

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 18 GENOTIPOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE LAS SERIES 100 Y 200 EN SANTA FE DE ANTIOQUIA. I: RENDIMIENTO EN GRANO.

CARLOS ESCOBAR SOTO¹

MARIA MONICA LOPEZ GONZALEZ²

RESUMEN

*Esta investigación se realizó en el Centro Agropecuario «Cotové» de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, localizado en la vereda «El Espinal» del municipio de Santa Fe de Antioquia, durante el primer semestre de 1994, con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico de dieciocho (18) genotipos de maíz *Zea mays* L. en dicho centro, perteneciente a la zona de vida bosque seco tropical (bs-T).*

Se empleó el diseño de bloques completos al azar con cuatro (4) repeticiones; cada unidad experimental se conformó con 72 plantas dispuestas en cuatro surcos distanciados 80 cm, con nueve sitios de siembra cada 40 cm y dos plantas por sitio. Los rendimientos promedios de los genotipos se contrastaron mediante la prueba de los rangos múltiples de Duncan. El ensayo no contempló el suministro de fertilizantes; sólo se realizaron dos desyerbas y aplicación de riego en tres oportunidades.

Los genotipos evaluados fueron, de la serie 100: ICA V 109, ICA V 155, ICA V 156, ICA V 157, ICA V 158 y de la serie 200: ICA H 211, ICA V 214, ICA V 258, ICA H 260 e ICA V 261, suministrados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Además, se incluyeron tres ciclos de selección recurrente fenotípica obtenidos de acuerdo con los modelos propuestos por Torregraza

¹ Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 568.

² Ingeniera Agrónoma. Particular.

(TC1, TC2 y TC3) y por Gardner (GC1, GC2, GC3) a partir de la variedad ICA V 157. También se evaluaron dos híbridos Mejanos suministrados por el ICA: TACO 102A y G 5423.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con los genotipos TC3, ICA H 260, TC2, GC3 y TC1 con un promedio de 7,28 kg/parcela (6,3 t/ha), en tanto que los rendimientos más bajos los obtuvieron los genotipos ICA V 157, ICA V 158, ICA V 155, TACO 102A, GC1 e ICA H 211 con un promedio de 5,61 kg/parcela (4,8 t/ha).

Todos los genotipos se cosecharon a los 122 días después de la siembra.

Se debe continuar con estas evaluaciones contemplando un mayor número de ambientes (épocas y localidades) para poder hacer la recomendación correcta de un genotipo para la zona.

Palabras Clave: *Ensayo de rendimiento, prueba regional, comportamiento agronómico, maíz, Zea mays.*

ABSTRACT

AGRONOMIC BEHAVIOR OF 18 CORN (*Zea mays* L.) GENOTYPES OF 100 AND 200 SERIES IN SANTA FE DE ANTIOQUIA. I: YIELD GRAIN

Research was developed at the Experiment Station «Cotové», Universidad Nacional de Colombia, located at «El Espinal» sidewalk in Santa Fe de Antioquia.

The object of this work was to evaluate the agronomic behavior of (18) corn (*Zea mays* L.) genotypes in a tropical dry forest (df-T) living zone.

Complete random blocks design with (4) replications was used. Uniform trial was of 72 plants in 4 rows, 80 cms apart with (9) sowing sites at 40 cms distance, 2 plants in site. Average yield of genotypes were inspected by means of multiple rank test of Duncan. Application of fertilizers did not study by the assay, only weeding (2) and application of sprinkler irrigation (3).

ICA V 109, ICA V 155, ICA V 156, ICA V 157, ICA V 158, ICA H 211, ICA V 214, ICA V 258, ICA H 260 and ICA V 261 were the evaluated genotypes given by the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Moreover, three phenotypic recurrent selection cycles were considered which were obtained by means of Torregraza and Gardner model (TC1, TC2, TC3) and (GC1, GC2, GC3) respectively, starting with ICA V 157 variety. Other 2 mexican hybrids were evaluated TACO 102A and G 5423.

