



PROYECTO
Identificación de híbridos tropicales de maíz
(*Zea mays* L.) opción para el sistema de
rotación de cultivos transitorios en el
Valle del Cauca



Centro de Investigación Palmira
Junio de 2004

PROYECTO:

Identificación de híbridos tropicales de maíz (*Zea mays* L.) opción para el sistema de rotación de cultivos transitorios en el Valle del Cauca. Fase I. Identificación de maíces híbridos (amarillos y blancos) y su primer ciclo de evaluación de adaptabilidad . Fase II. Pruebas de adaptabilidad de los híbridos promisorios y selección de uno o dos para el agricultor.

Alianza: CORPOICA – CIMMYT – FENALCE

Cofinanciador: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

INFORME TECNICO FINAL

CI Palmira

Palmira, Junio de 2004

PROYECTO:

Identificación de híbridos tropicales de maíz (*Zea mays* L.) opción para el sistema de rotación de cultivos transitorios en el Valle del Cauca. Fase I. Identificación de maíces híbridos (amarillos y blancos) y su primer ciclo de evaluación de adaptabilidad. Fase II. Pruebas de adaptabilidad de los híbridos promisorios y selección de uno o dos para el agricultor.

INFORME TÉCNICO FINAL

EJECUTORES

Edmundo García Quiroga ¹
Carlos De León ²
Raúl Saavedra Ospina ³
Nubia Rodríguez Hernández ⁴
Nubia Murcia Riaño ⁵
Argemiro Domínguez Villafañe ⁶

¹ I.A. PnD. Investigador CORPOICA Centro de Investigación Palmira E-mail: edmundog@telesat.com.co

² I.A. PhD. Investigador CYMMIT

³ I.A. PhD. Investigador CORPOICA Centro de Investigación Palmira E-mail: asaavedra@telesat.com.co

⁴ Biol. MSc. Investigadora CORPOICA Centro de Investigación Palmira E-mail: nrodriguez@telesat.com.co

⁵ I.A. Investigadora CORPOICA Centro de Investigación Palmira E-mail: nmurcia@telesat.com.co

⁶ Ec. Agrario Investigador CORPOICA Centro de Investigación Palmira E-mail: ardominquez@telesat.com.co

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS	3
3. OBJETIVOS	5
3.1 OBJETIVO GENERAL	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. MATERIALES DEL ENSAYO	6
4.1 MATERIALES.....	6
4.2 PRUEBAS.....	6
4.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE CADA LOCALIDAD.....	7
5. METODOLOGIA.....	8
5.1 INCREMENTO DE LA SEMILLA DE LOS PROGENITORES DE LOS HÍBRIDOS.....	8
5.2 SECUENCIA DE LA EVALUACIÓN	8
5.3 TAMAÑO DE PARCELAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	8
5.4 VARIABLES EVALUADAS	9
5.4.1 Evaluación de enfermedades.....	9
5.4.2 Fasciación	9
5.4.3 Características de la mazorca.....	10
5.4.4 Análisis de los datos	10
6. SIEMBRA SEMESTRE 201B	11
6.1 PALMIRA	11
6.2 BUGALAGRANDE.....	14
6.3 ROLDANILLO.....	17
6.4 OBANDO.....	20
6.5 CICLO DE FLORACIÓN.....	23
6.6 ALTURA DE PLANTA Y DE MAZORCA.....	27
6.7 FASCIACIÓN Y PUDRICIÓN DE LA MAZORCA.....	29
6.8 ASOCIACIÓN DE VARIABLES	32

6.9 DATOS COMBINADOS.....	33
7. CONCLUSIONES PARCIALES Y RECOMENDACIONES	37
8. PRUEBAS SEMESTRE 2002 A	41
8.1 LABORES GENERALES REALIZADAS EN LAS PRUEBAS DE OBANDO, BUGA, PALMIRA	41
9. SIEMBRA 2002B, 2003A Y 2003B. PRUEBAS DE EFICIENCIA AGRONOMICA PEA, LINEAS PARENTALES, DENSIDAD POBLACIONAL AJUSTE DE FERTILIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA	52
9.1 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE EFICIENCIA – PEA	54
9.1.1 Híbridos de grano blanco	54
9.1.2 Híbridos de grano amarillo	54
9.1.3 Evaluación de enfermedades en los híbridos de maíz de las pruebas De eficiencia agronómica – PEA	65
9.2 LINEAS PARENTALES	75
9.2.1 Roldanillo	75
9.2.2 Palmira	75
9.2.3 El Cerrito	76
9.3 DENSIDAD DE POBLACIÓN	80
9.4 AJUSTE DE FERTILIZACIÓN	83
9.5 PRODUCCIÓN DE SEMILLA	84
9.5.1 Características del nuevo híbrido de maíz grano blanco	85
10. IMPACTO DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	88
11. RECOMENDACIONES	89

INDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Palmira (2001 B)	12
TABLA 2. Valores promedios de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Palmira (2001 B)	13
TABLA 3. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Bugalagrande (2001 B)	15
TABLA 4. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Bugalagrande (2001 B)	16
TABLA 5. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Roldanillo (2001 B)	18
TABLA 6. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Roldanillo (2001 B)	19
TABLA 7. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Obando (2001 B)	21
TABLA 8. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Obando (2001 B)	22
TABLA 9. Cuadrados medios de los días a floración de las flores masculina y femenina de 20 maíces híbridos de grano amarillo y 20 de grano blanco bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca	25
TABLA 10. Valores promedio de la floración masculina y femenina de cuatro maíces híbridos de grano amarillo, cuatro de grano blanco y de híbridos comerciales con mayor capacidad de rendimiento bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001B)	26

TABLA 11.	Valores promedio de la altura de la planta, de la altura de la mazorca de cuatro maíces híbridos de grano amarillo, cuatro de grano blanco y de híbridos comerciales con mayor capacidad de rendimiento bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001B)	28
TABLA 12.	Cuadrados medios de los porcentajes de fasciación y pudrición de la mazorca de 20 híbridos de grano amarillo y 20 de grano blanco en condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001 B)	31
TABLA 13.	Valores promedio del porcentaje de fasciación de la mazorca de los mejores cuatro maíces híbridos de grano amarillo, cuatro de grano blanco y de los testigos en cuatro localidades del Valle del Cauca (2001 B)	31
TABLA 14.	Coefficientes de correlación (Pearson) del rendimiento con altura de planta, altura de mazorca, porcentaje de pudrición y de fasciación de la mazorca de 20 maíces híbridos de grano amarillo y 20 de grano blanco bajo las condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001 B)	32
TABLA 15.	Valores promedio de rendimiento de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de las cuatro localidades de siembra en el Valle del Cauca (2001)	34
TABLA 16.	Valores promedio de rendimiento de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de las cuatro localidades de siembra en el Valle del Cauca (2001 B)	35
TABLA 17.	Características de doce maíces híbridos de grano amarillo y un testigo comercial, seleccionados bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001-B)	38
TABLA 18.	Características de doce maíces híbridos de grano blanco y un testigo comercial, seleccionados bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001-B)	40
TABLA 19.	Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo las condiciones de la localidad de Obando, 2002 A.	43
TABLA 20.	Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Obando, 2002 A.	44
TABLA 21.	Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Buga, 2002A.	45
TABLA 22.	Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Buga, 2002A.	46

TABLA 23.	Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo condiciones de Palmira, 2002A.	47
TABLA 24.	Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de Palmira, 2002A.	48
TABLA 25.	Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo las condiciones de las localidades de Obando y Buga, 2002 A.	49
TABLA 26.	Comportamiento e doce maíces híbridos blancos y dos testigos bajo las condiciones de Obando, Buga y Palmira, 2002 A.	50
TABLA 27.	Valores promedios del ciclo de floración femenina de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	57
Tabla 28.	Valores promedios de altura de la planta y de la mazorca de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	57
TABLA 29.	Valores promedios del porcentaje de volcamiento de tallos de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	58
TABLA 30.	Valores promedios del porcentaje de mazorcas podridas y de fasciación de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	58
TABLA 31.	Valores promedios del porcentaje de prolificidad y del rendimiento en kilos por hectárea de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.....	59
TABLA 32.	Valores de la Moda y de la distribución porcentual de la calificación para las variables cubrimiento de la mazorca, aspecto de la mazorca y aspecto del grano de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.....	60
TABLA 33.	Datos de rendimiento (kg ha ⁻¹) por localidad y combinado en la PEA de maíz blanco de Corpoica realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.....	60

