COMPORTAMIENTO DE 12 VARIEDADES DE MAIZ ASOCIADO O EN RELEVO CON SORGO*

M.E. Smith**
S. Corrales***

INTRODUCCION

En las regiones semi-áridas de Centroamérica, uno de los sistemas de cultivo más importantes es la asociación de maíz con sorgo sensible al fotoperíodo (maicillo). La información disponible indica que entre 15 y 20% del maíz sembrado en El Salvador, Guatemala, Honduras, y Nicaragua se cultiva asociado, principalmente con frijoles en Guatemala y con sorgo en los otros tres países (Hawkins, 1982). Más del 80% del sorgo está cultivado en asocio en primera en El Salvador, Guatemala, y Honduras y más del 70% en Nicaragua; se supone que principalmente con máiz (Hawkins, et al., 1983). Según Larios, et al. (1982), una de las limitaciones principales del sistema maíz+maicillo asociado es el uso de variedades con bajo potencial de rendimiento. Este trabajo pretende ampliar los conocimientos sobre el comportamiento de variedades de maíz y la interacción interespecífica en este sistema.

REVISION DE LITERATURA

El sistema maíz+maicillo es muy común en la vertiente pacífica del Istmo Centroamericano, del sur-oriente de Guatemala hasta el Lago de Cocibolca en Nicaragua (Hawkins, 1982). También se siembra en otras zonas semi-áridas del mundo, como en la franja sub-Saheliana de Africa Occidental (Steiner, 1982). La incorporación del maicillo aparentemente es una medida de seguridad para los agricultores de zonas con pocas lluvias confiables. La precipitación en áreas donde se siembra maíz+maicillo muestra una distribución bimodal, con 6 meses de lluvia que incluye una canícula de 2-4semanas; con mayor disponibilidad de lluvia, desaparece el componente maicillo (Mateo, et al., 1981). Los arreglos cronológicos y espaciales del sistema varían con sitios (Díaz, 1982; Mateo, et al., 1981).

---

* Trabajo presentado en la 30a. Reunión Anual del PCCMCA, Managua, Nicaragua. Este estudio fue posible gracias a la colaboración de la Dirección General Agropecuaria (DGA) en Estelí, Nicaragua.

** Ph.D., Fitomejorador, CATIE.

*** Agr., Fitomejorador, CATIE-Nicaragua.

Se desconoce el efecto de estas variaciones sobre el comportamiento de las dos especies componentes del asocio.

El rendimiento de grano para el sistema varía mucho. Con base en un estudio amplio realizado en Honduras, se concluyó que el 55% de los agricultores que siembran maíz+maicillo, obtienen una producción menor a 750 kg ha^{-1} de máiz y menos de 1000 kg ha^{-1} de maicillo (Díaz, 1982). Por lo general el asocio está estrechamente ligado con sistemas de producción animal, principalmente de ganado, que utilizan el forraje y otros sub-productos de los cultivos. Las variedades criollas de maíz normalmente sembradas en esta asociación son precoces (para evitar el efecto de la canícula) y buenas tanto para forraje como para grano, pero con bajo potencial de rendimiento (Larios, et al., 1982). Falta identificar variedades de alto potencial que se adapten a las necesidades y condiciones del sistema maíz+maicillo.

Los estudios sobre competencia y compatibilidad interespecífica entre maíz y sorgo son escasos. Sin embargo, se han hecho algunos estudios con otros especies de gramíneas. Los trabajos con mezclas varietales de arroz indican que la habilidad competitiva está relacionada con el vigor inicial, altura, área foliar, y capacidad de hijear, y relacionado negativamente con la capacidad de rendimiento (Jennings y de Jesus, 1968; Jennings y Herrera, 1968). En poblaciones mixtas, los tipos de planta más deseables (en términos de rendimiento) se eliminan por la competencia (Jennings y Aquino, 1968). Esto lleva a preguntarnos si las mismas relaciones actúan en una mezcla de maíz y maicillo.