The best yields were obtained by TC3, ICA H 260, TC2, GC3 and TC1 genotypes, with an average rate of 7.28 kg/plot (6.3 t/ha), while ICA V 157, ICA V 158, ICA V 155, TACO 102A, GC1, and ICA H 211 obtained the lowest yield with an average rate of 5.61 kg/plot (4.8 t/ha).

All genotypes were harvested 122 days after sowing. It would be continue with these evaluations observing a larger number of ambiances (epochs and locations) to be able to do the appropriate recommendations for the zone.

Key words: *yield assay, local test, agronomic behavior, corn, maize, Zea mays.*

INTRODUCCION

El objetivo general de un programa de mejoramiento es obtener genotipos superiores (variedades, híbridos, etc.). En este proceso, el mejorador se encuentra muy a menudo con una serie de genotipos sobresalientes con las características buscadas por él, por lo que pueden convertirse en variedades o híbridos que reemplazarán los que hasta ese momento se estén sembrando comercialmente.

Es necesario hacer evaluaciones del comportamiento de los materiales promisorios con el fin de identificar los mejores, para que la recomendación que se haga sobre el uso de la semilla sea la más adecuada.

Este ensayo tuvo como objetivo evaluar varias características agronómicas de dieciocho (18) genotipos de maíz bajo las condiciones del Centro «Cotové», entre los que se encuentran variedades e híbridos de la serie 100 (recomendados para sembrar en regiones desde 0 hasta 600 metros sobre el nivel del mar) y serie 200 (recomendados para sembrar en regiones desde 600 hasta 1200 metros sobre el nivel del mar) y genotipos que están en proceso de mejoramiento. En este informe se presentan los datos correspondientes al rendimiento de dichos genotipos.

A pesar de no haberse aplicado fertilizantes, se reportaron rendimientos relativamente altos; dentro de éstos, los logrados con los ciclos de selección a partir de la variedad ICA V 157, los que se presentan como genotipos promisorios para la zona. Sin embargo, es necesario realizar más ensayos en diferentes localidades de la región para poder hacer una recomendación adecuada.

REVISION DE LITERATURA

El cultivo del maíz en la producción mundial de granos de cereales, ocupa el tercer lugar después del trigo y del arroz, con una superficie cultivada de aproximadamente 123 millones de hectáreas (FAO, 1983; citado por Reyes, 1990).

En la zona de Los Andes, se siembran alrededor de dos millones de hectáreas que producen tres millones de toneladas de grano, destinada esencialmente para la alimentación humana. (Reyes, 1990).

En Colombia, el cultivo del maíz ocupa un lugar de importancia en la economía nacional, no sólo por el área dedicada a su cultivo, sino también por su valor de producción. (Díaz y Roldán, 1984).

Para 1992, la superficie cosechada de maíz tecnificado en Colombia fue de 87.621 hectáreas; mientras que en maíz tradicional para el mismo año fue de 608.035 hectáreas. En resumen, el área total cosechada de maíz en 1992 fue de 695.656 hectáreas. (Revista del Banco de la República, 1993).

En Antioquia, la producción de maíz en 1991 fue de 138 mil toneladas y para 1992 la producción decayó a 126 mil toneladas. Este descenso fue del 8,7%. La caída en la producción se atribuye entre otros factores a la escasez de lluvias y a la lenta evolución de los precios. Cabe destacar además que el área cosechada no se aumentó. (Revista del Banco de la República, 1993).

Federación Nacional de Cultivadores de Cereales (FENALCE) (1993), indicó que en Colombia la producción total de maíz para 1993 fue de 1'153.741 toneladas, en tanto que en 1992 fue de 1'074.396 toneladas; mientras que las importaciones de este producto en el año 1992 fueron de 490.799 toneladas, para el año 1993 aumentaron las importaciones a 513.634 toneladas. FENALCE, (1994) reportó un subtotal de importaciones de enero a mayo de 1994 de 343.194 toneladas de maíz.

