ton/ha.

En un segundo experimento cooperativo sobre maíz y frijol se estudió mediante la interacción de sistemas de siembra la importancia de la variedad en la selección de los tipos de maíz adaptables tanto al monocultivo como al cultivo intercalado (Cuadro 4). Las densidades empleadas en la siembra del frijol, fueron sustancialmente más altas que las del experimento anterior lo cual redujo los rendimientos del maíz, aunque estos fueron altos en todos los sistemas. En el primer ensayo, no hubo

Cuadro 2 Características de tres tipos diferentes de maíz braquítico

Variedad	Altura (m)	Tallo	Hojas	Compactación de los entrenudos
Braquítico I	1.2	Grueso	Anchas, grandes	Extrema
Braquítico II	1.5-2.0	Grueso	Anchas, grandes	Reducida
Braquítico III	1.5-2.0	Delgado	Estrechadas, reducidas	Ninguna

Cuadro 3. Rendimientos obtenidos del frijol trepador (P-259A) en asociación con cuatro variedades de maíz, sembradas en cuatro densidades diferentes. (CIAT, Palmira, 1975A).

Variedad	Rendimiento de frijol (kg ha)				
	Densidad de maíz y frijol*				
	30	50	70	90	Promedio
ICA H-210 (braquítico)	476,2d**	440,8de	334,2defg	204,4gh	363,9x
Braquítico II Bl.	466,0d	459,4d	334,4defg	202,0gh	365,4x
Braquítico III Bl.	491,0d	451,2de	241,0efgh	238,8efgh	355,5x
ICA H-207 (normal)	411,0def	281,6defgh	218,0fgh	177,8h	272,1x
Monocultivo de frijol	1.754,8c	1.954,0bc	2.290,4a	2.083,8b	2.020,8y
Promedio	719,8m	717,4m	683,6m	581,4m	675,4

* Miles de plantas por hectárea, tanto de maíz como de frijol

** Significa que los valores en una misma columna, seguidos por la misma letra, no difieren significativamente al nivel del 5%.

diferencias significativas entre las familias del maíz en cada uno de los tres sistemas. Las correlaciones entre la posición ocupada respecto a los rendimientos fueron variables para los diferentes sistemas. Las correlaciones en cuanto a la posición ocupada por nivel de rendimiento ($r = 0,72^{**}$) y el rendimiento en sí ($r = 0,66^{**}$) entre los dos sistemas de cultivo (frijol|maíz) fueron altamente significativas y sugieren que la selección de maíz hecha bajo un sistema asociado, también sería exitosa en el otro sistema. El Programa de Frijol del CIAT está realizando estudios similares de las variedades, mediante interacción de sistemas, para determinar métodos adecuados y económicos de evaluación y selección para los cultivos asociados. El sistema frijol|maíz, de suma importancia en América Latina, se está usando como prototipo en este experimento.

Dos ciclos de selección de hermanos completos y el cruzamiento de familias seleccionadas han producido poblaciones por polinización libre de braquíticos modificados, blancos y amarillos que tienen 1,5 a 2,0 metros de altura. Estos braquíticos son resistentes al volcamiento

y tienen rendimientos similares a los de los híbridos normales (Cuadros 1 y 5). Como los resultados preliminares mostraron muy poca o ninguna variación con relación a la interacción del sistema, para el ciclo actual de selección y cruzamientos se planea combinar los Tipos II y III. Se sembró un ensayo replicado de densidad con una población de 66.000 plantas|ha, con el fin de eliminar los genotipos que no responden adecuadamente a una población alta de plantas.

El criterio principal para seleccionar hermanos medios en poblaciones de "plantas bajas"* blancas y amarillas es un menor tamaño de la planta. Se ha tratado de adaptar este material, proveniente del CIMMYT, a las condiciones de la Zona Andina. También se está seleccionando un grano más cristalino que puede tener una mayor aceptación por parte de los pequeños agricultores a nivel local. En igual forma que para las selecciones braquíticas, se sembró un ensayo replicado de plantas

* La "planta baja" se refiere a un carácter gobernado por varios genes, cada uno con acción sobre un segmento limitado del componente total de la altura de la planta; en cambio los braquíticos tienen un porte muy bajo gobernado por un solo gen mayor.

Cuadro 4. Rendimiento (kg/ha) y orden de 15 genotipos de maíz, sembrados en monocultivo y en asociación con el frijol arbustivo y el trepador (CIAT, Palmira, 1975A)*.