Las investigaciones con sorgo en asocio con otras gramíneas indican que las especies más altas y más tardías de gramíneas rindieron más en asocio, y bajaron más el rendimiento del sorgo asociado, lo que está de acuerdo con lo observado en arroz. Se observó que las asociaciones más productivas eran aquellas que incluían especies con diferencias marcadas en su madurez y utilización del espacio (Rao y Willey, 1980). La importancia de diferencias en madurez se confirmó en estudios con sorgo y mijo; sin embargo, aún con cultivares muy parecidos de las dos especies, se observaron valores mayores de uno para el uso equivalente de la tierra, indicando que la mezcla de dos especies muy similares puede aumentar la eficiencia fisiológica (Willey y Rao, 1981). Con el maíz y el sorgo insensible al fotoperíodo en una serie de reemplazo, en cambio, se observó que el maíz siempre fue más agresivo que el sorgo, pero que el crecimiento de ambos cultivos es independiente; es decir, que no compiten sino que el maíz tiende a reemplazar el sorgo, tanto en espacio como en producción de grano y no se observa ningún aumento en eficiencia fisiológica (Haizel y Twumasi-Afriyie, 1977).

Como son especies con diferencias marcadas en madurez, se espera que el maíz asociado con maicillo mostraría una ventaja sobre los respectivos monocultivos. El único trabajo encontrado en la literatura sobre variedades de maíz y maicillo asociados, indicó que no hubo interacción entre variedades de los dos cultivos. Los rendimientos de maíz fueron buenos sin reducir el rendimiento del maicillo, la variedad mejor de maicillo fue mejor en todas las combinaciones y los rendimientos de los dos maicillos no fueron afectados por cambios en la variedad de maíz (CATIE, 1981).

Con el objetivo de confirmar si hay o no interacción entre variedades de maíz y sistemas de cultivo con maicillo, de estudiar el efecto de dos arreglos de maicillo asociado sobre el desarrollo del maíz, y de evaluar unas variedades promisorias de maíz dentro de dos arreglos del sistema maíz + maicillo y un sistema con sorgo en relevo, se diseñó el siguiente estudio.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se ubicó en la Estación Experimental de la Dirección General Agropecuaria (DGA) en Estelí, Nicaragua. El sitio se encuentra a 13°05'N y 86°21'O, y 815 msnm. La precipitación promedio por año es de 850 mm con una distribución bimodal: hay máximos en junio y setiembre-octubre, y una canícula en julio o agosto. El suelo es un Vertic Haplustoll.

Se usaron 3 sistemas de cultivo, 2 con la asociación maíz + maicillo y uno de maíz con sorgo en relevo. Las asociaciones fueron con el arreglo "casado" (semillas de maíz y maicillo en el mismo golpe, con golpes a 1,0 m x 0,5 m) y el arreglo de golpes alternos de maíz y maicillo dentro del surco (maíz con 1,0 m entre surcos y 0,5 m entre golpes, y maicillo en medio de los golpes de maíz), con siembra simultánea de los dol cultivos en ambos arreglos. El relevo tenía maíz sembrado igual como el arreglo de golpes alternos, y sorgo sembrado después de la dobla del maíz a 220000 plantas ha^{-1}. En todos los casos la densidad del maíz fue de 40000 plantas ha^{-1}.

Las 12 variedades de maíz probadas incluyeron 5 del CIMMYT ('Jutiapa 7930', Antigua x República Dominicana Selección Reducción de Espiga C-6 y Selección Reducción de Hoja C-6, Pool 15, y Pool 16), 3 del programa nacional de Honduras ('A-502', 'B-103', 'B-104'). 2 del programa nacional de El Salvador ('M3-B' y el híbrido 'H-9'), 1 del programa nacional de Nicaragua ('NB-100') y el testigo local 'Oiotillo'. Se usó un diseño de parcelas divididas, con sistemas de cultivo como parcelas principales y variedades de maíz como sub-parcelas; cada sub-parcela tenía 4 surcos de 4 m de largo de maíz.

El manejo fue igual para todos los tratamientos. A la siembra se fertilizó con 130 kg ha^{-1} de 17-44-3 y se aplicó Volatón al fondo del surco para el combate de plagas del suelo. A los 22 días después de la siembra se aplicó al maíz 130 kg ha^{-1} de sulfato de amonio. Durante el ciclo de los cultivos se combatieron las plagas y malezas según fuera necesario.