El consumo en consecuencia, no sólo de maíz sino de los demás cereales (sorgo, trigo, cebada, etc.), ha sustentado su crecimiento con productos importados y no con producción nacional.

En la Tabla 1, se presentan el área sembrada y la producción de maíz para el año de 1993 y el área sembrada y producción total desde el año de 1989 hasta 1993.

FENALCE, (1994) presentó, además, datos parciales de las áreas sembradas tanto de maíz tecnificado como tradicional de algunas zonas del departamento de Antioquia, para el primero y segundo semestre de 1994, tal como se presenta en la Tabla 2.

TABLA 1. Siembras y Producción de Maíz. Año 1993.

SEMESTRE	HECTAREAS SEMBRADAS	RENDIMI ENTO (t/ha)	MAIZ TOTAL (ha)	PRODUCCION (t)
93A	Tecnificado caliente:	68.345	2,5	201.312,5
	Tecnificado frío:	12.180	2,5	
	Tradicional caliente:	264.246	1,5	
	Tradicional frío:	25.510	1,5	
93B	Tecnificado caliente:	41.272	2,5	148.180,0
	Tecnificado frío:	18.000	2,5	
	Tradicional caliente:	227.900	1,5	
	Tradicional frío:	18.410	1,5	
TOTAL	AÑO 1993	1,7	675.963,0	1'153.741,5

MAIZ	1989	1990	1991	1992	1993
Hectáreas sembradas	634.708	675.438	707.173	628.301	675.963,0
Producción Total (t)	1'085.350	1'155.000	1'209.266	1'074.396	1'153.741,5

FUENTE: FENALCE, Departamento Económico.

TABLA 2. Datos Parciales tanto de Maíz Tecnificado como Tradicional. 1994.

ZONA	MAIZ TECNIFICADO (ha)	MAIZ TRADICIONAL (99A) (ha)	MAIZ TECNIFICADO (ha)	MAIZ TRADICIONAL (19 94B) (ha)
Urabá	500	5.000	500	10.000
Puerto Berrío	1.000	2.500	500	2.000
Bajo Cauca	1.000	2.000	1.000	2.000
Oriente	4.000	6.000	3.000	3.000
Suroeste	1.000	2.000	--	--
TOTAL	7.500	17.500	5.000	17.000

FUENTE: FENALCE, Departamento Económico.

Según Ibarra y Mejía, (1981) el ambiente representado por todos los factores externos que rodean a la planta o cultivo, influye en su expresión genotípica, modificándola favorable o desfavorablemente, dando origen a la respuesta final de las plantas, que se le denomina fenotipo. El efecto que produce el ambiente al actuar sobre un genotipo es lo que se conoce como fenómeno de interacción genotipo-ambiente ($G \times A$) y es el motivo por el cual algunos genotipos presentan mayor adaptabilidad a determinadas condiciones de cultivo.

Escobar, (1989) considera que el objetivo general de un programa de mejoramiento es obtener genotipos superiores (variedades, híbridos, etc.). En este proceso, el mejorador se encuentra muy a menudo con varios genotipos que pueden reunir las características buscadas por él, y por lo tanto, pueden convertirse en las variedades o en los híbridos mejorados que reemplazarán a los que hasta ese momento se estén sembrando comercialmente.

Para poder decir cuál es el mejor genotipo entre todos los que van surgiendo en el plan de mejoramiento, hay que someter los genotipos a una serie de evaluaciones y sólo al final, aquel que demuestre ser el mejor será el que se recomiende para la región donde se evaluó.