TABLA 34.	Valores promedios del ciclo de floración femenina de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	61
TABLA 35.	Valores promedios de altura de la planta y de la mazorca de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	61
TABLA 36.	Valores promedios del porcentaje de volcamiento de tallos de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	62
TABLA 37.	Valores promedios del porcentaje de mazorcas podridas y de fasciación de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.	62
TABLA 38	Valores promedios del porcentaje de prolificidad y del rendimiento en kilos por hectárea de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.....	63
TABLA 39	Valores de la Moda y de la distribución porcentual de la calificación para las variables cubrimiento de la mazorca, aspecto de la mazorca y aspecto del grano de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003A.....	64
TABLA 40	Datos de rendimiento (kg ha ⁻¹) por localidad y combinado en la PEA de maíz amarillo de Corpoica realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.	65
TABLA 41	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA 2002B –2003A. Roldanillo.	66
TABLA 42	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B –2003A. Roldanillo.	67
TABLA 43	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA 2002B –2003A. Palmira.....	68
TABLA 44	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B –2003 A, Palmira.	69
TABLA 45	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA, 2002B–2003 A, El Cerrito.	70

TABLA 46	Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B –2003 A, El Cerrito.....	70
TABLA 47	Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de Roldanillo, 2002 B.	77
TABLA 48	Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de CI Palmira, 2002 B.	78
TABLA 49	Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de El Cerrito, 2002 B.....	79

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Rendimiento (kg/ha^{-1}) de los híbridos de grano blanco en función de diferentes densidades de población, PaLmira, 2002 B.	81
FIGURA 2. Rendimiento (kg/ha^{-1}) de los híbridos de grano blanco en función de diferentes densidades de población, Roldanillo, 2002 B	82
FIGURA 3. Rendimiento (kg/ha^{-1}) del híbrido de grano blanco HE 2059 en función de diferentes densidades de población, Palmira, 2003 B	82
FIGURA 4. Rendimiento (kg/ha^{-1}) del híbrido de grano blanco HE 2059 en función de diferentes densidades de población, Roldanillo, 2003 B	83

LISTADO DE ANEXOS

Pág.

- ANEXO 1. Concepto de evaluación agronómica de híbridos de maíz
De grano blanco de la empresa CORPOICA sembrados en
La subregión natural del Valle del Cauca durante 2002B-2003A..... 91
- ANEXO 2. Concepto de evaluación agronómica de híbridos de maíz de
grano amarillo HE-2001, HE-2002, HE-2005, HEQ-2001 y
EQ-2005 de CORPOICA sembrados en la subregión natural
del Valle del Cauca, durante 2002B-2003^a. 111

1. INTRODUCCION

El maíz se ha sembrado tradicionalmente en la zona Andina y en los Valles Interandinos. En éstos se ha explotado como monocultivo y con una mayor tecnología, donde la utilización de los híbridos contribuye a mayores rendimientos unitarios.

En los primeros años de la década de los ochenta el área sembrada en maíz tecnificado en el país era de 448.415 ha, con un rendimiento promedio de 1.547 Kg/ha; pero luego hacia 1986 el área se redujo drásticamente, por debajo de las 50.000 ha y hacia el final de la década se incrementó a 103.800 ha. El rendimiento unitario se incrementó a partir de 1984, obteniéndose un promedio de 2.459 kg/ha hasta 1990.

En relación con el Valle del Cauca, en la misma década de los ochenta, el área sembrada fue de 22.130 ha en los primeros años, aunque con rendimientos unitarios superiores a 3.644 kg./ha. Pero el área de siembra tendió a disminuir hasta llegar a 8.300 ha en 1990, aunque con rendimientos crecientes, mayores de 4.400 kg./ha, superando en un 79% el promedio nacional.

A comienzos de la década de los 90, cuando ocurrieron los cambios económicos provocados por la globalización, se sembraron en el país unas 110.500 ha de maíz tecnificado, con rendimientos de 2.713 kg./ha, pero luego el área tiende a disminuir, sembrándose menos de 80.000 ha. Sin embargo hacia finales de la década el área sembrada y los rendimientos se incrementaron a 106.590 ha y 3.380 kg/ha, respectivamente. Para ese mismo período, en el Valle del Cauca, ocurren cambios abruptos en el área sembrada, de 8.300 ha iniciales se llegó a 15.383 ha en 1997, pero luego disminuye a 12.771 ha en 1999. En cambio en los rendimientos la tendencia fue incremental hasta llegar a 4.818 kg/ha. Esto indicaba que el agricultor, aún con los limitantes económicos propios del momento, continuaba aplicando la tecnología existente del manejo agronómico del cultivo que le permitía sostener dichos rendimientos.