Las variables medidas fueron altura de planta, días a floración, rendimiento de grano y sus componentes, y rendimiento de forraje para el sorgo. En base a los rendimientos de grano, se calculó el ingreso bruto usando los precios del mercado en Nicaragua durante 1983. Los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza con contrastes ortogonales y pruebas de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cuadrados medios del análisis de varianza para algunas variables de maíz se presentan en el Cuadro 1 y para el maicillo y el sorgo en el Cuadro 2. En maíz, se encontraron diferencias altamente significativas entre sistemas para densidad, número de mazorcas por planta y rendimiento. Según los contrastes ortogonales, estas diferencias se deben completamente a la diferencia entre los sistemas asociados con maicillo y el relevo con sorgo. Se presentaron diferencias significativas entre variedades de maíz, para días a floración, altura de planta y rendimiento. Ninguna de las variables medidas en el maíz mostró una interacción significativa entre sistemas y variedades.

Para el maicillo y el sorgo (Cuadro 2), se encontraron diferencias significativas entre sistemas para densidad, altura de planta, número de panojas por planta y rendimiento de grano y de forraje. De nuevo, estas diferencias se deben a la diferencia entre los sistemas asociados y el relevo (o sea, a maicillo vs. sorgo), excepto para el número de panojas por planta que también varió entre las asociaciones. Se observó variación significativa debido a la variedad de maíz en el rendimiento de grano de maicillo y sorgo.

Los promedios por sistemas para algunas de las variables que tenían diferencias significativas se presentan en el Cuadro 3. El rendimiento de maíz fue más alto en el relevo (sin competencia del maicillo), intermedio en el sistema golpe alterno, y menor en el sistema casado (donde hubo la mayor competencia del maicillo). La misma tendencia se observó en los componentes de rendimiento (densidad y mazorcas por planta), aunque en estos definitivamente no hubo diferencias significativas entre el sistema casado y el de golpe alterno. La diferencia en rendimiento entre estos sistemas (cercana al 0,05 de nivel de significancia) se pudo atribuir a una combinación de otros factores como peso de 100 granos (24,2 g en casado y 25,6 g en golpe alterno) y pudrición (se presentó un poco más en el sistema casado).

El rendimiento de grano de sorgo no siguió la misma tendencia que el del maíz, sino que el contrario. Rindió más en el sistema casado, seguido por golpe alterno, y finalmente por el relevo, con una diferencia no significativa entre los primeros dos sistemas. Lo mismo se observó en rendimiento de forraje. La variación observada se pudo atribuir a la diferencia entre el maicillo asociado y el sorgo en relevo, y los bajos rendimientos del último reflejan en parte el efecto de una resiembra tardía debido a problemas de germinación en la siembra original. Se hace necesario repetir el estudio para tener una comparación justa entre producción de sorgo en relevo y en asociación.

Comparando solo los sistemas asociados, es notable que el maicillo en el sistema casado rindió más, tanto en grano como en forraje, que el mai-

cillo en el sistema golpe alterno. Esto sugiere que el maicillo fue más agresivo que el maíz (lo contrario de lo observado por Haizel y Twumasi-Afriyie, 1977), porque con mayor competencia entre las dos especies el maíz bajó en rendimiento y el maicillo subió. Este resultado posiblemente se explica por la densidad de siembra. En el maicillo, esta fue más alta en el sistema casado y las densidades más altas aparentemente favorecen al maicillo.

La diferencia en panojas por planta fue significativa y a mayor densidad (en el sistema casado) hubo menos panojas; sin embargo, se observó una compensación ya que el peso por panoja fue mayor en casado (47 g) que en golpe alterno (43 g). Entre estos dos sistemas, el más apropiado dependería en parte de la importancia relativa de grano de maíz, grano de maicillo y forraje, puesto que un componente compensa al otro.

