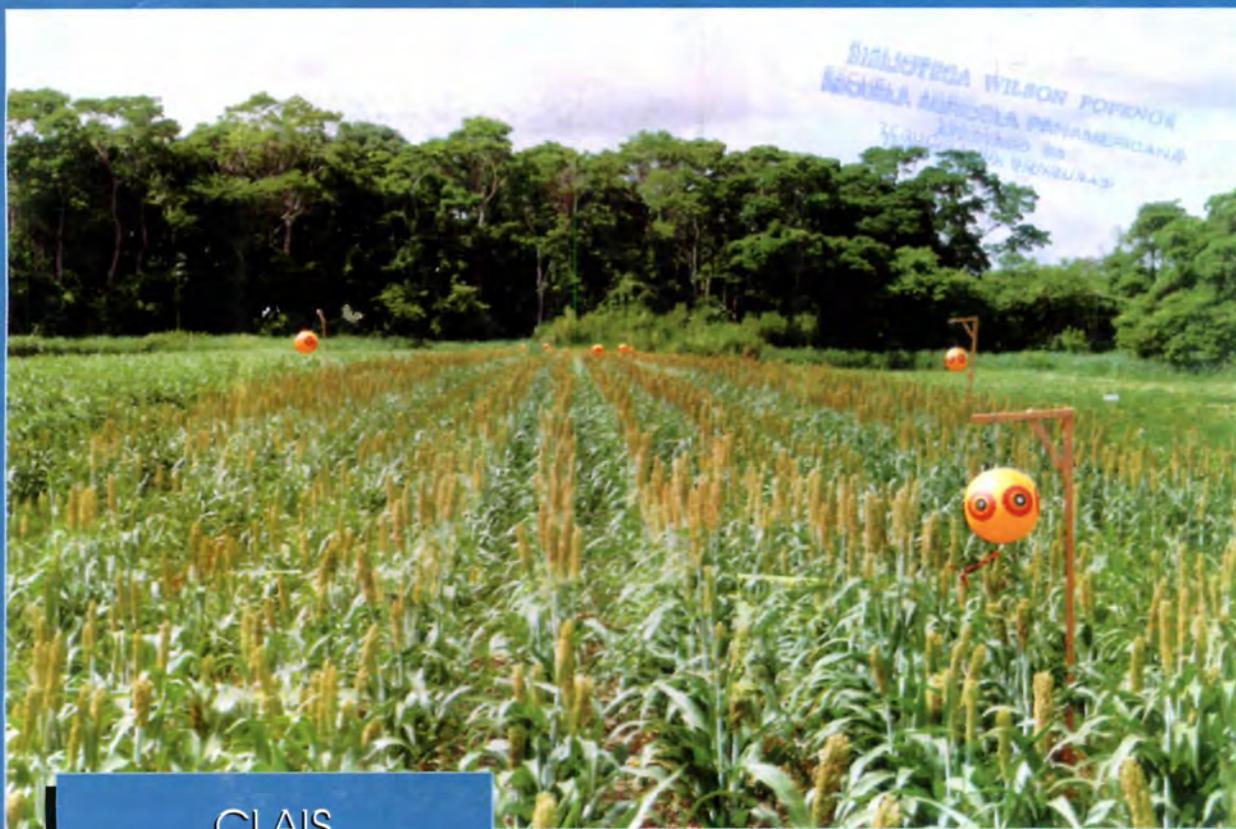


Comportamientos de Sorgos Graníferos del PCCMCA 1997

E.A.P.



CLAIS
COMISION LATINOAMERICANA
DE INVESTIGADORES EN SORGO

INTSORMIL
PROYECTO INTERNACIONAL
DE SORGO Y MIJO

ZAMORANO
Departamento de Agronomía
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras
Tel: (504) 776-6232
Fax: (504) 776-6249
E-mail: intsormil@zamorano.edu.hn

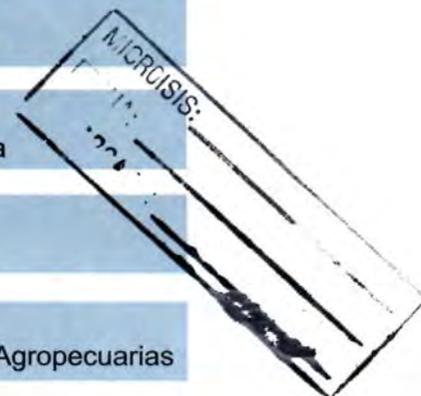


Comportamientos de Sorgos Graníferos del PCCMCA 1997

Compiladores:¹

Jorge Luis Morán
Rafael Arturo Mateo

ZAMORANO	HONDURAS Escuela Agrícola Panamericana
INTSORMIL	INTSORMIL Programa Internacional de Sorgo y Mijo
DICTA	HONDURAS Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola
CENTA	EL SALVADOR Centro Nacional de Tecnología Agrícola
ICTA	GUATEMALA Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
IDIAP	PANAMA Instituto de Investigación Agropecuaria
CNIA	NICARAGUA Centro Internacional de Investigaciones Agropecuarias



¹Ing. Agrónomos. Asistentes de Investigación. Proyecto INTSORMIL, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, F. M., Honduras.

Prólogo

La producción y utilización del sorgo en los últimos años ha presentado un desarrollo sostenible, debido a una alta demanda de la agroindustria y también por un aumento en la utilización de híbridos mejorados altamente rendidores por parte de los productores, lo cual ha provocado un aumento en los rendimientos promedios de la región.

En la región Centroamericana en los últimos 10 años se han incorporado aproximadamente 15,000 manzanas a la producción de sorgo, con un volumen de producción de casi 9 millones de quintales, lo cual representa un incremento de 40% en el volumen producido, en comparación con la década pasada. La incorporación de más volúmenes de sorgo al mercado, ha mantenido una mayor oferta de maíz para la alimentación humana, ya que la mayoría del sorgo ha reemplazado al maíz en la industria de concentrados. Estas relaciones presentan alternativas de desarrollo para los productores y consumidores de sorgo a nivel regional.

Este año se realizaron las evaluaciones de los híbridos en doce localidades en seis países de Mesoamérica, los cuales representan las regiones sorgueras del área bajo una variedad de condiciones ambientales. De esta manera, hemos querido cubrir todo un rango de ambientes donde el sorgo puede ser cultivado, obteniendo datos más precisos bajo condiciones más reales de producción.

Esta publicación representa el esfuerzo de varias instituciones nacionales y regionales, así como las compañías privadas semilleras, para llevar a los productores la información técnica precisa sobre los híbridos disponibles en la región y su manejo, para así poder desarrollar una mentalidad productiva.

Esta publicación representa el esfuerzo de varias instituciones nacionales y regionales, así como las compañías privadas semilleras, para llevar a los productores información técnica precisa sobre los híbridos disponibles en la región y su manejo, para así poder desarrollar una mentalidad productiva que ayude al desarrollo de la producción, comercio y utilización del sorgo en la región.

Queremos agradecer a cada una de las personas que se involucraron en el desarrollo de esta actividad: A los técnicos en las localidades evaluadoras por recolectar la información agronómica de los híbridos, a las compañías semilleras por proveer la semilla y pagar los costos de la evaluación, a Zamorano por proporcionar todos los recursos para la coordinación y publicación de este boletín, y a INTSORMIL por proporcionar fondos para el desarrollo de esta actividad, que ha generado información tan valiosa a los mejoradores y personal técnico de las compañías privadas, así como a los productores y comercializadores de grano de la región.

Esperamos que la información contenida en este boletín sea de gran utilidad para todas las personas que de una u otra manera están involucrados en la industria del sorgo en la región, tanto en el sector público como privado.