El autoabastecimiento del país en este cereal comenzó en la década de los ochenta, de 192.000 toneladas que se importaron en 1980, se llegó a 19 toneladas a finales de la misma década. Infortunadamente con los cambios económicos de la década siguiente, ocurrió el desestímulo en desarrollo del sector, las áreas de siembra se disminuyeron drásticamente y el país entró de nuevo a importar el cereal. Iniciando este período se importaron alrededor de 32.800 toneladas, continuando este fenómeno en forma incremental hasta el momento, cuando se importan 1.800.000 toneladas anuales de maíz amarillo y 120.000 de maíz blanco.

Adicionalmente al factor económico se suma como limitantes algunos de tipo tecnológico, generados con la aplicación de prácticas de cultivo desarrolladas para el manejo de materiales con características diferentes, sembrados en las décadas pasadas. Esas prácticas se desarrollaron sin tener en cuenta el concepto del sistema de rotación; incluyendo metodologías poco conservacionistas, consumiendo grandes cantidades de insumos sintéticos o preelaborados, contaminantes de los recursos naturales, del hombre y de los productos; mecanizando el suelo con implementos degradantes de las propiedades físico químicas y biológicas; manejando los limitantes fitosanitarios (gusano cogollero, tierrero, virus y sus vectores) con productos generalmente sintéticos y por supuesto contaminantes del medio.

Los materiales de maíz que se han venido sembrando en las agroecologías del Valle Geográfico del Río Cauca han sido desarrollados en zona subtropicales, condición que los predispone a la vulnerabilidad de los estreses propios del Trópico y por ende los hace no competitivos. Como una alternativa, el CIMMYT ofrece unos maíces híbridos, desarrollados en condiciones tropicales, ofreciendo una mayor estabilidad en la producción de grano de mayor contenido de almidón, aceite y bajo contenido de ácido fólico (asegura mejor metabolismo de las aves consumidores), semillas de alta calidad, a costos y precios unitarios más competitivos.

2. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

La producción de híbridos de maíz en el país fue desarrollada a través del Instituto Colombiano Agropecuario a partir de la década de los setenta. Con los híbridos se buscaba incrementar principalmente el rendimiento que presentaban las variedades de polinización abierta.

El rendimiento es una característica compleja en donde interaccionan numerosos genes que afectan procesos vitales en la planta como nutrición, fotosíntesis, transpiración, translocación, maduración, resistencia al volcamiento, resistencia a insectos y enfermedades, entre otros. Estas últimas cuatro características, por razón de los pocos genes que tienen que ver con su expresión, se evalúan en generaciones tempranas durante el proceso de obtención de las líneas endogámicas, mientras que el rendimiento se evalúa con base en la siembra de esas líneas a través de varias localidades y épocas de siembra (Poehlman, 1983).

Otra característica a evaluar en los híbridos es la adaptación, en la cual se deben tener en cuenta aspectos como el ciclo de la planta, la respuesta a la fertilidad del suelo, la resistencia a la sequía, adicionalmente la resistencia a limitantes fitosanitarios. Alrededor del ciclo de la planta, por ejemplo, es necesario evaluar el tipo de floración el cual está influenciado por el fotoperíodo y la temperatura. En relación con la fertilidad del suelo se deben considerar propiedades físico químicas y bióticas del mismo y sus interacciones con la densidad de población (Poehlman, 1983).

El desarrollo de maíces híbridos era promovido principalmente por la demanda de la industria de concentrados como fuente energética, aunque también son requeridos como fuente de aceite, proteína, almidones, para uso directo como los maíces dulces, elaboración de "grits", maíz reventón y otros.

La generación de los híbridos, en forma general, parte de la selección y producción de líneas endogámicas, las cuales deben poseer características de buen rendimiento, resistencia a limitantes bióticos y abióticos, calidad de grano, de tal manera que al cruzarse en forma sencilla o en otras combinaciones, la progenie resultante mejore o sostenga, al menos, la capacidad de rendimiento y las otras características de resistencia y calidad del grano, dependiendo de la habilidad combinatoria de cada una de las líneas que se crucen.