Las características agronómicas de las 12 variedades de maíz demuestran claramente la diferencia entre el híbrido 'H-9' y las variedades de polinización abierta (Cuadro 4). El híbrido fue el más tardío y el más alto del ensayo; sin embargo rindió mejor en todos los sistemas evaluados. Las variedades 'A-502', 'M3-B', y 'B-103' también dieron rendimientos buenos en promedio y en el relevo. En el sistema golpe alterno, 'A-502', 'M3-B', y 'Jutiapa 7930' rindieron bien, y en el sistema casado, 'B-103', Pool 15, y 'Jutiapa 7930' rindieron bien, después del híbrido (Cuadro 5). Como se observó en el análisis de varianza, no hubo interacción estadísticamente significativa entre variedades y sistemas para rendimiento; sin embargo, las variedades mejores en promedio o en relevo no fueron necesariamente las mejores en los sistemas asociados. Se hace necesario estudiar esta interacción más a fondo.

El Cuadro 6 presenta los cuadrados medios del análisis de varianza para ingreso bruto, calculado en base al rendimiento de grano solamente. Tanto para el grano de maíz como para el de sorgo o maicillo, el sistema de siembra y la variedad de maíz fueron fuentes de variación altamente significativas. Las diferencias entre sistemas se debieron al contraste entre asociación y relevo. Para el ingreso bruto total, hubo diferencias significativas solamente entre variedades de maíz; no hubo variación significativa entre sistemas. Esto confirma en términos económicos, la interpretación de los datos de rendimiento de grano: aunque el valor del maíz y el del sorgo cosechado varía de un sistema a otro, hay una compensación entre los dos y el valor total no varía (El ingreso bruto total para casado fue C$ 25362 ha^{-1}, para golpe alterno fue C$ 25885 ha^{-1}, y para relevo fue C$ 25436 ha^{-1}). En la selección de sistemas, entonces habría que tomar en cuenta la importancia relativa de los dos granos y además el valor del forraje y los costos variables (los cuales no fueron incluídos en estos análisis).

El orden de las variedades de maíz según su ingreso bruto total no es igual al orden según su rendimiento promedio (Cuadro 7). El híbrido 'H-9' siempre se mantuvo en la primera posición. Según el ingreso bruto total, parecen promisorias algunas variedades de maíz que rindieron poco pero permitieron un rendimiento alto de sorgo o maicillo, como la Antigua x República Dominicana Selección Reducción de Espiga C-6. Esto indica la necesidad de tomar en cuenta los rendimientos de ambos cultivos y la importancia relativa de los dos granos en la selección de variedades de maíz.

Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola
IICA - CIDIA

También habría que considerar el valor del forraje y los costos variables.

CONCLUSIONES

1. El asocio con maicillo (sorgo fotosensible) bajó los rendimientos de maíz en comparación con el sistema en relevo con sorgo.

2. El maicillo asociado con maíz rindió más (en este estudio) que el sorgo en relevo de maíz, tanto en grano como en forraje. Es probable que esto se deba en parte a problemas con el establecimiento del sorgo.

3. A densidades altas, el maicillo es más agresivo que el maíz y compite mejor por los recursos disponibles.

4. Aún en condiciones no óptimas, el híbrido 'H-9' superó en rendimiento a todas las variedades de polinización abierta en los tres sistemas evaluados.

5. No se detectaron interacciones entre sistema y variedad, sin embargo, algunas variedades de maíz dieron rendimientos muy buenos en un sistema y no en otro. Habría que investigar más esta aparente interacción.

6. No hubo diferencia entre sistemas para el ingreso bruto total calculado con base al grano cosechado de maíz y sorgo. Las proporciones varían de un sistema a otro pero hay una compensación. Falta incluir el forraje producido y los costos variables en la comparación de sistemas.

7. En la selección de sistemas y variedades de maíz apropiados, habría que considerar la importancia relativa de grano de maíz, grano de sorgo y forraje para cada situación específica.