Estas evaluaciones consisten en ensayos de rendimiento, generalmente sembrados como bloques al azar replicadas en tiempo y espacio, en donde los tratamientos son los genotipos en proceso de mejoramiento y genotipos ya mejorados, empleados por los agricultores de la zona para la cual desea recomendar el nuevo genotipo. Es recomendable incluir las variedades regionales como testigos.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Agropecuario «Cotové», propiedad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

El Centro Agropecuario Cotové está localizado en el municipio de Santa Fe de Antioquia, con geo-referencia: Latitud Norte $6^{\circ} 33' 32''$, Longitud Oeste $1^{\circ} 44' 43''$, en el meridiano 75, a 550 m.s.n.m. y distante 100 kilómetros al occidente de Medellín.

El Centro Agropecuario dista dos kilómetros del área urbana del municipio de Santa Fe de Antioquia, en la vereda «El Espinal» y se encuentra en la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) según el sistema de clasificación de Holdridge. (Espinal, 1990).

Para la evaluación se consideraron genotipos recomendados para regiones con condiciones similares a las que presenta el Centro Agropecuario Cotové y que en ensayos preliminares han mostrado buen comportamiento en dicho Centro.

En el primer semestre de 1994, se sembraron 18 genotipos, suministrados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), de acuerdo con el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones: ICA V 109, ICA V 155, ICA V 156, ICA V 157, ICA V 158, ICA H 211, ICA V 214, ICA V 258, ICA H 260 e ICA V 261.

Además, se tuvieron en la cuenta tres ciclos de selección recurrente fenotípica obtenidos de acuerdo con los modelos propuestos por Torregroza (TC1, TC2 y TC3) y por Gardner (GC1, GC2, GC3) a partir de la variedad ICA V 157. También se evaluaron dos híbridos Mejicanos, suministrados por el ICA: TACO 102A y G 5423.

Cada parcela o unidad experimental (11,52 m²) constó de cuatro surcos y en cada surco hubo nueve sitios de siembra. La distancia entre surcos 0,80 m y la distancia entre sitios fue de 0,40 m; cada parcela tuvo 36 sitios de siembra, en cada sitio se colocaron cuatro semillas a una profundidad aproximada de 5 a 7 cm y posteriormente se raleó, dejando dos plantas por sitio.

No se aplicó ningún tipo de fertilizante, se realizaron dos desyerbas antes de los 35 días. Durante la primera etapa del cultivo se presentaron frecuentes lluvias por lo que no fue necesario aplicar agua de riego; sólo fue necesario suministrar agua adicional durante el período de llenado del grano. La cosecha se realizó transcurridos ciento veintidós (122) días después de la siembra. En el momento de la cosecha, en cada parcela, se hizo el recuento de las plantas y mazorcas cosechadas, se pesaron las mazorcas obtenidas y se tomó una muestra de granos para determinar el porcentaje de humedad. El rendimiento se expresó en kg/ha, corregido al 14% de humedad, y se ajustó por población (análisis de covarianza). Los promedios se contrastaron de acuerdo con la prueba de los rangos múltiples de Duncan. (Steel y Torrie, 1990)

El experimento se sembró en el Lote 10 del Centro Agropecuario Cotové, el cual posee suelo de origen aluvial. Según el análisis químico realizado, este lote presentó las siguientes características.

Textura:	Franco arcilloso	
Arena:	32%	Ca (me/100 g suelo): 19,8
Limo:	40%	Mg (me/100 g suelo): 8,2
Arcilla:	28%	K (me/100 g suelo): 0,12
pH:	7,4	Fe (ppm) : 17
M.O.:	9,8%	Mn (ppm): 1
P:	24 ppm	Cu (ppm): 6
CIC (ef):	28,1%	

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 3, se presentan los datos sobre el rendimiento en grano de cada uno de los genotipos en las cuatro repeticiones, corregidos al 14% de humedad y, entre paréntesis, el número de plantas cosechadas por parcela. El menor rendimiento lo obtuvo el ICA V 158 con 2.986 kg/ha, repetición IV), mientras que el mayor rendimiento lo presentó el TC2 con 8.822 kg/ha, repetición II); se aprecia un rango de 5.836 kg/ha).