En el desarrollo de híbridos trabajó el ICA hasta finales de la década de los ochenta, produjo más que todo combinaciones simples y triples y con menor intensidad las dobles. Estos en su mayoría adaptados al trópico bajo, para producción de grano blanco y amarillo como demanda de la industria

principalmente, Algunos de esos materiales han sido conocidos comercialmente como ICA H 212, PB 251, ICA H 257, ICA H 213, ICA H 259, ICA H 260, con potencial de rendimiento variando entre 5.5 y 8 ton/ha. Otros fueron desarrollados para el Trópico Medio, entre ellos como ICA H 353, ICA H 403, aunque con potenciales de rendimiento promedio cerca de 5 ton/ha, Simultáneamente la empresa privada también se preocupó por el desarrollo de híbridos, así por ejemplo se entregaron materiales conocidos como SV 802, CERES 61^a, CERES 62B.

Posteriormente en las décadas de los noventa y los años 2000 y 2001, la tarea del desarrollo de los híbridos quedó en manos de la empresa privada, citándose algunos como SV 1035 de grano amarillo (semillas Valle), AVC 1701 de grano blanco, AVC 2808 de grano blanco (Aventis), STAR de grano amarillo (Novartis), Corpoica H 108 de grano amarillo, GH 2628 de grano dulce (Novartis), DEKALB XL 345 de grano amarillo, CARGIL C-101 de grano blanco; todos estos con un potencial de rendimiento entre 7 a 8 ton/ha (compendio ICA).

El CIMMYT ofreció 17 híbridos de grano amarillo y 17 de grano blanco, los cuales fueron desarrollados bajo condiciones tropicales y se propuso evaluarlos en las áreas productoras del Valle del Cauca, con el fin de seleccionar uno o más de ellos como una nueva alternativa de siembra para el agricultor del sistema de Cultivos Transitorios en Rotación y para atender la demanda de la industria en cuanto a grano de alta calidad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Generar híbridos tropicales de maíz competitivos que garanticen la sostenibilidad del sistema de rotación soya – maíz.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y seleccionar genotipos de maíz híbrido (amarillo y/o blanco) con alto potencial productivo.
- Evaluar la adaptabilidad de los maíces híbridos seleccionados a través de Pruebas de Eficiencia Agronómica.
- Incrementar la semilla de los progenitores (líneas) involucrados en la generación de estos híbridos.

4. MATERIALES DEL ENSAYO

4.1 MATERIALES

El CIMMYT seleccionó para este ensayo 17 híbridos amarillos y 17 híbridos blancos, la mayoría de ellos son simples y muy pocos triples, cinco de los amarillos y de los blancos presentan mayor contenido de los aminoácidos lisina y triptofano, los cuales están identificados literalmente como "HEQ". En forma general todos estos presentan buen potencial de rendimiento, buenas características agronómicas de planta y de mazorca, lo que les permite competir con híbridos comerciales actualmente sembrados, tales como el SV 1031, C4004, Master, de grano amarillo, SV1127, Nakar y DK 7712, de grano blanco.

Híbridos Amarillos (Código):

HE 2001	HEQ 2001	HE 2006	HE 2011
HE 2002	HEQ 2002	HE 2007	HE 2012
HE 2003	HEQ 2003	HE 2008	MASTER (testigo)
HE 2004	HEQ 2004	HE 2009	C4004 (testigo)
HE 2005	HEQ 2005	HE 2010	SV 1031 (testigo)

Híbridos Blancos (Código):

HE 2051	HEQ 2051	HE 2056	HE 2061
HE 2052	HEQ 2052	HE 2051	HE 2062
HE 2053	HEQ 2053	HE 2058	SV 1127 (testigo)
HE 2054	HEQ 2054	HE 2059	DK 1127 testigo)
HE 2055	HEQ 2055	HE 2060	Nakar (testigo)

4.2 PRUEBAS

Los sitios donde se realizaron las pruebas para la evaluación de los híbridos fueron:

- Palmira: CI Palmira (CORPOICA)
- Bugalagrande (Hacienda El Edén)
- Roldanillo (Hacienda El Limón)
- Obando (Hacienda Fátima)
- El Cerrito (Semivalle)
- Buga (Procampo)

4.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE CADA LOCALIDAD

Condiciones abióticas de las diferentes localidades

Localidad	Altitud (m)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	H.R. %	Horas luz %
Palmira (CORPOICA)	1006	23.7	1007	72.7	565.1
Bugalagrande	1250	23.2	1427	77.6	498.1
Roldanillo	920	24.2	1130	72.2	555.5
Obando	1010	24.1	1131	71.2	436.0
CIAT	965	24.3	900	74.4	860.1
Buga	1000	23.5	900		
El Cerrito	1006	23.5	1000		

Fuente: departamento de geoestadística (GIS) CIAT.