BIBLIOTECA
Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola

RESUMEN

En los cuatro países norteños de Centroamérica, aproximadamente 90% del sorgo y 20% del maíz están producidos en asocio con otros cultivos, en el caso de sorgo principalmente en el sistema maíz + sorgo fotosensible (maicillo). En zonas marginales para producción de maíz, el asocio con maicillo provee cierta seguridad de cosecha al agricultor. A pesar de la importancia de este sistema, conocemos muy poco sobre la interacción de los dos cultivos componentes. Para estudiar la interacción entre variedades de maíz y distintos sistemas de siembra, se evaluaron 12 variedades de maíz en 3 sistemas: maíz + maicillo con siembra "casado", maíz + maicillo sembrados en golpes alternos, y maíz con sorgo en relevo. Para producción de maíz, el relevo dio los mejores resultados (promedio de 4438 kg ha^{-1}), seguido por el sistema con golpes alternos y luego el sistema "casado" (2849 y 2500 kg ha^{-1}, respectivamente). Para producción de maicillo o sorgo, el orden fue el contrario, con rendimientos más altos en el sistema "casado" (promedio de 3891 kg ha^{-1}) y más bajos en el relevo (2535 kg ha^{-1}). El rendimiento del maicillo variaba según la variedad de maíz con la cual estaba asociado, y algunas variedades de maíz fueron menos afectados por la competencia al estar asociado con maicillo, sin afectarlo mucho al rendimiento de maicillo. Esto indica que no hay una compensación sencilla de rendimiento de un grano para el otro, sino que hay interacciones entre los dos componentes, que permitirán identificar variedades más adecuadas para el sistema de asocio maíz + maicillo.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Technical Progress Report 1981. Turrialba, Costa Rica, 1981. (EEC-CATIE Agreement NA/79-31/C1).

DIAZ DONAIRE, R. E. Caracterización y relaciones ambiente-manejo en sistemas de frijol y sorgo asociados con maíz en Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 118 p.

HAIZEL, K. A. y TWUNASI-AFRIYIE, S. The agronomic significance of mixed cropping. II. Maize interplanted with sorghum. Ghana Journal of Agricultural Science 10(2):87-98. 1977.

HAWKINS, R. Reconocimiento de cultivos y sistemas de producción en Centro América. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 30 p.

Documento presentado en: Curso de Adiestramiento en Investigación sobre la Eficiencia de los Fertilizantes en los Trópicos, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, 1982.

_____, SMITH, M.E. y ARIAS, R. Sistemas de cultivo de sorgo en Centroamérica: importancia, localización y características. In Proceedings of the Plant Breeding Methods and Approaches in Sorghum Workshop for Latin America, INTSORMIL/INIA/ICRISAT. México, CIMMYT, 1983. pp. 207-229.

JENNINGS, P. R. y JESUS, J. DE. Studies on competition in rice. I. Competition in mixtures of varieties. Evolution 22:119-124. 1968.

_____ y HERRERA, R.M. Studies on competition in rice. II. Competition in segregating populations. Evolution 22:332-336. 1968.

_____ y AQUINO, R.C. Studies on competition in rice. III. The mechanism of competition among phenotypes. Evolution 22:529-542. 1968.

LARIOS, J., ARZE, J. y ARIAS, R. The animal component in maize-sorghum farming systems in Central America. In Workshop on Research on Crop-Animal Systems, Turrialba, Costa Rica, 1982. Cases Studies. Morrilton, Arkansas, CATIE/CARDI/Winrock International, 1982. pp. 250-277.

MATEO, N., DIAZ, A. y NOLASCO, R. El sistema maíz + maicillo en Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 20 p.

RAO, M. R. y WILLEY, R. W. Preliminary studies of intercropping combinations based on pigeonpea or sorghum. Experimental Agriculture 16(1):29-39. 1980.

STEINER, K. G. Intercropping in tropical smallholder agriculture with special reference to West Africa. Eschborn, GTZ, 1982. pp. 56-57.

WILLEY, R. W. y RAO, M. R. Genotype studies at ICRISAT. In International Workshop on Intercropping, Hyderabad, India, 1979. Proceedings. Patancheru, India, ICRISAT, 1981. pp. 117-127.

CUADRO 1. CUADRADOS MEDIOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SISTEMA DE CULTIVO, CONTRASTES ORTOGONALES ENTRE SISTEMAS, VARIEDADES DE MAÍZ, Y LA INTERACCIÓN SISTEMA POR VARIEDAD PARA DATOS DEL MAÍZ.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	ALTURA DE PLANTA, CM	DÍAS A FLORACIÓN	DENSIDAD, PLANTAS $HA^{-1} x 10^6$	NÚMERO DE MAZORCAS POR PLANTA	RENDIMIENTO, KG HA^{-1} x 10^3
SISTEMA DE CULTIVO	2	808	7,55	437,8*	0,0602**	35734**
ASOCIACIÓN VS. RELEVO	1	-	14,05	846,6**	0,1191**	68696**
GOLPE ALTERNO VS. CASADO	1	1347	1,14	19,7	0,0006	1951
VARIEDAD DE MAÍZ	11	1618**	64,65**	35,2	0,0105	2660**
SISTEMA X VARIEDAD	22	202	0,88	15,1	0,0070	233
ERROR A	4	1313	2,31	34,4	0,0033	305
ERROR B	61	322	1,13	24,7	0,0151	333

*,** DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS AL 0,05 Y 0,01 NIVEL DE PROBABILIDAD, RESPECTIVAMENTE.