Contenido

2	PROLOGO	
3	CONTENIDO	
4	COMPORTAMIENTO DE SORGOS GRANIFEROS	
4	Objetivo	
4	¿Cómo utilizar esta información?	
5	METODOLOGIA	
5	Híbridos evaluados	
5	Localidades	
5	Diseño experimental	
5	Datos reportados	
	RESULTADOS	
	México:	
6		<i>Asgrow Mexicana, Tapachula</i>
7		<i>Asgrow Mexicana, Puerto Vallarta</i>
	Guatemala:	
8		<i>Cristiani Burkard, Tiquisate</i>
9		<i>Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Asunción</i>
10		<i>Semillas Nacionales (Seminal), Chiquimulilla</i>
	El Salvador:	
11		<i>Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), Santa Cruz Porrillo</i>
	Honduras:	
12		<i>Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.</i>
13		<i>Alimentos del Valle S.A. (ALVASA) , Comayagua</i>
14		<i>Estación Agrícola Experimental "La Lujosa", Choluteca</i>
	Nicaragua:	
15		<i>Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNIA), Managua</i>
	Panamá:	
16		<i>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Rio Hato</i>
17		<i>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), El Ejido</i>
18	ANALISIS DE ESTABILIDAD	
20	REACCION A ENFERMEDADES	

El uso de marcas de fábrica en esta publicación no respalda ni critica estos productos o similares. Gesaprim 90WDG y Gesaprim Combi son marcas registradas de Ciba Geygi. Gramoxone y Decis son marcas registradas de ICI. MTD-600, Tamarón y Volatón son marcas registradas de Bayer. Lorsban 4E es una marca registrada de DOW. Counter 10 es una marca registrada de Cyanamid. Lannate es una marca registrada de Dupont. Larvin y Semevín son marcas registradas de Rhone Poulenc. Arribo es una marca registrada de FMC. Belmark es una marca registrada de American Cyanamid.

Comportamiento de Sorgos Graníferos

Objetivo

La selección del híbrido es una de las primeras decisiones importantes que hace el agricultor cuando considera la siembra de sorgo. Con el propósito de proveer a los productores, agentes de extensión, comerciantes de semilla mejorada e inversionistas del sector agrícola, con una información agronómica sin sesgo sobre los sorgos graníferos que se ofrecen en la región, la Comisión Latinoamericana de Investigadores en sorgo (CLAIS) conduce evaluaciones de híbridos para este fin. En su conjunto, cinco programas nacionales de Sorgo, tres compañías semilleras y dos instituciones internacionales, evaluaron 24 híbridos comerciales, precomerciales y experimentales (Cuadro 1) en 12 zonas productoras de sorgo en Mesoamérica, y en siembras de finales de agosto hasta mediados de noviembre de 1997. Estos cultivares representan la mayoría de los híbridos vendidos en la región centroamericana y fueron proporcionados voluntariamente por las casas comerciales.

¿Cómo utilizar esta información?

Los resultados de este trabajo indican que el potencial de rendimiento del cultivo de sorgo híbrido es alto y es una alternativa muy rentable con un buen manejo. El comportamiento de un híbrido pudiese ser inconsistente de una localidad a otra, debido al manejo, diferencias en precipitación, fertilidad del suelo, ataque de insectos, enfermedades, épocas de siembra u otros factores, y por esa razón los resultados que usted obtendría pueden diferir con los de nosotros. Se reportan en detalle las prácticas culturales para dar una idea de las labores e insumos necesarios para lograr buenos resultados.

Aunque el rendimiento es un factor importante en la selección de un híbrido, hay otros factores que merecen consideración. Híbridos resistentes al acame son necesarios para maximizar rendimiento, por lo que, seleccione un híbrido de alto rendimiento y resistente al acame. Los híbridos de color de grano café son los más resistentes a pájaros y presentan menos problemas con hongos del grano bajo condiciones de la intemperie, pero también tienen menor valor nutritivo, por la presencia de taninos. En contraste, los híbridos blancos y rojos producen grano con mayor valor nutritivo y son preferidos para la alimentación de aves, porcinos y camarones; sin embargo, si maduran bajo condiciones de alta humedad son más fácilmente atacados por hongos del grano.

La madurez es otro factor a considerar en la selección de un híbrido y es aconsejable usar los días a flor para escoger un híbrido que se adapte a la duración de la época de lluvias. Nosotros recomendamos un híbrido precoz si se espera sequía o si se contempla sembrar en terreno sin riegos y sólo con la humedad residual, o bien, la fecha de siembra es ya tardía en el ciclo. Un híbrido precoz también es recomendable en siembras de primera para poder cosechar antes del comienzo de las lluvias de postrera. Los híbridos tardíos rinden más en condiciones favorables, pero pueden requerir riego para optimizar rendimientos si la temporada lluviosa termina antes de su floración. Los híbridos tolerantes a sequía responden mejor en ambientes con humedad limitada o lluvias irregulares. La susceptibilidad a cenicilla y enfermedades foliares como antracnosis, cercospora y tizón, puede reducir la cosecha de grano y calidad del forraje, por lo que se deben tomar en cuenta híbridos con resistencia a las enfermedades predominantes en su región. La resistencia a estas enfermedades en su zona se reportan en la página 20.

Cuadro 1. Híbridos evaluados.

CASA PRODUCTORA	HÍBRIDOS
Asgrow	Ambar, MX7124, MX44977 y AS63155
Cargill	Mercurio, Orión, Tauro y 5560
Cristiani Burkard	CB-897-1, CB-897-2, CB-897-5, CB-8966 y CB-2966
Dekalb	DK560, DK69, DK48A, DK68 y DK72
Pioneer	8346 y 82G55
Seminal e ICI	ICI 770, ICI 737, ICI 730 y SR93

Localidades

Los ensayos se establecieron en seis países, en doce regiones geográficas: México, en Tapachula y Puerto Vallarta; Guatemala, en Tiquisate, Asunción y Chiquimulilla; Nicaragua, en Managua; El Salvador, en Santa Cruz Porrillo; Honduras, en Comayagua, Zamorano y Choluteca; y en Panamá, en Río Hato y El Ejido. Estas localidades se encuentran en las principales zonas sorgueras de la región y presentan características ambientales específicas.

Diseño Experimental

Los híbridos de cada ensayo se aleatorizaron individualmente en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas de evaluación consistieron de cuatro surcos de 5 m de largo, utilizándose solamente los dos surcos centrales para toma de datos y estimar rendimiento de grano.

Datos Reportados

Rendimiento:	Se reporta el peso de grano en toneladas métricas por hectárea (TM ha ⁻¹) corregido al 14% de humedad.
Acame:	Porcentaje de plantas sobre el suelo o inclinadas más de 45 grados a la cosecha.
Floración:	Número de días después de la siembra en que el 50% de las panículas se encuentran en antesis.
Altura de la planta:	Promedio en centímetros desde la base de la planta hasta el ápice de la panícula.
Longitud de panícula:	Promedio en centímetros desde la base de la panícula hasta el ápice de la misma.
Excursión de panícula:	Promedio en centímetros desde la hoja bandera a la base de la panícula.
Pajaros:	Porcentaje de la panícula sin grano, debido al ataque de pájaros.
Enfermedades:	Se reporta la incidencia de las enfermedades más importantes en cada región, las cuales fueron: Mancha Escalera de la Hoja causada por <i>Cercospora fusimaculans</i> , Antracnosis causada por <i>Colletotrichum graminicola</i> , Mancha Zonada causada por <i>Gleocercospora sorghi</i> , y Roya causada por <i>Puccinia purpurea</i> . Para evaluar enfermedades foliares se utilizó una escala de 1 a 5, en donde 1 es resistente (no hay incidencia de la enfermedad), y 5 es susceptible (la planta está muerta por la enfermedad). Para cenicilla, cuando una planta presenta los síntomas de infección sistémica, esta generalmente muere y no llega a producir grano, por lo que se reporta la incidencia de plantas con infección sistémica causada por los patotipos P5 del hongo <i>Peronosclerospora sorghi</i> . Cultivares con una incidencia menor que 6% se consideran resistentes.
Precipitación:	Se reporta la cantidad de lluvia durante el ciclo del cultivo, observados en la estación meteorológica más cercana. En algunas localidades se reporta la precipitación anual, por no disponer de la precipitación durante el ciclo de evaluación.
D.M.S.:	Diferencia mínima significativa. Dos valores cualquiera en la misma columna que difieran más que el valor de la D.M.S., se consideran diferentes con un 95% de probabilidad. Las diferencias menores que la D.M.S. pudieron haber ocurrido por el azar y se decide que esas diferencias no son reales.

México, Tapachula

Cooperador: Ing. Armando Rodríguez. Asgrow Mexicana S.A.
Ing. Armando De León. Asgrow Mexicana S.A.

Localidad: Tapachula, Chiapas. **Altura:** 137 msnm. **Precipitación:** 952 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 8 de agosto de 1997. **Cosecha:** 25 de noviembre de 1997 (109 días después de siembra).