5. METODOLOGÍA

5.1 INCREMENTO DE LA SEMILLA DE LOS PROGENITORES DE LOS HÍBRIDOS

El incremento de la semilla de los padres involucrados en los híbridos y de las semillas híbridas se realizó, con la contribución del CIMMYT, en los predios del CIAT Palmira. Las líneas componentes de los híbridos fueron sembradas en campo, con un manejo agronómico convencional y un seguimiento en cuanto a su reacción a insectos, enfermedades y finalmente se realizó la cosecha de la semilla producida en forma individual, la cual se acondicionó y se almacenó en condiciones apropiadas para mantener su vigor.

5.2. SECUENCIA DE LA EVALUACIÓN.

El proceso de la identificación de los materiales se inició con la evaluación de 20 híbridos amarillos (17 del Cimmyt y 3 testigos) y 20 Blancos (17 del Cimmyt y 3 testigos) en las localidades de Palmira, Obando, Roldanillo y Bugalagrande durante 2001 B. Como resultado de la investigación se seleccionaron 12 maíces híbridos de grano amarillo y 12 de grano blanco. Con estos materiales y dos testigos comerciales, se adelantaron las Pruebas 2002 A en las localidades de Obando, Buga y Palmira en el semestre 2002 A. El análisis de los datos permitió seleccionar 5 híbridos de color amarillo y 5 de color blanco. Con estos y los testigos comerciales acordados erciales, se realizaron las Pruebas de Eficiencia Agronómica (PEA) en Roldanillo, Palmira y El Cerrito durante los semestres 2002B y 2003 A.

5.3. TAMAÑO DE PARCELAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La siembra de los híbridos en el campo se hizo con base en un diseño experimental Alfa Lálice (0.1) con arreglo 5 x 4 (cinco híbridos en cuatro bloques), parcelas de dos surcos de 2m de largo, separados .8 y .9 m, con 3 repeticiones, en los semestres 2001 B y 2002 A. En el resto de pruebas, realizadas en el año 2003 y 2003 B, se utilizaron parcelas de 6 surcos, de 5 m de largo, separados .9 m, bajo el diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, específicamente para las pruebas de eficiencia agronómica (PEA) y en otras pruebas adicionales se utilizaron parcelas de 4 surcos y con dimensiones similares a las citadas. En general se utilizó la densidad de 53.000 pl/ha en todas las pruebas, siguiendo las normas del Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del Cimmyt, pero adelante se observaran cambios en esta condición dada la características del ensayo pertinente.

5.4 VARIABLES EVALUADAS

Días a floración masculina y femenina, incidencia y severidad de enfermedades (achaparramiento, Cercospora, Helminthosporium, Physoderma), altura de planta y de mazorca, número de plantas cosechadas, número de mazorcas cosechadas, pudrición de la mazorca, % de fasciación, aspecto de mazorca sin capacho, textura, cubrimiento de la mazorca, porcentaje de pudrición de la mazorca, peso de mazorcas cosechadas, peso del grano, peso de la tasa y humedad del grano a la cosecha.

5.4.1 Evaluación de enfermedades

El síndrome del achaparramiento, producto de un virus transmitido por el insecto *Dalbulus maidis*, se evaluó por severidad con base en una escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a un síntoma muy leve en las hojas y 5 cuando se produce enanismo y/o desarrollo de mazorca atrofiada. Adicionalmente se contabilizó el número de plantas con la severidad determinada. Para el análisis de estos valores, se tuvo en cuenta aquellas observaciones que presentaron una severidad de 3 ó más.

A partir de esto se calculó el porcentaje de severidad con base en el conteo de plantas afectadas con el síndrome sobre el número de plantas totales en la parcela experimental. Dado que los porcentajes de daño fueron bajos y con el fin de disminuir la variabilidad, los análisis estadísticos se realizaron teniendo en cuenta el porcentaje de no afección de la variable analizada (achaparramiento).