CUADRO 2. CUADRADOS MEDIOS DEL ANÁLISI DE VARIANZQ PARA SISTEMAS DE CULTIVOS, CONTRASTES ORTOGONALES ENTRE SISTEMAS, VARIEDADES DE MAÍZ Y LA INTERACCIÓN SISTEMA POR VARIEDAD PARA DATOS DEL SORGO O MAICILLO.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	ALTURA DE PLANTA, CM	DENSIDAD DE PLANTAS, $HA^{-1} \times 10^9$	NÚMERO DE PANOJAS POR PLANTA	RENDIMIENTO DE GRANO, $KG\ HA^{-1} \times 10^3$	RENDIMIENTO DE FORRAJE, $KG\ HA^{-1} \times 10^3$
SISTEMA DE CULTIVO	2	270672**	266,3**	5,17**	20590*	383210*
ASOCIACIÓN VS. RELEVO	1	531226**	531,4**	8,79**	40498*	714420*
GOLPE ALTERNO VS. CASADO	1	87	3,2	2,59*	1	14746
VARIEDAD DE MAÍZ	11	239	0,5	0,03	1193*	11186
SISTEMA X VARIEDAD	22	141	0,4	0,03	171	3770
ERROR A	4	2714	1,0	0,26	2551	35389
ERROR B	60	128	0,5	0,04	545	6111

*,** DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS AL 0,05 Y 0,01 NIVEL DE PROBABILIDAD, RESPECTIVAMENTE.

CUADRO 3. DATOS AGRONÓMICOS PARA MAÍZ Y SORGO O MAICILLO EN 3 SISTEMAS DE CULTIVO.

SISTEMA DE CULTIVO	RENDIMIENTO DE GRANO, KG HA^{-1}		DENSIDAD, PLANTAS HA^{-1} X 10^3		MAZORCAS O PANOJAS POR PLANTA		RENDIMIENTO DE FORRAJE, DE SORGO O MAICILLO
	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	
MAÍZ + MAICILLO, CASADO	2500	3891	33,0	70,8	0,96	1,18	10968
MAÍZ + MAICILLO, GOLPE ALTERNO	2849	3674	33,9	56,1	0,96	1,53	9542
MAÍZ - SORGO EN RELEVO	4438	2535	39,7	218,3	1,03	0,76	4783
PROMEDIO	3270	3352	35,6	118,6	0,99	1,14	8366
DMS (P = 0,05)	362	1041	3,7	20,2	0,04	0,30	4004

CUADRO 4. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 12 VARIEDADES DE MAÍZ EN ESTELÍ, NICARAGUA.

VARIEDAD	DÍAS A FLORACIÓN	ALTURA DE PLANTA, CM	RENDIMIENTO, KG HA^{-1}
H-9	53,7 A[1/]	201 A	4671 A
A-502	46,9 DE	167 B	3723 B
M3-B	51,6 B	161 B	3565 BC
B-103	48,2 C	165 B	3388 BCD
B-104	50,6 B	160 B	3281 BCDE
POOL 15	45,4 FG	164 B	3217 BCDE
POOL 16	45,3 G	165 B	3183 BCDE
JUTIAPA 7930	45,6 FG	165 B	3181 BCDE
OLOTILLO (TESTIGO)	46,5 DEF	189 A	2943 CDE
ANT. REP. DOM. SEL. RED. ESPIGA C-6	47,3 CD	152 B	2906 DE
ANT. REP. DOM. SEL. RED. HOJA C-6	45,5 FG	153 B	2714 EF
NB-100	46,0 EFG	159 B	2305 F
PROMEDIO	47,7	167	3270

[1/] DENTRO DE UNA COLUMNA, PROMEDIOS CON LA MISMA LETRA NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE AL 0,05 NIVEL DE PROBABILIDAD.