TABLA 3. Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea, al 14% de humedad (R) y número de plantas cosechadas por parcela (NP). Cotové, 1994A.

Genotipos	Repeticiones							
	I		I		III		IV	
	R	NP	R	NP	R	NP	R	NP
1 ICA V 109	6.603	(57)	8.491	(61)	3.973	(62)	4.206	(68)
2 ICA V 155	6.569	(67)	6.214	(66)	5.075	(55)	2.856	(56)
3 ICA V 156	4.809	(54)	7.325	(51)	5.323	(63)	4.539	(63)
4 ICA V 157	4.509	(56)	5.112	(58)	3.021	(42)	3.532	(53)
5 ICA V 158	3.549	(56)	5.980	(56)	4.688	(50)	2.987	(53)
6 ICA H 211	5.321	(57)	5.260	(41)	3.897	(51)	4.673	(57)
7 ICA V 214	6.317	(63)	6.811	(54)	4.404	(46)	4.095	(60)
8 ICA V 258	4.595	(56)	8.591	(56)	4.214	(52)	3.633	(549)
9 ICA H 260	6.366	(56)	6.130	(37)	5.817	(50)	5.260	(50)
10 ICA V 261	5.118	(56)	7.488	(55)	4.050	(49)	3.928	(51)
11 TACO 102A	4.056	(56)	7.641	(62)	5.016	(52)	4.183	(60)
12 G 5423	7.793	(66)	5.648	(51)	5.081	(64)	4.246	(53)
13 TC ¹	6.293	(63)	8.246	(58)	3.598	(38)	3.808	(52)
14 TC ₂	7.408	(62)	8.822	(55)	5.164	(49)	3.679	(57)
15 TC ₃	7.493	(66)	8.606	(56)	6.161	(48)	5.355	(52)
16 GC ₁	7.270	(63)	5.307	(49)	5.299	(64)	4.047	(62)
17 GC ₂	6.225	(62)	7.128	(55)	6.467	(63)	3.304	(58)
18 GC ₃	6.966	(61)	7.648	(59)	5.809	(55)	4.677	(59)

El análisis de covarianza (Tabla 4) identificó la influencia de la covariable número de plantas sobre el rendimiento en grano. Este análisis también detectó diferencias significativas entre los promedios de los genotipos estudiados, lo que indica que al menos uno de ellos posee un rendimiento promedio diferente del de los demás.

Los promedios, errores estándar y límites de confianza (95%) para los rendimientos en grano en kilogramos por hectárea, al 14% de humedad, se presentan en la Tabla 5, en la que se puede observar que el promedio menor lo obtuvo el ICA V 157 con 4.370 kg/ha, mientras que el TC3 presentó el promedio mayor con 6.940 kg/ha. El rendimiento promedio para el experimento fue 5.480 kg/ha.

La separación de medias se hizo mediante la prueba de los rangos múltiples de Duncan, con 5% de duda. (Tabla 6).

TABLA 4. Análisis de covarianza para el rendimiento en kilogramos de grano por hectárea con 14% de humedad. Covariable: número de plantas por parcela. Cotové, 1994A

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios
Número Plantas	14861388	1	14861388
Bloque	90559190	3	30186397
Genotipos	28799419	17	1694083**
Error Exp.	31732293	50	634646
TOTAL	165952290	71	

CV = 14,54%

** Significancia al 1%

TABLA 5. Promedios, errores estándar y límites de confianza para los rendimientos en kilogramos de grano por hectárea, con 14% de humedad. Cotové, 1994A.