Prácticas Agronómicas: 125,000 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. Control de Malezas: Gesaprim Combi®, aplicado en dosis de 3.0 L ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 159-60-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 130 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0, y 295 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 35 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 20 Kg ha⁻¹ de Counter 10%® al momento de la siembra, y dos aplicaciones de 1.0 L ha⁻¹ de Lorsban 480® a los 20 y 35 días después de la siembra.

	Híbrido	Rendimiento de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)	Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
Ambar	Rojo	3.7	.	.	159	.	10	.
MX7124	Blanco	3.5	.	.	165	.	10	.
MX44977	Rojo	2.8	.	.	141	.	11	.
AS63155	Rojo	3.2	.	.	145	.	12	.
Mercurio	Rojo	3.7	.	.	174	.	14	.
Orión	Blanco	2.8	.	.	146	.	13	.
Tauro	Rojo	3.0	.	.	150	.	16	.
5560	Rojo	3.0	.	.	146	.	9	.
CB-897-1	Rojo	3.3	.	.	157	.	9	.
CB-897-2	Blanco	3.2	.	.	161	.	10	.
CB-897-5	Rojo	2.3	.	.	169	.	18	.
CB-8966	Rojo	2.8	.	.	168	.	19	.
CB-2966	Blanco	3.8	.	.	176	.	15	.
DK560	Rojo	3.6	.	.	141	.	14	.
DK69	Blanco	3.3	.	.	166	.	13	.
DK48A	Blanco	2.7	.	.	124	.	12	.
DK68	Rojo	2.7	.	.	170	.	23	.
DK72	Blanco	2.7	.	.	164	.	11	.
8346	Rojo	3.6	.	.	156	.	12	.
82G55	Rojo	3.2	.	.	164	.	13	.
ICI 770	Rojo	3.9	.	.	164	.	11	.
ICI 737	Rojo	2.9	.	.	140	.	11	.
ICI 730	Rojo	3.5	.	.	130	.	12	.
SR93	Rojo	1.8	.	.	149	.	9	.
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		0.6	.	.	15	.	5	.

México, Puerto Vallarta

Cooperador: Ing. Armando Rodríguez. Asgrow Mexicana S.A.
Ing. Armando De León. Asgrow Mexicana S.A.

Localidad: Puerto Vallarta, Jalisco. **Altura:** 20 msnm. **Precipitación:** Se irrigó la parcela durante todo el ciclo del cultivo.

Siembra: 20 de noviembre de 1997. **Floración:** 16 al 25 de enero de 1998 (56 - 66 días después de siembra). **Cosecha:** 23 de marzo de 1998 (123 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 154,255 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. Control de Malezas: Gesaprim Combi®, aplicado en dosis de 3.0 L ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 160-59-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 195 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0, y 271 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 35 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 20 Kg ha⁻¹ de Counter 10%® al momento de la siembra, y dos aplicaciones de 1.0 L ha⁻¹ de Lorsban 480® a los 20 y 35 días después de la siembra.

	Rendimiento de			Floración	Altura de Planta	Longitud de Panícula	Excursión de	
	Híbrido	Grano	Acame				Panícula	Pájaros
	Color	(TM ha ⁻¹)	(%)	(días)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
Ambar	Rojo	9.3	.	62	154	.	25	.
MX7124	Blanco	8.2	.	64	155	.	29	.
MX44977	Rojo	8.8	.	61	140	.	27	.
AS63155	Rojo	8.0	.	58	140	.	26	.
Mercurio	Rojo	6.0	.	57	149	.	31	.
Orión	Blanco	6.6	.	57	137	.	29	.
Tauro	Rojo	7.1	.	62	149	.	31	.
5560	Rojo	7.2	.	59	134	.	23	.
CB-897-1	Rojo	8.8	.	63	139	.	24	.
CB-897-2	Blanco	8.3	.	63	142	.	24	.
CB-897-5	Rojo	6.1	.	64	153	.	24	.
CB-8966	Rojo	8.7	.	62	157	.	27	.
CB-2966	Blanco	9.5	.	63	163	.	26	.
DK560	Rojo	8.5	.	63	138	.	23	.
DK69	Blanco	8.4	.	63	153	.	27	.
DK48A	Blanco	8.1	.	59	126	.	26	.
DK68	Rojo	9.2	.	63	149	.	29	.
DK72	Blanco	8.8	.	66	139	.	21	.
8346	Rojo	7.8	.	65	139	.	26	.
82G55	Rojo	8.2	.	61	155	.	29	.
ICI 770	Rojo	8.5	.	62	157	.	27	.
ICI 737	Rojo	7.4	.	60	125	.	23	.
ICI 730	Rojo	6.7	.	58	122	.	28	.
SR93	Rojo	7.9	.	64	132	.	15	.
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		1.3	.	1	15	.	7	.

Guatemala, Tiquisate

Cooperador: Lic. Antonio Cristiani. Cristiani Burkard S.A.

Localidad: Finca Las Vegas, Tiquisate. **Altura:** 15 msnm. **Precipitación:** 796 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 15 de agosto de 1997. **Floración:** 10 al 23 de octubre (56 - 69 días después de siembra). **Cosecha:** 21 de noviembre de 1997 (98 días después de siembra).

Prácticas Agronómicas: 121,056 plantas ha⁻¹ en surcos de 76 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim® 90WDG, aplicado en dosis de 2.0 Kg ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 117-21-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹ y 22 Kg de S ha⁻¹; a los 7 días después de la siembra se aplicaron 45 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0 y 90 Kg ha⁻¹ de sulfato de amonio en banda, y 195 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 30 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 0.7 L ha⁻¹ de Lannate® a los 13, 28 y 41 días después de la siembra, y 0.7 L ha⁻¹ de Arribo® a los 21 días después de la siembra.

	Rendimiento				Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Híbrido	de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)				
Ambar	Rojo	5.4	0.9	64	176	30	10	.
MX7124	Blanco	5.6	0.0	67	180	30	15	.
MX44977	Rojo	5.3	0.0	60	149	29	10	.
AS63155	Rojo	4.9	0.6	62	151	29	13	.
Mercurio	Rojo	4.1	2.3	60	180	33	11	.
Orión	Blanco	4.4	1.0	60	164	32	12	.
Tauro	Rojo	5.7	1.7	61	171	33	17	.
5560	Rojo	3.9	0.0	60	144	30	10	.
CB-897-1	Rojo	5.8	0.0	66	164	32	14	.
CB-897-2	Blanco	6.0	0.9	65	170	29	13	.
CB-897-5	Rojo	6.0	4.6	67	151	32	19	.
CB-8966	Rojo	6.0	2.4	64	180	29	13	.
CB-2966	Blanco	6.3	1.8	63	185	32	15	.
DK560	Rojo	5.9	0.5	65	153	32	11	.
DK69	Blanco	6.7	2.3	66	191	30	13	.
DK48A	Blanco	4.4	0.0	60	138	28	10	.
DK68	Rojo	5.5	1.1	65	179	32	16	.
DK72	Blanco	5.8	0.5	67	176	31	14	.
8346	Rojo	6.0	0.0	63	163	30	12	.
82G55	Rojo	6.4	0.0	63	184	31	15	.
ICI 770	Rojo	5.5	1.7	62	180	30	13	.
ICI 737	Rojo	4.8	0.0	61	154	28	13	.
ICI 730	Rojo	4.6	0.0	56	133	37	13	.
SR93	Rojo	4.3	2.5	69	165	25	11	.
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		0.7	1.9	2	27	4	3	.

Guatemala, Asunción

Cooperador: Ing. Oscar Martínez. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

Localidad: Cola de Pava, Asunción. **Altura:** 478 msnm. **Precipitación:** 383 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 4 de septiembre de 1997. **Floración:** 28 de octubre al 10 de noviembre (54 - 67 días después de siembra). **Cosecha:** 13 de diciembre de 1997 (100 días después de siembra).

Prácticas Agronómicas: 174,153 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. **Control de Malezas:** AtrameX® y Gramoxone®, aplicados en preemergencia, en dosis de 1.0 Kg ha⁻¹ y 1.0 L ha⁻¹, respectivamente. **Fertilización:** 134-23-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 117 Kg ha⁻¹ de la fórmula 16-20-0, y 150 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 32 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 0.5 L ha⁻¹ de Lannate® a los 18 días después de la siembra, y 0.5 L ha⁻¹ de Tamarón® a los 27 días después de la siembra.