Las enfermedades fungosas como Cercospora, Helminthosporium, Physoderma (mancha café) y roya, se calificaron con base en una escala de severidad de 0 a 5, donde 0 representa ausencia de síntomas y 5 corresponde a necrosamiento de área de tejido. Se tomó la Moda estadística para la calificación media de cada uno de los híbridos.

5.4.2 Fasciación

Malformación que ocurre en la mazorca de la planta de maíz. La evaluación de esta deficiencia se hizo contando el número de mazorcas con el defecto y se expresó en porcentaje con base en el total de aquellas cosechadas en la parcela experimental. Para el análisis estadístico por presentar esta variable anormalidad en los datos se transformó a $\sqrt{x+0.5}$.

5.4.3. Características de la Mazorca

Como características de la mazorca y para facilitar la evaluación de los materiales de maíz se utilizó la escala sugerida en la publicación del CIMMYT "Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT" (Manejo de los ensayos e informe de datos para el programa de ensayo internacionales de maíz del CIMMYT).

Cubrimiento: el capacho o envoltura de la mazorca hace un cubrimiento completo de la misma, se evalúa con base en escala de 1 a 5, donde 1 significa que el capacho cubre estrechamente toda la mazorca y 5 cuando el capacho no cubre la mazorca y se alcanza a observar las hileras de granos. Se transcribió con base en el valor de la escala y el número de mazorcas con dicho valor.

Aspecto: las mazorcas o muestra de éstas, cosechadas en un número determinado de plantas se les retira el capacho y se observa la uniformidad en tamaño y apariencia. Se utiliza una escala de 1 a 5, donde la mejor calificación corresponde a los dígitos menores.

Textura: se relaciona con el aspecto del grano en la mazorca, aquel cristalino y dentado se asocia con una calificación de 1 y aquel con aspecto constreñido y harinoso se califica con el dígito próximo a 5.

Dado que las anteriores características se evaluaron con base en los valores de la escala citada, se tomó la Moda Estadística para la calificación media de cada uno de los híbridos en cada localidad.

5.4.4. Análisis de los datos

A los datos observados de ciclo de floración, altura de planta y de mazorca, fasciación y pudrición de la mazorca, incidencia de achaparramiento y rendimiento por parcela y por hectárea se les realizó análisis de varianza para cada una de las localidades y el análisis combinado (4 localidades) para rendimiento y fasciación, bajo el diseño Alfa Látice y sus promedios ajustados se separaron por la diferencia mínima significativa. Las variables fisiológicas se correlacionaron a través del coeficiente de correlación de Pearson. Las características de la mazorca fueron analizadas teniendo en cuenta las calificaciones de escala y la frecuencia de las mismas.

Los análisis estadísticos se realizaron con base en Software SAS, versión 10.6 y Genes de la Universidad de Lavras (Brasil) (contribución Oficina CIMMYT - CIAT).

6. SIEMBRA SEMESTRE 2001 B

Los resultados de la experimentación de esta siembra se basan esencialmente en el análisis de los datos observados, dentro de lo programado en la Fase I del Proyecto. En cada una de las localidades se presenta el comportamiento de los 17 híbridos amarillos y 17 blancos y los respectivos testigos con base en la capacidad de rendimiento, características de la mazorca (aspecto, textura, cubrimiento), la reacción a enfermedades como achaparramiento, Cercospora y Helminthosporium. Luego se describe el comportamiento de dichos híbridos con base en ciclo de floración, alturas de planta y de mazorca, fasciación y pudrición de la mazorca, las correlaciones entre las alturas, la fasciación y la pudrición con el rendimiento.

Finalmente se hace una descripción de resultados con base en el análisis combinado de los datos de las cuatro localidades, el cual incluye capacidad de rendimiento, características de la mazorca y reacción a enfermedades.

6.1 PALMIRA

La capacidad de rendimiento de los híbridos amarillos fue superior en HE2001, HE 2005, HEQ 2005 y HE 2012, con promedios de 10.09, 9.65, 8.5 y 8.42 ton/ha, respectivamente, superando a los otros 13 híbridos en prueba. La capacidad de rendimiento de los testigos SV1031, C4004 y Master fue de 10.33, 8.54 y 7.12 ton/ha, en su orden (Tabla 1).

La evaluación de características aspecto de mazorca, textura y cubrimiento de mazorca, al observar los valores de la escala obtenidos, éstos se asimilan a valores entre intermedios y bajos, tanto en los materiales nuevos como en los híbridos testigo, indicando ésto un nivel de buena calidad (Tabla 1).