Genotipos	Promedio	Error estándar	Límites de confianza	
			Inferior	Superior
1 ICA V 109	5273.3646	415.94012	4437.7334	6108.9958
2 ICA V 155	4861.3833	410.71488	4036.2497	5686.5169
3 ICA V 156	5334.1126	399.97263	4530.5604	6137.6649
4 ICA V 157	4370.4105	404.73435	3557.2919	5183.5291
5 ICA V 158	4560.7909	402.38384	3752.3945	5369.1873
6 ICA H 211	5181.8025	407.60412	4362.9184	6000.6865
7 ICA H 214	5420.7678	398.33462	4620.5064	6221.0293
8 ICA H 258	5384.3574	399.27528	4582.2062	6186.5087
9 ICA H 260	6578.2877	425.74554	5722.9573	7433.6182
10 ICA H 261	5428.4210	403.10904	4618.5677	6238.2744
11 TACO 102A	5081.5438	399.55705	4278.8265	5884.2612
12 G 5423	5460.3025	401.57726	4653.5266	6267.0785
13 TC1	5769.3605	403.10904	4959.5071	6579.2138
14 TC2	6282.3732	398.33462	5482.1117	7082.6346
15 TC3	6940.1619	398.40189	6139.7653	7740.5584
16 GC1	5159.3872	404.54230	4346.6544	5972.1200
17 GC2	5459.9665	404.54230	4647.2337	6272.6993
18 GC3	6043.2796	401.57726	5236.5036	6850.0556
Promedio	5477.2263	93.88571	5288.6082	5665.8444

TABLA 6. Prueba de rangos múltiples de Duncan (alfa=0,05) para el rendimiento promedio de grano en kilogramos por hectárea. Cotové, 1994A.

Genotipos	Promedios	Grupos Homogéneos*
4 ICA V 157	4370.4105	
5 ICA V 158	4560.7909	
2 ICA V 155	4861.3833	
11 TACO 102A	5081.5438	
16 GC ₁	5159.3872	
6 ICA H 211	5181.8025	
1 ICA V 109	5273.3646	
3 ICA V 156	5334.1126	
8 ICA H 258	5384.3574	
7 ICA H 214	5420.7678	
10 ICA H 261	5428.4210	
17 GC ₂	5459.9665	
12 G 5423	5460.3025	
13 TC ₁	5769.3605	
18 GC ₃	6043.2796	
14 TC ₂	6282.3732	
9 ICA H 260	6578.2877	
15 TC ₃	6940.1619	

* Promedios cubiertos por la misma línea vertical no presentan significancia.

El genotipo que registró mayor rendimiento (TC3, 6.940 kg/ha) presentó diferencias significativas con los genotipos G 5423, GC2, ICA V 261, ICA V 214, ICA V 258, ICA V 156, ICA V 109, ICA H 211, GC1, TACO 102A, ICA V 155, ICA V 158 e ICA V 157. Sin embargo, no presentó diferencias significativas con los genotipos ICA H 260, TC2, GC3 y TC1.

De la Prueba de Duncan se deduce que el rendimiento más alto lo registraron los genotipos TC1, GC3, TC2, ICA H 260, TC3, con promedio grupal de 6.300 kg/ha.

Para destacar, el rendimiento de los genotipos derivados por selección recurrente fenotípica de la variedad ICA V 157, lo cual probablemente se debe a significativos avances genéticos por selección con los dos sistemas empleados, teniendo en la cuenta que dentro de los cinco mejores rendimientos reportados en este experimento, cuatro corresponden a ciclos de selección evaluados.

La variedad ICA V 157 fue el genotipo de más bajo rendimiento en el experimento, a pesar de ser un genotipo que ha mostrado buena adaptación a la zona con buenos rendimientos.

Es consistente el comportamiento del híbrido ICA H 260 en el Centro Agropecuario; Marín, 1985, también lo reportó como uno de los mejores genotipos, junto con el ICA V 155 y el ICA H 211, con 4.047 kg/ha, en promedio.