	Híbrido	Rendimiento de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)	Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Color							
Ambar	Rojo	6.7	0.0	61	149	26	6	.
MX7124	Blanco	6.3	5.0	62	156	28	11	.
MX44977	Rojo	6.2	0.0	59	139	26	11	.
AS63155	Rojo	6.2	0.0	58	144	26	13	.
Mercurio	Rojo	6.9	0.0	56	148	31	8	.
Orión	Blanco	6.2	0.0	56	149	28	11	.
Tauro	Rojo	5.2	11.8	59	144	29	11	.
5560	Rojo	6.8	0.0	57	131	26	8	.
CB-897-1	Rojo	5.7	0.0	62	141	28	12	.
CB-897-2	Blanco	6.3	0.0	61	144	29	15	.
CB-897-5	Rojo	6.3	0.0	65	157	29	19	.
CB-8966	Rojo	5.3	0.0	61	138	26	6	.
CB-2966	Blanco	5.9	0.0	62	153	28	10	.
DK560	Rojo	3.5	0.0	63	122	26	4	.
DK69	Blanco	6.0	18.0	59	155	27	11	.
DK48A	Blanco	6.3	0.0	57	122	29	9	.
DK68	Rojo	7.4	0.0	61	156	30	13	.
DK72	Blanco	6.1	3.0	62	141	30	9	.
8346	Rojo	6.3	0.0	61	126	27	4	.
82G55	Rojo	8.1	0.0	60	149	26	11	.
ICI 770	Rojo	6.7	0.0	59	151	28	8	.
ICI 737	Rojo	6.1	4.0	60	127	26	10	.
ICI 730	Rojo	6.7	0.0	54	126	29	16	.
SR93	Rojo	5.0	0.0	67	127	23	5	.
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		1.7	9.6	2	10	3	6	.

Guatemala, Chiquimulilla

Cooperador: Ing. René Velásquez. Semillas Nacionales S.A. (Seminal).

Localidad: Coradonga, Chiquimulilla.

Siembra: 18 de agosto de 1997. **Floración:** 9 al 21 de octubre (52 - 64 días después de siembra). **Cosecha:** 29 de noviembre de 1997 (103 días después de siembra).

Prácticas Agronómicas: 408,333 plantas ha⁻¹ en surcos de 60 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim® 90WDG, aplicado en dosis de 2.0 Kg ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 131-41-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 90 Kg ha⁻¹ de la fórmula 16-20-0, 7 días después de la siembra, y 250 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 28 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 1 L ha⁻¹ de Larvín® a los 21 días después de la siembra, Tamarón® y Lorsban® mezclados, ambos en dosis de 1 L ha⁻¹ a los 39 y 48 días después de la siembra.

	Híbrido	Rendimiento de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)	Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
Ambar	Rojo	8.4	.	58	171	29	11	.
MX7124	Blanco	8.9	.	64	179	27	11	.
MX44977	Rojo	7.4	.	58	145	27	9	.
AS63155	Rojo	8.2	.	57	148	29	11	.
Mercurio	Rojo	7.4	.	54	168	29	11	.
Orión	Blanco	7.5	.	55	159	27	12	.
Tauro	Rojo	8.4	.	56	166	28	12	.
5560	Rojo	7.7	.	54	141	26	8	.
CB-897-1	Rojo	8.6	.	61	166	27	10	.
CB-897-2	Blanco	7.6	.	61	173	27	17	.
CB-897-5	Rojo	8.3	.	60	188	29	14	.
CB-8966	Rojo	8.7	.	59	173	29	10	.
CB-2966	Blanco	9.5	.	58	184	26	13	.
DK560	Rojo	8.8	.	58	148	30	12	.
DK69	Blanco	10.0	.	61	181	28	14	.
DK48A	Blanco	5.7	.	53	121	28	13	.
DK68	Rojo	6.9	.	63	180	30	16	.
DK72	Blanco	8.3	.	62	183	28	10	.
8346	Rojo	7.8	.	59	164	26	15	.
82G55	Rojo	8.8	.	58	173	28	9	.
ICI 770	Rojo	8.4	.	57	174	27	11	.
ICI 737	Rojo	7.7	.	56	148	26	12	.
ICI 730	Rojo	7.6	.	52	128	28	12	.
SR93	Rojo	6.9	.	64	169	24	10	.
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		1.4	.	2	8	4	6	.

El Salvador, Santa Cruz Porrillo

Cooperador: Ing. Jaime Paredes. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA).

Localidad: Santa Cruz Porrillo. **Altura:** 30 msnm. **Precipitación:** 821 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 30 de agosto de 1997. **Floración:** 22 de octubre al 6 de noviembre (53 - 68 días después de siembra). **Cosecha:** 12 de diciembre de 1997 (104 días después de siembra).

Prácticas Agronómicas: 125,000 plantas ha⁻¹ en surcos de 76 cm. **Control de Malezas:** Gramoxone®, aplicado en dosis de 1.0 L ha⁻¹ a los 34 días después de la siembra. **Fertilización:** 72-39-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹ y 47 Kg de S ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 195 Kg ha⁻¹ de la fórmula 16-20-0, y 195 Kg ha⁻¹ de sulfato de amonio en banda, a los 27 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 0.3 L ha⁻¹ de MTD-600® a los 15 y 31 días después de la siembra; además se aplicó Volatón® granulado para el control de cogollero.

	Rendimiento de			Floración	Altura de Planta	Longitud de Panícula	Excursión de Panícula	Pájaros
	Híbrido	Grano	Acame					
	Color	(TM ha ⁻¹)	(%)	(días)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
Ambar	Rojo	6.7	.	63	157	30	15	0.0
MX7124	Blanco	7.4	.	66	158	30	14	0.0
MX44977	Rojo	5.0	.	59	132	29	15	0.0
AS63155	Rojo	5.4	.	58	140	30	16	0.0
Mercurio	Rojo	4.9	.	55	139	33	16	0.0
Orión	Blanco	3.4	.	58	142	28	20	3.8
Tauro	Rojo	5.7	.	59	158	30	17	0.0
5560	Rojo	2.8	.	59	117	25	17	11.3
CB-897-1	Rojo	6.1	.	62	137	29	16	0.0
CB-897-2	Blanco	5.8	.	64	151	29	17	0.0
CB-897-5	Rojo	5.9	.	67	158	29	17	0.0
CB-8966	Rojo	5.3	.	59	158	27	17	0.0
CB-2966	Blanco	7.6	.	61	161	33	17	0.0
DK560	Rojo	4.6	.	64	125	29	17	0.0
DK69	Blanco	5.1	.	62	165	31	15	0.0
DK48A	Blanco	3.9	.	56	118	24	17	0.0
DK68	Rojo	6.4	.	65	159	31	16	0.0
DK72	Blanco	6.1	.	65	158	31	16	0.0
8346	Rojo	4.7	.	62	135	29	17	0.0
82G55	Rojo	5.5	.	64	144	29	15	0.0
ICI 770	Rojo	5.3	.	62	145	33	17	0.0
ICI 737	Rojo	4.6	.	61	130	26	16	0.0
ICI 730	Rojo	3.6	.	53	120	29	16	5.0
SR93	Rojo	5.0	.	68	137	26	15	0.0
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		1.9	.	3	13	4	4	5.5

Honduras, Zamorano

Cooperador: Ing. Jorge Morán. Escuela Agrícola Panamericana (EAP).
Ing. Rafael Mateo. Escuela Agrícola Panamericana (EAP).

Localidad: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. **Altura:** 820 msnm. **Precipitación:** 410 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 2 de septiembre de 1997. **Floración:** 4 al 10 de noviembre (59 - 69 días después de siembra). **Cosecha:** 20 de enero de 1998 (140 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 118,750 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim® 90WDG, aplicado en dosis de 2.0 Kg ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 121-41-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 90 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0, y 227 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 37 días después de la siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas.