Familia o variedad de maíz	Sistema A		Sistema B		Sistema C	Orden de los rendimientos del maíz por sistema			Rendimiento promedio del maíz
	Maíz	Frijol arbustivo**	Maíz	Frijol trepador***	Maíz (monocultivo)	A	B	C	
1188	3.853	455	3.403	424	4.643	13	14	11	3.966
1577	3.629	519	3.584	411	4.668	14	13	10	3.960
1768	4.207	422	4.581	450	5.437	9	5	1	4.742
1389	4.470	405	4.441	445	4.015	4	8	14	4.309
1464	4.106	479	3.308	402	4.167	11	15	13	3.860
1443	4.228	372	4.437	361	4.961	8	9	6	4.542
1101	4.630	325	4.924	372	4.934	3	3	7	4.829
1030	4.248	483	4.393	344	4.815	7	10	8	4.485
1599	4.880	337	5.076	383	5.003	1	2	4	4.986
1586	3.064	435	3.923	413	4.717	15	11	9	3.901
1449	4.181	323	4.603	520	3.855	10	4	15	4.213
4004	3.926	437	3.849	528	4.503	12	12	12	4.093
ICA H-207	4.866	372	4.470	341	4.992	2	7	5	4.776
ICA H-210	4.310	362	4.533	335	5.334	6	6	3	4.725
Tuxpeño Caribe-2	4.445	310	5.331	449	5.367	5	1	2	5.048
Promedio	4.203	402	4.324	412	4.761				4.429

* Correlaciones de rendimiento: $r_{AB} = 0.66^{**}$, $r_{AC} = 0.23$, $r_{BC} = 0.46$. Correlación de clasificación: $r_{AB} = 0.72^{**}$; $r_{AC} = 0.45$, $r_{BC} = 0.56^*$

** Variedad ICA Pujao, 300.000 plantas/ha, rendimiento en monocultivo, 942 kg/ha

*** Variedad P-259A, 300.000 plantas/ha; rendimiento en monocultivo, 2.532 kg/ha

Cuadro 5. Rendimientos (kg/ha) de selecciones en poblaciones de plantas bajas y de braquíuticos (CIAT, Palmira, 1974B, 1975A)*.

Poblaciones	Rendimiento promedio		
	1974B		1975A
	Todas las familias	Familias seleccionadas	Todas las familias
Braquíutico blanco	3.092	4.276	7.580
Braquíutico amarillo	2.582	3.518	8.229
Planta baja (blanco)	3.676	5.477	8.479
Planta baja (amarillo)	4.714	5.008	7.378

* Promedio de dos repeticiones

bajas con una población de 66.000 plantas|ha para evaluar la respuesta a la densidad.

Material para las áreas mal drenadas

En 1974, un material (La Posta C₂) proveniente del CIMMYT, resultó sumamente tolerante al pH alto y al drenaje deficiente en el CIAT. Los fitomejoradores del CIAT y del ICA colaboraron en la selección de las mejores mazorcas y familias. Se distribuyó el compuesto resultante para ser sembrado en varias localidades, entre ellas el mismo lote mal drenado del CIAT y una finca cercana a Montería, donde dio un rendimiento de casi 6,9 toneladas (Cuadro 1). La Posta fue seleccionada para un ciclo adicional en el CIAT, a fin de comprobar su respuesta al exceso de humedad del suelo y compararla con otro material en varias áreas mal drenadas.

Calidad de la proteína

Como el CIMMYT ha dado énfasis a la conversión de los tipos normales de alto rendimiento al opaco-2 con endosperma duro, el papel del CIAT en el mejoramiento de la calidad de la proteína se ha limitado a ensayar variedades promisorias del CIMMYT y a recombinar el opaco-2 con los tipos braquíticos-2.

Los ciclos recientes de maíz opaco amarillo y blanco con endosperma duro han tenido un comportamiento superior al de sus congéneres de ciclos anteriores, lo cual se puede apreciar en el Cuadro 1. Los rendimientos de las variedades de maíz opaco que se ensayaron cerca de Montería alcanzaron un promedio superior a 5 ton|ha. El promedio de 1974 para este mismo material fue de sólo 2,4 toneladas. En un ensayo efectuado en una finca en Cundinamarca se obtuvieron rendimientos de 2,6 y 3,7 ton|ha con Composite K e ICA VE-21, respectivamente. Es evidente que se requiere material más bajo de maíz opaco para reducir la tasa tan alta de volcamien-

to. En cuanto al mejoramiento de los materiales de maíz opaco se refiere, el CIAT está empeñado exclusivamente en recombinar el opaco-2 de endosperma duro con el braquítico-2 para obtener una variedad amarilla, de alto rendimiento, polinizada libremente. Este material está casi listo para una prueba inicial en las fincas de los agricultores.