El alto rendimiento experimental obtenido con el TC3 (6.940 kg/ha), se puede considerar bueno, comparado con los datos del ICA para la variedad original (ICA V 157) de 4.500 kg/ha. (Navas, Arboleda y Díaz, 1986)

En relación con el rendimiento de los ciclos de selección obtenidos a partir de la variedad ICA V 157, se encontró que todos los ciclos obtenidos mediante la aplicación del modelo Torregroza superaron estadísticamente a la variedad original, mientras que de los obtenidos con el modelo de Gardner, sólo el tercer ciclo superó la variedad original.

El valor del coeficiente de variación 14,54% indica que se logró una adecuada precisión en las comparaciones realizadas entre los promedios de los genotipos estudiados.

CONCLUSIONES

El híbrido ICA H 260 presenta características favorables para recomendar su siembra en el Centro Agropecuario Cotové.

Aparentemente la selección que se está realizando en la variedad ICA V 157 ha sido efectiva, ya que dentro del grupo de genotipos más rendidores se encuentran varios ciclos de la selección practicada, superando a la variedad original.

El rendimiento promedio de los genotipos más rendidores fue 6.300 kg/ha y el promedio del grupo de menor rendimiento fue 4.300 kg/ha, pudiendo interpretar lo anterior como que el Centro Agropecuario Cotové posee condiciones favorables para el cultivo de los genotipos estudiados.

Las desviaciones de los promedios con respecto a los reportados en la literatura se pueden explicar como una manifestación del efecto del ambiente sobre el rendimiento.

La precisión en las comparaciones realizadas, en general, fue alta si se tiene en cuenta el valor del coeficiente de variación.

Se debe continuar con la evaluación de estos genotipos para poder hacer recomendaciones más precisas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DIAZ ARBOLEDA, Fabio León y ROLDAN PALACIO, Beatriz Elena. Técnicas de polinización en el maíz. Medellín, 1984. p. 5.: il. Seminario (Ingeniera Agrónoma). Universidad Nacional de Colombia-Facultad de Agronomía.
- ESCOBAR SOTO, Carlos. Pruebas regionales. p. 50. *En*: REYES SEQUEDA, Carlos. NNotas de fitomejoramiento. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1989. 90 p.: il.
- ESPINAL T., Luis Sigifredo. Zonas de vida de Colombia. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 1990. 121 p.: il.
- FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES DE CEREALES. Consumo aparente y per cápita de cereales en Colombia. Bogotá: FENALCE, 1993. 1 p. (Hoja Económica).
- _____. Estadísticas mensuales de los cereales de la regional (sub) : Antioquia. Bogotá: FENALCE, 1994. 1 p. (Hoja Económica).
- _____. Siembras y producción de maíz año 1993. Bogotá : FENALCE, 1994. 1 p. (Hoja Económica).
- IBARRA RODRIGUEZ, M. y MEJIA ANDRADE, H. Evaluación regional de genotipos de maíz en el sur de Tamaulipas y cálculo de los parámetros de estabilidad. *En*: Chapingo. No. 27/28 (ene./abr. 1981); p. 26-30.
- MARIN GOMEZ, María Claudia. Evaluación de maíces comerciales y promisorios de las series 100, 200 y 300. Medellín, 1985. 66 p.: il. Tesis (Ingeniera Agrónoma). Universidad Nacional de Colombia-Facultad de Agronomía.
- NAVAS ARBOLEDA, Alejandro, ARBOLEDA RIVERA, Fernando y DIAZ AMARIS, Carlos. ICA V 157: Maíz blanco para Urabá. *En*: ICA. Plegable de Divulgación No. 197. 1986. 4 p.
- RESEÑA DE la economía regional en 1992. *En*: Revista del Banco de la República. Vol. 66, No. 796 (ago. 1993); p. 40-41.
- REYES CASTAÑEDA, Pedro. El maíz y su cultivo. México: AGT, 1990. 460 p.: il. ISBN 968-463-052-2.
- STEEL, Robert G.D. and TORRIE, James H. Bioestadística: principios y procedimientos. México: Mc Graw-Hill, 1990. 622 p.: il. ISBN 968-A51-495-6.