	Rendimiento de				Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Híbrido	Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)				
	Color							
Ambar	Rojo	5.9	3.9	66	151	23	66	.
MX7124	Blanco	5.9	9.2	65	158	26	65	.
MX44977	Rojo	4.3	17.2	62	133	24	62	.
AS63155	Rojo	3.9	17.7	59	144	25	59	.
Mercurio	Rojo	5.3	1.9	62	145	30	62	.
Orión	Blanco	5.6	1.7	68	143	23	68	.
Tauro	Rojo	4.1	18.3	63	151	27	63	.
5560	Rojo	4.4	23.0	59	134	23	59	.
CB-897-1	Rojo	4.8	2.2	68	135	29	68	.
CB-897-2	Blanco	4.5	13.2	66	144	26	66	.
CB-897-5	Rojo	6.5	15.3	67	166	28	67	.
CB-8966	Rojo	5.1	9.4	66	161	26	66	.
CB-2966	Blanco	5.9	5.0	67	159	28	67	.
DK560	Rojo	5.4	3.3	68	134	30	68	.
DK69	Blanco	6.2	8.8	62	151	25	62	.
DK48A	Blanco	6.1	0.3	63	123	26	63	.
DK68	Rojo	6.1	13.1	65	156	28	65	.
DK72	Blanco	6.3	7.3	66	153	27	66	.
8346	Rojo	4.0	5.9	67	134	26	67	.
82G55	Rojo	2.9	29.8	64	145	25	64	.
ICI 770	Rojo	5.3	4.4	61	138	25	61	.
ICI 737	Rojo	5.9	3.3	64	133	23	64	.
ICI 730	Rojo	4.6	1.0	60	125	24	60	.
SR93	Rojo	3.8	17.6	69	125	20	69	.
D.M.S. ($\infty = 0.05$)		0.9	9.8	2	11	3	2	.

Honduras, Comayagua

Cooperador: Ing. Oswaldo Varela. Alimentos del Valle S.A. (ALVASA).
Ing. Rafael Mateo. Escuela Agrícola Panamericana (EAP).

Localidad: Alimentos del Valle S.A., Comayagua. **Altura:** 580 msnm.

Siembra: 23 de septiembre de 1997. **Floración:** 15 de noviembre al 2 de diciembre (53 - 70 días después de siembra). **Cosecha:** 5 de febrero de 1998 (136 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 176,250 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim® 90WDG y Gramoxone®, aplicados en dosis de 2.0 Kg ha⁻¹ y 1.0 L ha⁻¹ en preemergencia; se aplicó Permit® en dosis de 70 g ha⁻¹ a los 20 días después de la siembra. **Fertilización:** 121-41-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 90 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0, y 227 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 31 días después de la siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas.

	Rendimiento				Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Híbrido	de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)				
	Color							
Ambar	Rojo	2.6	18.9	62	97	18	8	.
MX7124	Blanco	2.2	19.1	64	99	18	14	.
MX44977	Rojo	2.5	11.7	56	90	20	8	.
AS63155	Rojo	2.2	17.2	54	83	20	9	.
Mercurio	Rojo	2.3	13.7	54	84	22	6	.
Orión	Blanco	2.1	11.9	59	88	21	15	.
Tauro	Rojo	2.0	44.5	61	89	20	14	.
5560	Rojo	2.2	10.7	53	84	17	8	.
CB-897-1	Rojo	1.8	6.7	63	88	22	8	.
CB-897-2	Blanco	2.8	22.6	61	104	20	19	.
CB-897-5	Rojo	2.2	40.5	67	91	19	14	.
CB-8966	Rojo	1.7	22.7	63	83	19	11	.
CB-2966	Blanco	2.4	49.4	60	109	21	13	.
DK560	Rojo	2.6	10.1	65	100	24	11	.
DK69	Blanco	3.3	15.8	65	109	23	15	.
DK48A	Blanco	2.3	3.2	57	74	16	6	.
DK68	Rojo	2.4	25.7	68	96	20	14	.
DK72	Blanco	2.4	15.3	66	91	19	8	.
8346	Rojo	2.7	10.3	61	91	19	13	.
82G55	Rojo	2.2	27.9	57	98	20	14	.
ICI 770	Rojo	2.2	5.5	54	95	20	2	.
ICI 737	Rojo	2.5	11.5	59	100	21	15	.
ICI 730	Rojo	2.8	5.1	53	88	23	6	.
SR93	Rojo	1.6	13.8	70	78	14	2	.
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		1.0	15.7	4	20	5	8	.

Honduras, Choluteca

Cooperador: Ing. Hector Sierra. Escuela Agrícola Panamericana (EAP).
Ing. Mauricio García. Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA).

Localidad: Estación Agrícola Experimental "La Lujosa", Choluteca. **Altura:** 44 msnm.

Siembra: 8 de septiembre de 1997. **Floración:** 30 de octubre al 10 de noviembre (52 - 63 días después de siembra). **Cosecha:** 12 de enero de 1998 (122 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 176,250 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim® 90WDG, en dosis de 2.0 Kg ha⁻¹ en preemergencia; se aplicó Permit® en dosis de 70 g ha⁻¹ a los 25 días después de la siembra. **Fertilización:** 79-41-0 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 90 Kg ha⁻¹ de la fórmula 18-46-0, y 91 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, fraccionados en dos aplicaciones a los 29 y 39 días después de la siembra. Además se aplicó el fertilizante foliar 20-20-20 en dosis de 360 g ha⁻¹, en 4 aplicaciones semanales después de los 30 días después de la siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas.

	Rendimiento				Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Híbrido	Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)				
	Color							
Ambar	Rojo	5.3	0.2	60	165	28	15	.
MX7124	Blanco	5.9	0.8	59	190	26	17	.
MX44977	Rojo	5.2	0.2	55	146	27	17	.
AS63155	Rojo	5.3	0.2	55	151	24	17	.
Mercurio	Rojo	4.7	2.4	53	173	30	14	.
Orión	Blanco	4.9	1.7	53	167	27	18	.
Tauro	Rojo	5.4	2.8	54	167	30	20	.
5560	Rojo	4.8	1.5	53	146	25	13	.
CB-897-1	Rojo	6.5	0.0	59	173	27	16	.
CB-897-2	Blanco	6.0	0.4	56	176	22	20	.
CB-897-5	Rojo	5.2	0.3	62	187	29	24	.
CB-8966	Rojo	5.7	1.0	58	180	27	20	.
CB-2966	Blanco	6.2	1.8	56	192	25	18	.
DK560	Rojo	5.4	0.0	60	147	29	12	.
DK69	Blanco	5.9	4.8	60	201	29	17	.
DK48A	Blanco	4.7	0.5	52	132	26	10	.
DK68	Rojo	5.8	0.3	59	174	28	20	.
DK72	Blanco	5.3	1.4	63	178	25	13	.
8346	Rojo	4.5	0.3	60	159	28	15	.
82G55	Rojo	5.8	0.9	57	172	28	19	.
ICI 770	Rojo	6.0	1.1	58	179	24	12	.
ICI 737	Rojo	5.1	0.0	57	155	27	15	.
ICI 730	Rojo	4.4	0.5	53	126	30	14	.
SR93	Rojo	4.4	0.2	62	169	21	14	.
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		0.8	1.7	3	10	6	4	.

Nicaragua, Managua

Cooperador: Ing. Laureano Pineda. Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNIA).

Localidad: CNIA, Managua. **Altura:** 56 msnm. **Precipitación:** 396 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 19 de agosto de 1997. **Floración:** 11 al 24 de octubre (53 - 66 días después de siembra). **Cosecha:** Realizada conforme la maduración de los híbridos.

Prácticas Agronómicas: 250,000 plantas ha⁻¹ en surcos de 76 cm. **Control de Malezas:** Control mecánico durante el ciclo de desarrollo. **Fertilización:** 104-39-13 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 129 Kg ha⁻¹ de la fórmula 12-30-10, y 193 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 32 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 17 Kg ha⁻¹ de Counter-10G® al momento de la siembra, 1.0 L ha⁻¹ de Tamarón 600® en los inicios del ciclo, dos aplicaciones de 1.0 L ha⁻¹ de Lorsban®, y dos aplicaciones de Decis EC® al 2.5%.