Para los ensayos de alimentación de porcinos y ratas que están realizando actualmente en el Programa de Porcinos del CIAT, se han multiplicado seis variedades opacas, cinco de ellas con endosperma duro. Una de las variedades (la variedad experimental VE-21 del ICA), seleccionada por ICA-CIAT de la variedad opaca del CIMMYT Veracruz x Antigua x Venezuela, se ha multiplicado para realizar pruebas más extensivas con los agricultores.

Resistencia a *Diatraea*

El barrenador del tallo *Diatraea* spp. se encuentra en todas las regiones tropicales de América Latina. El daño más grave causado por este barrenador se manifiesta en la reducción del rendimiento y en el volcamiento de las plantas, que dificulta la recolección del maíz y les hace perder su característica como plantas de apoyo, importante para otros cultivos. Como los productos químicos empleados para controlar eficazmente este insecto, son costosos y la disponibilidad del producto es incierta, es necesario buscar mayor resistencia genética.

El CIMMYT y la Universidad de Cornell, han colaborado durante varios años en el desarrollo y ensayo de un Vivero de Resistencia a Plagas y Enfermedades (IDRN), que incluye la infestación artificial y la selección para resistencia a *Diatraea* en México. De las 287 familias de maíz (ciclo 1974A) que se enviaron al CIAT, se seleccionaron 32 que presentaban varios grados de madurez en las plantas y diferentes niveles de daño en las

PRUEBAS VARIETALES

hojas y en los tallos. La variedad ICA H-207 sirvió de testigo local; las plantas se infestaron artificialmente a los 55 y 60 días de edad con cuatro larvas de dos a tres días. El daño, que se evaluó abriendo los tallos, en el momento de la cosecha, fue grave y se presentó una correlación negativa altamente significativa entre el daño y el rendimiento del grano ($r = -0,5681^{**}$). Los niveles de daño al tallo en el CIMMYT y el daño al tallo o el rendimiento de grano en el CIAT, no estuvieron significativamente correlacionados. Estos resultados no significan necesariamente que los materiales seleccionados en México por su resistencia a *Diatraea*, pierdan su resistencia en Colombia, pero sí indican la necesidad de evaluar la resistencia al barrenador del material seleccionado bajo infestación natural, o preferiblemente artificial, en diversas localidades con combinaciones diferentes de insectos, genotipos de las plantas y condiciones ambientales. Los resultados de este ensayo, el cual se debe repetir en otra estación, sugieren que el CIAT es un lugar apropiado para realizar dicha prueba.

Ensayos internacionales

Los rendimientos de 11 progenies del CIMMYT y de los ensayos varietales experimentales (Cuadro 6) sembrados en 1974B y 1975A en el CIAT, fueron excelentes. Estos rendimientos corresponden a dos replicaciones en surcos individuales de cinco metros. El CIMMYT está formando variedades experimentales, con base en semilla, que se mantiene como reserva, de familias seleccionadas por sus altos rendimientos (Cuadro 6), bajo porte y resistencia al volcamiento y a la pudrición de la mazorca. Un ensayo varietal replicado, para el cual se emplearon 30 variedades experimentales del CIMMYT y seis testigos locales, produjo un rendimiento promedio de 5 ton/ha. Una población opaca amarilla, con endosperma duro, dio los mayores rendimientos (6,6 toneladas). Este mismo ensayo experimental se ha sembrado en tres regiones de Colombia en cooperación con el ICA; se planea sembrar

Cuadro 6. Rendimientos (kg/ha) de variedades de maíz procedentes del CIMMYT en ensayos internacionales con dos replicaciones (CIAT, Palmira, 1974B, 1975A).

Ensayo	No. de familias	Rendimientos de familias		Rendimientos de testigos	
		Ensayo (promedio)	Seleccionadas (promedio)	Mejor variedad	Promedio
La Posta C ₂	256	3.152	4.610	3.744	2.536
Cogollero	256	3.122	5.148	3.619	2.942
IDRN	256	4.196	5.842	5.188	3.435
Blanco Subtropical	256	3.489	5.044	3.297	2.610
Amarillo Subtropical	256	3.329	5.138	3.387	2.330
Braquíticos	256	8.514	10.925	7.859	6.203
Tuxpeño Caribe 2	256	8.534	10.799	6.086	4.641
(Mix 1 x Col. Gp. 1) ETO	256	7.105	9.201	6.277	5.058
Blanco Cristalino	256	7.400	8.956	5.603	4.339
Mez. Trop. Blanco	256	9.312	11.339	6.327	5.486
36 variedades experimentales*		5.004	6.602	6.550	3.884

* Cuatro replicaciones.

en otros dos lugares con el fin de estudiar la estabilidad varietal desde el nivel del mar hasta los 1.400 metros de altura, y en diversos tipos de suelos, desde los muy fértiles del Valle del Cauca hasta los infértiles de los Llanos Orientales. En el segundo semestre de 1975, se sembraron nuevos ensayos de variedades experimentales y de progenies.