CUADRO 5. RENDIMIENTO DE 12 VARIEDADES DE MAIZ EN 3 SISTEMAS DE CULTIVO.

VARIEDAD	SISTEMA DE CULTIVO		
	RELEVO	GOLPE ALTERNO	CASADO
	KG HA^{-1}		
H-9	5372	4092	4169
A-502	5346	3180	2464
M3-B	4893	3163	2175
B-103	4747	2705	2711
B-104	4603	2707	2532
POOL 15	4240	2846	2565
POOL 16	4309	2779	2461
JUTIAPA 7930	3879	3118	2546
OLOTILLO (TESTIGO)	3868	2443	2351
ANT.REP.DOM.SEL.RED. ESPIGA C-6	4229	2308	2180
ANT.REP.DOM.SEL.RED. HOJA C-6	3856	2394	1892
NB-100	3084	2216	1846

CUADRO 6. CUADRADOS MEDIOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INGRESO BRUTO CALCULADO EN BASE A LOS RENDIMIENTOS DE GRANO DE MAÍZ Y SORGO O MAICILLO.[1/]

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	INGRESO BRUTO DEL MAÍZ, C$ HA^{-1} x 10^3	INGRESO BRUTO DEL SORGO O MAICILLO, C$ HA^{-1} x 10^3	INGRESO BRUTO TOTAL, C$ HA^{-1} x 10^3
SISTEMA DE CULTIVO	2	562719**	650482**	11622
ASOCIO VS. RELEVO	1	1081791**	1279888**	9574
GOLPE ALTERNO VS. CASADO	1	30726	14	16120
VARIEDAD DE MAÍZ	11	41881**	15727*	31580**
SISTEMA X VARIEDAD	22	3676	2504	4937
ERROR A	4	4808	41560	44921
ERROR B	61	5245	7125	10292

[1/] CALCULADOS CON PRECIOS DE C$ 3,968 KG^{-1} PARA MAÍZ Y MAICILLO, Y C$ 3,086 KG^{-1} PARA SORGO.

*,** DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS AL 0,05 Y 0,01 NIVEL DE PROBABILIDAD, RESPECTIVAMENTE.

CUADRO 7. INGRESOS BRUTOS PARA MAÍZ Y SORGO O MAICILLO POR VARIEDAD DE MAÍZ (PROMEDIOS DE 3 SISTEMAS DE CULTIVO).[1/]

VARIEDAD DE MAÍZ	INGRESO BRUTO DEL MAÍZ, C$ HA^{-1}	INGRESO BRUTO DEL SORGO O MAICILLO, C$ HA^{-1}	INGRESO BRUTO TOTAL, C$ HA^{-1}
H-9	18535 A[2/]	10945 B	29481 A
A-502	14776 B	12493 B	27269 AB
ANT. REP. DOM. SEL. RED. ESPIGA C-6	11531 DE	15559 A	27089 AB
B-104	13019 BCDE	13619 AB	26637 AB
B-103	13444 BCD	12839 AB	26283 AB
M3B	14145 BC	11346 B	26139 AB
POOL 15	12766 BCDE	12796 AB	25561 B
ANT. REP. DOM. SEL. RED. HOJA C-6	10769 EF	13980 AB	24375 BC
OLOTILLO (TESTIGO)	11678 CDE	12397 B	24075 BC
JUTIAPA 7930	12623 BCDE	11349 B	23972 BC
POOL 16	12631 BCDE	10965 B	23919 BC
NB-100	9147 F	11433 B	21177 C
PROMEDIO	12978	12499	25595

1/ CALCULADOS EN BASE A LOS RENDIMIENTOS DE GRANO, CON PRECIOS DE C$3,968 KG^{-1} PARA MAÍZ Y MAICILLO, Y C$3,086 KG^{-1} PARA SORGO.

2/ DENTRO DE UNA COLUMNA, PROMEDIOS CON LA MISMA LETRA NO DIFIEREN ESTADISTICAMENTE AL 0,05 NIVEL DE PROBABILIDAD.