	Rendimiento				Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
	Híbrido	de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)				
	Color	(TM ha ⁻¹)	(%)	(días)	(cm)	(cm)	(cm)	(%)
Ambar	Rojo	9.4	.	61	163	25	18	.
MX7124	Blanco	8.2	.	64	172	27	22	.
MX44977	Rojo	9.2	.	60	155	27	16	.
AS63155	Rojo	8.6	.	59	156	27	20	.
Mercurio	Rojo	8.9	.	53	162	29	22	.
Orión	Blanco	7.3	.	57	162	27	20	.
Tauro	Rojo	7.5	.	59	163	30	24	.
5560	Rojo	8.0	.	53	154	26	16	.
CB-897-1	Rojo	8.8	.	60	161	30	20	.
CB-897-2	Blanco	8.8	.	61	165	29	21	.
CB-897-5	Rojo	8.8	.	62	172	31	25	.
CB-8966	Rojo	8.3	.	58	168	27	22	.
CB-2966	Blanco	8.8	.	57	171	27	21	.
DK560	Rojo	8.1	.	57	154	28	19	.
DK69	Blanco	11.0	.	61	173	29	21	.
DK48A	Blanco	6.3	.	53	145	24	15	.
DK68	Rojo	10.1	.	62	168	29	25	.
DK72	Blanco	10.6	.	62	168	31	17	.
8346	Rojo	8.5	.	59	160	28	18	.
82G55	Rojo	11.6	.	59	161	28	19	.
ICI 770	Rojo	9.1	.	55	163	25	20	.
ICI 737	Rojo	7.1	.	56	157	27	20	.
ICI 730	Rojo	6.8	.	53	144	28	16	.
SR93	Rojo	8.4	.	66	160	22	13	.
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		1.3	.	1	5	3	4	.

Panamá, Río Hato

Cooperador: Ing. Alfonso Alvarado Dumont. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Dr. Ismael Camargo Buitrago. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Localidad: Río Hato. **Precipitación:** 271 mm durante el período de evaluación.

Siembra: 25 de septiembre de 1997. **Floración:** 19 de noviembre al 3 de diciembre (55 - 69 días después de siembra). **Cosecha:** 10 de enero de 1998 (107 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 142,862 plantas ha⁻¹ en surcos de 80 cm. **Control de Malezas:** Gesaprim®, aplicado en dosis de 3.0 L ha⁻¹ en preemergencia. **Fertilización:** 118-68-18 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 227 Kg ha⁻¹ de la fórmula 15-30-8, y 182 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 21 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas. Se aplicaron 0.5 L ha⁻¹ de Belmark® a los 25 días después de la siembra.

	Híbrido	Rendimiento de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)	Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
Ambar	Rojo	4.3	7.2	61	157	28	9	1.3
MX7124	Blanco	3.8	11.6	62	161	28	15	0.0
MX44977	Rojo	3.4	1.7	58	133	28	13	8.8
AS63155	Rojo	3.0	4.4	58	139	27	14	11.3
Mercurio	Rojo	2.7	11.0	56	149	29	16	18.8
Orión	Blanco	3.1	7.5	56	145	29	18	2.5
Tauro	Rojo	3.1	11.7	58	160	30	21	15.0
5560	Rojo	3.1	8.2	57	144	26	10	18.8
CB-897-1	Rojo	3.4	3.7	65	148	29	14	0.0
CB-897-2	Blanco	3.5	9.3	62	158	29	17	0.0
CB-897-5	Rojo	3.9	12.4	61	174	30	19	0.0
CB-8966	Rojo	3.8	32.1	60	168	28	21	2.5
CB-2966	Blanco	4.5	15.9	60	169	30	17	0.0
DK560	Rojo	4.1	1.0	62	143	30	16	1.3
DK69	Blanco	4.0	33.7	61	179	29	18	0.0
DK48A	Blanco	2.5	4.3	56	128	28	12	48.8
DK68	Rojo	4.2	7.3	61	159	30	19	1.3
DK72	Blanco	4.7	13.1	62	173	30	14	0.0
8346	Rojo	4.0	11.6	59	149	28	14	2.5
82G55	Rojo	4.0	9.5	59	159	28	18	11.3
ICI 770	Rojo	4.4	9.2	58	160	28	14	7.5
ICI 737	Rojo	2.6	8.5	59	139	28	14	6.3
ICI 730	Rojo	1.6	0.5	55	121	28	15	72.5
SR93	Rojo	2.9	14.3	69	151	22	11	0.0
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		0.7	12.8	2	9	2	5	12.2

Panamá, El Ejido

Cooperador: Ing. Nivaldo de Gracia. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).
Ing. Alfonso Alvarado Dumont. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Localidad: El Ejido, Los Santos. **Altura:** 25 msnm. **Precipitación:** 1,500 mm anuales.

Siembra: 16 de septiembre de 1997. **Floración:** 16 al 24 de noviembre (61 - 69 días después de siembra). **Cosecha:** 15 de enero de 1998 (124 días después de la siembra).

Prácticas Agronómicas: 231,666 plantas ha⁻¹ en surcos de 60 cm. **Control de Malezas:** Control mecánico durante el ciclo de desarrollo. **Fertilización:** 138-68-18 Kg de N-P₂O₅-K₂O ha⁻¹; a la siembra se aplicaron 227 Kg ha⁻¹ de la fórmula 15-30-8, y 227 Kg ha⁻¹ de urea en banda incorporado, a los 30 días después de siembra. **Control de Plagas:** La semilla fue tratada con 22 ml Kg⁻¹ de semilla de Semevín® 350SA para controlar insectos del suelo y plántulas.

	Híbrido	Rendimiento de Grano (TM ha ⁻¹)	Acame (%)	Floración (días)	Altura de Planta (cm)	Longitud de Panícula (cm)	Excursión de Panícula (cm)	Pájaros (%)
Ambar	Rojo	8.2	0.3	63	161	30	16	.
MX7124	Blanco	8.0	3.1	68	164	29	16	.
MX44977	Rojo	6.5	0.2	65	141	30	14	.
AS63155	Rojo	5.4	0.0	63	139	25	20	.
Mercurio	Rojo	7.1	0.0	61	150	30	20	.
Orión	Blanco	7.3	0.0	62	153	26	21	.
Tauro	Rojo	7.7	8.8	64	154	30	21	.
5560	Rojo	7.4	0.0	62	141	28	16	.
CB-897-1	Rojo	8.1	0.2	66	160	32	18	.
CB-897-2	Blanco	8.2	4.5	68	166	29	19	.
CB-897-5	Rojo	7.9	2.7	67	174	31	22	.
CB-8966	Rojo	8.0	7.5	67	166	30	20	.
CB-2966	Blanco	8.1	1.8	68	176	31	20	.
DK560	Rojo	7.9	0.0	66	145	31	16	.
DK69	Blanco	7.6	0.0	65	169	32	15	.
DK48A	Blanco	5.9	0.0	61	110	27	8	.
DK68	Rojo	6.9	0.0	64	161	30	19	.
DK72	Blanco	8.8	12.4	66	164	32	16	.
8346	Rojo	7.8	0.2	65	154	29	14	.
82G55	Rojo	9.1	0.4	63	161	32	23	.
ICI 770	Rojo	7.9	0.0	65	160	28	17	.
ICI 737	Rojo	7.0	0.2	62	139	29	25	.
ICI 730	Rojo	5.9	0.0	61	119	27	12	.
SR93	Rojo	6.1	0.2	69	148	25	11	.
D.M.S. ($\alpha = 0.05$)		1.1	5.2	1	9	2	6	.

Análisis de Estabilidad

Las doce localidades con los 24 híbridos fueron analizados por su estabilidad, utilizando para ello el análisis AMMI (additive main effects and multiplicative interaction) incluido en el paquete Agrobase 98.

La gran media de los híbridos en todas las localidades es de 5.7 TM ha⁻¹, con un R² de 0.904 y un C.V. de 14.6%. Para realizar la predicción de la interacción genotipo por ambiente se escogió el PCA1, el cual explica un 55% de la interacción genotipo por ambiente observada.