Una de las actividades claves del programa de servicios cooperativos CIMMYT-CIAT consiste en sembrar ensayos regionales con materiales provenientes de los programas nacionales. A los seis países colaboradores, se han despachado 8 ensayos que se realizarán en localidades de tierras altas y 10 para regiones bajas.

Ensayos en las fincas

En algunas fincas de Montería se efectuaron ensayos en colaboración con el personal de control de malezas y de sistemas de pequeños agricultores.

Se perseguían los siguientes objetivos principales: 1) evaluar el material braquítico del CIAT y las variedades e híbridos locales tanto en monocultivo como en asociación con ñame, 2) determinar las densidades óptimas para las variedades del maíz, y 3) evaluar varios sistemas de control de malezas que se aplicarán al cultivo del maíz en las fincas pequeñas.

De estos 13 ensayos se derivan conclusiones interesantes, siendo la más importante la comprobación de que en esta área se pueden obtener rendimientos aceptables de maíz (Cuadro 1). El primer semestre de 1975 fue un periodo excelente para el cultivo del maíz, a pesar de la prolongación de la época lluviosa y de las inundaciones que se presentaron posteriormente en algunas zonas. Todos los materiales (del ICA, del CIAT y del CIMMYT) aumentaron considerablemente el promedio de rendimiento que se

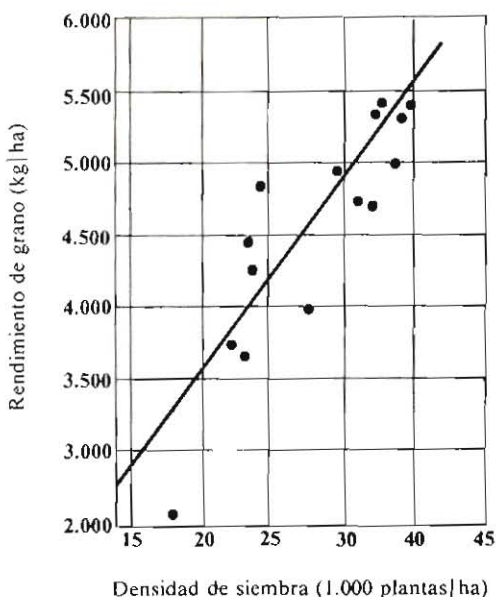


Figura 1. Rendimiento del híbrido ICA H-207 como función de la densidad de siembra en un ensayo realizado en una finca de Montería, Colombia (1975A) ($r = 0,852$).

había obtenido tradicionalmente en esta zona (aproximadamente 2 ton/ha). Aún más, las variedades opacas con endosperma duro tuvieron un comportamiento similar o igual al de las variedades e híbridos normales a densidades comparables.

El principal factor limitante del comportamiento varietal en todas las localidades fue la densidad de siembra. La Figura 1 ilustra un caso típico de los efectos de la densidad en los rendimientos en un ensayo efectuado con el híbrido ICA H-207. Los resultados fueron similares para todas las localidades y para cada uno de los 14 materiales probados.

La importancia de la densidad adecuada de siembra se puede aplicar a casi toda la Zona Andina. Se estima que el rendimiento de las variedades nativas bolivianas no mejoradas, se podría incrementar en un 70 por ciento si se lograra sembrar un número mayor de plantas por unidad de superficie.

En toda la zona y para todas las variedades se estima que solamente el 68 por ciento de la semilla germinó. La obtención y el mantenimiento de material de propagación de alta calidad, proveniente de la cosecha de variedades de maíz opaco, almacenadas bajo las condiciones tradicionales de las fincas, son factores que limitan en alto grado la distribución más amplia de estos materiales y por consiguiente merece consideración.

La Posta C₂, seleccionada de un ensayo de progenies del CIMMYT que se efectuó en 1974B, presentó un buen comportamiento en suelos mal drenados con un pH alto y tuvo rendimientos sumamente buenos en un terreno cerca a Montería que fue inundado periódicamente. En un terreno mal drenado, ya se completó un nuevo ciclo de selección. Este tipo de maíz blanco, blando y dentado cuenta con muy poca aceptación, pero podría mejorarse mediante la recombinación con tipos más deseables.