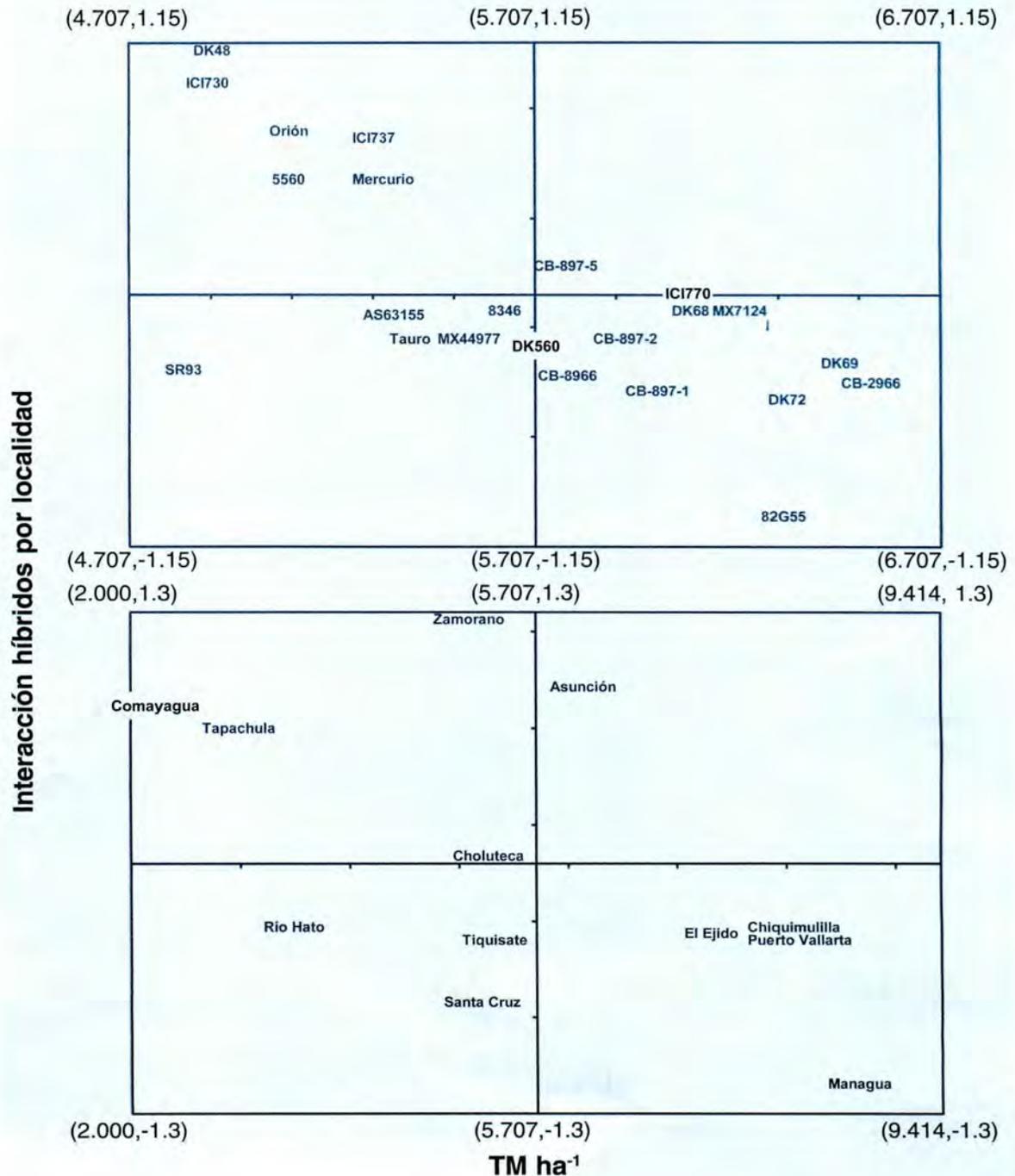
En el Cuadro 2 se muestran los híbridos asociados con sus respectivas medias de rendimiento, observándose una diversidad tanto en los resultados de la interacción como en los de rendimiento. El híbrido con la media de rendimiento más alta fue el CB-2966 con un rendimiento promedio de 6.5 TM ha⁻¹, superando a la gran media de los híbridos en un 14%. Los híbridos DK69, DK72, Ambar, 82G55, MX7124, DK68 e ICI 770 obtuvieron rendimientos arriba de las 6.0 TM ha⁻¹. Los híbridos más estables de acuerdo a la puntuación AMMI fueron CB-897-5, ICI 770, DK68, 8346, MX7124, AS63155, Ambar, MX44977 y CB-897-1 ya que interactuaron en menor escala con el ambiente. El híbrido más estable en este ensayo fue el ICI 770 con un rendimiento promedio de 6.1 TM ha⁻¹, y una puntuación AMMI de -0.0260, lo que demuestra su muy baja interacción con los diferentes ambientes donde fue evaluado.

En el Cuadro 2 también podemos observar las medias de los rendimientos por localidad. La localidad donde se obtuvieron los rendimientos más altos fue Managua, con un rendimiento promedio de 8.7 TM ha⁻¹. Los ambientes que más interactuaron con los híbridos de acuerdo a la puntuación AMMI fueron Zamorano, Asunción y Comayagua, con puntuaciones de 1.27, 0.91 y 0.82 respectivamente.

Cuadro 2. Puntuación AMMI para los híbridos y localidades evaluadas.

No.	Híbrido	AMMI	TM ha ⁻¹	No.	Localidad	AMMI	TM ha ⁻¹
1	Ambar	-0.1504	6.33	1	Chiquimulilla	-0.3577	8.06
2	MX7124	-0.0770	6.16	2	Choluteca	0.0216	5.35
3	MX44977	-0.1857	5.55	3	Comayagua	0.8157	2.33
4	AS63155	-0.0808	5.36	4	El Ejido	-0.3788	7.45
5	Mercurio	0.5203	5.33	5	Asunción	0.9087	6.18
6	Orión	0.7356	5.10	6	Managua	-1.1449	8.68
7	Tauro	-0.2235	5.41	7	Santa Cruz	-0.7197	5.28
8	5560	0.5265	5.11	8	Río Hato	-0.3156	3.53
9	CB-897-1	-0.4484	5.98	9	Tapachula	0.6763	3.13
10	CB-897-1	-0.1990	5.92	10	Tiquisate	-0.4015	5.39
11	CB-897-5	0.1169	5.78	11	Puerto Vallarta	-0.3749	8.00
12	CB-8966	-0.3557	5.78	12	Zamorano	1.2709	5.12
13	CB-2966	-0.4172	6.54				
14	DK560	-0.2289	5.70				
15	DK69	-0.3246	6.46				
16	DK48A	1.1319	4.91				
17	DK68	-0.0623	6.13				
18	DK72	-0.4981	6.33				
19	8346	-0.0728	5.64				
20	82G55	-1.0122	6.32				
21	ICI770	-0.0260	6.10				
22	ICI737	0.7015	5.31				
23	ICI730	0.9822	4.90				
24	SR93	-0.3523	4.84				

Para poder entender mejor el cuadro anterior podemos observar en el primer gráfico, las coordenadas de las medias de los rendimientos de los híbridos (eje x) y las puntuaciones AMMI (eje y); en el segundo gráfico están las coordenadas de las medias de los rendimientos de las localidades y sus respectivas puntuaciones AMMI. La utilidad de estas gráficas depende del porcentaje de la interacción explicada por el eje 1, en este caso es de 55%. La línea vertical muestra la gran media de los híbridos, y la línea horizontal muestra donde la puntuación AMMI es igual a cero. En el primer gráfico entre más cercanas están las medias de los rendimientos al punto cero AMMI, más estables son los híbridos. En el segundo gráfico entre más cercanas están las medias de los rendimientos al punto cero AMMI, menos interactuaron esas localidades con los híbridos.



REACCION A ENFERMEDADES

Cenicilla: Causada por *Peronosclerospora sorghi*, se presentó solamente en Guatemala. El CB-2966 tuvo un nivel de incidencia relativamente alto (5.7%) al compararlo con el resto de los híbridos que tuvieron niveles más bajos de incidencia (menores al 4%).

Mancha escalera: Causada por *Cercospora fusimaculans*, fue identificada en Guatemala y Honduras. En Tiquisate, Guatemala, los híbridos más susceptibles fueron el ICI 737 e ICI 730, con niveles de incidencia mayores a 3.5 dentro de la escala utilizada. Los híbridos más tolerantes al patógeno fueron el CB-897-2, DK69, DK72 y el SR93, con una reacción de 2.0. En Zamorano, Honduras, se observaron niveles muy bajos de incidencia, probablemente por la baja precipitación en la zona. Los niveles de reacción variaron en un rango de 1.0 a 1.7, siendo el más afectado el DK68 de Dekalb, pero en un bajo nivel. En Comayagua, Honduras, se observaron niveles más altos de reacción que en Zamorano. Los híbridos más afectados fueron el 5560, el CB-897-1 y el ICI 770, con niveles de reacción superiores a 2.0. En Choluteca, Honduras, los niveles de reacción no variaron mucho entre los híbridos, concentrándose el daño entre 1.7 y 2.2. Básicamente el ataque de este patógeno a los híbridos no causaría pérdidas económicas en esta zona bajo las mismas condiciones ambientales presentes en este año. En general, el DK69 de Dekalb se puede considerar el más tolerante, ya que siempre mostró los niveles más bajos de daño por parte del patógeno, en todas las localidades donde esta enfermedad fue cuantificada.

Mancha zonada: Causada por *Gleocercospora sorghi*, fue evaluada en Tiquisate, Guatemala; y en Zamorano y Comayagua, en Honduras. En Tiquisate, todos los híbridos mostraron una reacción intermedia al ataque de la enfermedad, con excepción de los híbridos MX44977 y SR93, que fueron afectados a tal grado, que podría afectar económicamente bajo condiciones de producción. Todos los híbridos Cristiani Burkard y Pioneer poseen buena tolerancia al patógeno, ya que sus niveles de reacción fueron de 2.0 o sea que aproximadamente el 50% de las plantas fueron afectadas pero en una baja severidad. En Zamorano, no todos los híbridos fueron afectados por el patógeno, y los que resultaron dañados, fue en una muy baja escala (menores a 1.2). En Comayagua, también se observó un poco de daño en algunos híbridos, pero también dentro de los niveles normales de daño (menores a 2.0). Los híbridos más afectados fueron el 5560 y el ICI 770, con un nivel de reacción de 1.7.

Roya: Causada por *Puccinia purpurea*. En Chiquimulilla, Guatemala, se observaron niveles medios de reacción en los híbridos evaluados. El único híbrido que mostró un daño significativo, fue el DK48A con una reacción de 3.3. En Tiquisate, Guatemala, se observaron niveles más bajos de reacción que en Chiquimulilla. La severidad del ataque de este patógeno se mantuvo muy baja, ya que la mayor reacción que se observó fue de 2.3 en Tauro de Cargill. Zamorano, Honduras, siempre ha sido una localidad donde los niveles de roya han sido muy altos, y este año no fue la excepción. Los híbridos que resultaron con daños significativos (arriba de 4.0) fueron Tauro, 8346 y 82G55. Los únicos híbridos que se mantuvieron debajo de 3.0 dentro de la escala de reacción, fueron el DK69, DK48A y el DK72, todos híbridos de la Dekalb. En Comayagua, Honduras, también se observaron algunos híbridos con alto daño al follaje. El CB-897-1, el CB-2966 y el SR93, presentaron reacciones de 4.3, 4.1 y 4.2, respectivamente. Otros híbridos que fueron afectados, aunque en menor escala que los anteriores, fueron el DK68, el 82G55 y el ICI 770, con reacciones iguales o mayores a 3.5. El híbrido más tolerante al ataque de este patógeno en esta localidad, fue el Ambar de Asgrow, con una reacción promedio de 2.0.

Antracnosis: Causada por *Colletotrichum graminicola*, fue evaluada en Guatemala, Honduras y Panamá. En Tiquisate, los híbridos más afectados por este patógeno fueron los de ICI y Seminal, con niveles de incidencia mayores a 3.0. El nivel más bajo de reacción observado, fue de 2.0, en varios híbridos de las diferentes compañías. En Choluteca, los valores de reacción en todos los híbridos oscilaron entre 1.7 y 2.0, siendo estos niveles medios de reacción, que no representan ningún tipo de problema económico para la producción. En El Ejido, Panamá, dos híbridos mostraron daño significativo; el SR93 y el CB-897-1 tuvieron un nivel de reacción de 3.0.

Cuadro 3. Evaluación de los híbridos por su resistencia a cinco patógenos.

	Chiquimulilla		Guatemala				Asunción	Zamorano			Honduras			Choluteca		Panamá
			Tiquisate								Comayagua					El Ejido
	Roy	Ant	Roy	Cer	Glo	Cen		Roy	Cer	Glo	Roy	Cer	Glo	Ant	Cer	Ant
	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	%	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	
Ambar	2.8	2.0	2.0	3.0	2.0	0.9	3.2	1.1	1.0	2.0	1.7	1.0	2.0	1.9	2.0	
MX7124	2.0	2.5	1.8	2.5	2.3	2.9	3.0	1.0	1.2	2.2	1.5	1.3	1.9	2.0	1.0	
MX44977	2.5	2.5	2.0	3.3	3.0	1.5	3.7	1.0	1.0	3.1	1.9	1.3	1.9	1.9	2.0	
AS63155	2.0	2.5	1.8	2.8	2.3	0.8	3.8	1.1	1.0	3.4	1.7	1.2	2.0	2.1	2.0	
Mercurio	2.5	2.0	2.0	3.0	2.0	0.8	3.3	1.0	1.0	3.4	1.3	1.5	1.8	2.2	2.0	
Orión	2.0	2.5	2.0	3.3	2.0	0.4	3.3	1.0	1.0	2.3	1.3	1.5	1.9	1.8	1.0	
Tauro	2.3	2.5	2.3	3.3	2.3	0.5	4.1	1.0	1.0	3.2	1.3	1.0	1.7	1.8	1.8	
5560	2.0	2.3	2.0	3.5	2.5	0.0	3.7	1.4	1.0	3.3	2.0	1.7	1.8	1.9	0.3	
CB-897-1	2.5	2.0	1.8	2.3	2.0	0.5	3.3	1.4	1.1	4.3	2.2	1.2	1.7	1.7	3.0	
CB-897-2	2.3	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	3.1	1.0	1.0	3.0	1.2	1.0	1.7	1.8	1.3	
CB-897-5	2.3	2.3	2.0	3.0	2.0	0.0	3.6	1.0	1.0	3.2	1.2	1.0	1.9	1.8	1.0	
CB-8966	2.0	2.3	1.8	2.8	2.0	1.3	3.6	1.1	1.0	3.2	1.7	1.3	1.9	1.8	1.0	
CB-2966	2.3	2.0	1.8	2.8	2.0	5.7	3.3	1.3	1.1	4.1	1.7	1.3	2.0	1.8	1.3	
DK560	2.3	2.8	2.0	3.3	2.0	0.0	3.3	1.5	1.0	3.2	1.9	1.0	1.9	1.8	1.0	
DK69	2.0	2.8	1.8	2.0	2.8	2.8	2.7	1.0	1.1	2.1	1.0	1.0	1.7	1.8	1.0	
DK48A	3.3	2.8	1.8	3.3	2.3	0.0	2.9	1.1	1.0	2.8	1.2	1.2	1.8	1.8	1.0	
DK68	2.3	2.3	2.0	3.0	2.0	0.0	3.6	1.7	1.0	3.5	1.2	1.0	2.0	2.0	1.0	
DK72	2.5	2.8	1.8	2.0	2.3	3.5	2.6	1.0	1.1	2.6	1.2	1.0	1.9	1.8	2.0	
8346	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.4	4.1	1.1	1.0	3.3	1.3	1.5	1.9	1.9	1.0	
82G55	2.0	2.0	1.8	2.5	2.0	2.4	4.1	1.1	1.0	3.7	1.3	1.0	1.7	2.0	2.0	
ICI 770	2.5	3.0	2.0	2.8	2.3	3.6	3.5	1.0	1.0	3.8	2.3	1.7	1.8	1.9	2.0	
ICI 737	2.3	3.0	2.0	3.5	2.3	0.0	3.9	1.3	1.1	3.1	1.8	1.0	1.8	2.0	2.0	
ICI 730	2.3	2.8	1.8	3.8	2.8	0.0	3.7	1.3	1.1	3.4	1.5	1.0	2.0	2.0	2.0	
SR93	2.5	3.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.9	1.0	1.0	4.2	1.2	1.0	1.9	1.8	3.0	

Clave. Ant: Antracnosis, Roy: Roya, Cen: Cenicilla, Gle: Mancha Zonada, Cer: Mancha Escalera