La información sobre volcamiento (Cuadro 1) indica que las variedades braquíticas deben aventajar a las normales en cuanto a características de apoyo y sustentación para el ñame. Entre los tres tipos de braquíticas seleccionadas, no se observaron diferencias en el crecimiento relativo ni en la capacidad trepadora del ñame. Las diferencias, en el rendimiento del ñame, cultivado en asociación con variedades braquíticas o normales, servirían para identificar la importancia del volcamiento que se ha presentado.

En varios de los ensayos realizados en las fincas se incluyeron tratamientos para el control de malezas, y en especial se emplearon herbicidas preemergentes. En estudios anteriores se observó que los agricultores sufrían un déficit de mano de obra en la época de cultivo del maíz, situación que se puede solucionar en parte empleando tratamientos con herbicidas eficaces.

La atrazine y el linuron, solos o en combinación, o la atrazina y el alaclor produjeron rendimientos ligeramente superiores a los obtenidos por los agricultores con el sistema usual de dos o tres desyerbas manuales. Como la precipitación fue escasa durante los primeros 30 a 50 días de estos ensayos, las malezas no proliferaron ni compitieron con el cultivo como había ocurrido bajo condiciones normales.

También se ensayó en tres fincas la capacidad potencial de los herbicidas para reducir el problema de la mano de obra mediante sistemas que requieren poca labor de labranza manual. Antes de la siembra se aplicaron paraquat y glifosato, compuestos no selectivos y no residuales, solos o en combinación con herbicidas preemergentes. Luego se compararon los resultados con los obtenidos empleando los métodos tradicionales de preparación de la tierra y se encontró que la aplicación de cualquiera de los productos, en combinación con un herbicida preemergente, era muy promisoría y ofrecía un mejor control que los productos solos.

Estos ensayos en las fincas demostraron que un buen número de variedades normales, braquíticas y opacas, sembradas a la densidad adecuada, producían rendimientos suficientemente altos para justificar el uso de insumos como fertilizantes, insecticidas y herbicidas.

ACTIVIDADES REGIONALES

El CIMMYT y el CIAT sirvieron de anfitriones para la Reunión de Maiceros de la Zona Andina que tuvo lugar en México en 1975. Los participantes estudiaron las posibles formas mediante las cuales los servicios cooperativos de los dos centros podrían respaldar los esfuerzos de los programas nacionales tendientes a aumentar la producción de maíz. El personal del

CIMMYT por su parte, hizo una exposición a fondo de su material, de sus planes de desarrollo para las poblaciones y de la metodología para los ensayos en las fincas de los agricultores. Los líderes de los programas nacionales presentaron las cifras actuales de producción de sus respectivos países, lo mismo que los objetivos a corto y largo plazo para el mejoramiento de la producción. Además, expusieron las actividades que deberían llevar a cabo los programas nacionales para lograr estos objetivos, y se discutió la colaboración que el CIMMYT y el CIAT podrían prestar a través del programa de servicios cooperativos, a los programas nacionales, en el desarrollo de actividades tales como investigación, desarrollo y ensayo varietal y adiestramiento de los científicos y de los especialistas en la producción de maíz. Varios participantes hicieron una corta visita a la sede del CIAT, para observar los programas y servicios de dicho centro.

Desde la reunión en México, se han fijado normas para el programa regional que comprenderá los cinco países de la Zona Andina y el área tropical del Brasil. Las áreas claves de apoyo incluyen:

1. Lograr un intercambio rápido y libre de los materiales genéticos en todas sus etapas de desarrollo, entre los programas nacionales y entre los programas nacionales y el CIMMYT.

2. Desarrollar programas nacionales de adiestramiento en maíz, a nivel de especialistas en producción, estimulando a los profesionales de varios países para que colaboren con el programa dictando este curso. El programa nacional boliviano planea ofrecer dicho curso para el segundo semestre de 1975 en el estado de Santa Cruz.

3. Facilitar la interacción a nivel de campo entre los científicos de diferentes países, a fin de aumentar el intercambio de ideas de germoplasma a nivel regional.

4. Determinar ensayos varietales uniformes para los materiales de los programas nacionales, tanto en los trópicos altos como en los bajos. Las prácticas culturales de estos ensayos se fijaron durante la conferencia en México y ya se distribuyó el material para los primeros ensayos que se sembrarán en el próximo semestre.