Entre los maíces híbridos de grano blanco, se destacaron los HE 2052, HE 2062, HE 2051 y HE 2057 con rendimientos de 10.08, 9.39, 9.22 y 7,8 ton/ha, respectivamente, superando al resto de híbridos en prueba. Los maíces híbridos testigos, SV 1127, Nakar y DK 7712, alcanzaron promedios de rendimiento de 10.04, 7.67 y 6.92 ton/ha, respectivamente. Los híbridos en prueba obtuvieron promedios bajos (en la escala) en aspecto de la mazorca, muy similares a los de los testigos, calificándolos de buen aspecto; en cuanto a textura superaron a los testigos, presentando un grano un poco más cristalino. El cubrimiento de la mazorca de los híbridos del grupo se calificó entre excelente y regular, según valores bajos en la escala (Tabla 2).

En cuanto a reacción a insectos plaga y enfermedades de ambos tipos de híbridos. se observó alta infestación del insecto *Dalbulus maidis*, vector del

achaparramiento, después de la formación de la mazorca, lo que influyó en una mayor manifestación de este síndrome. Los resultados del análisis estadístico de esta característica no arrojaron diferencias significativas. La baja incidencia de enfermedades fungosas no ameritó hacer análisis matemático de los datos.

TABLA 1. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Palmira (2001 B) *

Híbridos	Rendimiento Ton/ha	Orden/ Rendimiento	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
SV1031	10.33	1	3.0	2.5	1
HE2001	10.09	2	2.5	3.0	2
HE2005	9.65	3	3.5	3.0	1
C4004	8.54	4	3.0	3.5	2
HEQ2005	8.50	5	3.0	2.0	1
HE2012	8.42	6	2.5	3.0	2
HE2002	7.85	7	2.5	3.0	1
HEQ2004	7.75	8	3.5	3.0	2
HE2006	7.53	9	2.5	3.5	2
HE2009	7.45	10	2.5	1.5	1
HE2008	7.42	11	3.0	3.0	2
HE2004	7.15	12	3.0	2.0	1
MASTER	7.12	13	4.0	3.0	2
HEQ2003	7.06	14	3.0	2.0	2
HE2011	7.05	15	3.0	3.0	1
HE2010	6.93	16	3.0	2.0	2
HEQ2001	6.77	17	3.5	3.0	1
HEQ2002	6.68	18	3.0	2.5	2
HE2003	6.47	19	3.5	3.5	1
HE2007	5.64	20	3.0	2.0	2
\bar{X}	7.72				
CV (%)	11.62				
DMS	1.50				
Pr>F	0.0001				

Promedio de tres repeticiones

TABLA 2. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Palmira (2001 B) *

Híbridos	Rendimiento Ton/ha	Orden/ Rendimiento	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HE2052	10.08	1	2.5	3.0	1
SV1127	10.04	2	2.0	3.0	2
HE2062	9.39	3	2.5	2.0	2
HE2051	9.22	4	2.5	2.0	1
HE2057	7.80	5	2.0	1.5	2
NAKAR	7.67	6	2.5	3.0	2
HEQ2052	7.58	7	2.0	3.5	2
HE2059	7.57	8	3.0	3.0	2
HE2053	7.40	9	3.0	4.5	2
HE2054	7.18	10	2.0	3.0	1
HE2056	6.94	11	3.0	3.0	2
DK7712	6.92	12	3.5	4.5	2
HEQ2055	6.56	13	3.0	2.5	1
HE2061	6.47	14	2.5	2.0	2
HE2058	6.41	15	3.0	2.0	2
HEQ2054	6.06	16	4.0	2.5	2
HE2060	6.00	17	2.5	2.5	2
HE2055	5.87	18	3.0	3.5	2
HEQ2053	5.53	19	4.0	2.0	2
HEQ2051	5.28	20	3.0	3.0	2
\bar{X}	7.30				
CV (%)	8.76				
DMS	1.07				
Pr>F	0.0001				

Promedio de tres repeticiones

6.2 . BUGALAGRANDE

Los híbridos de grano amarillo HE 2001, HE 2002, HE 2005 y HEQ 2005 alcanzaron los mayores rendimientos, 11.91, 11.62, 11.17 y 10.32 ton/ha, respectivamente, superando al resto de híbridos en prueba. Los testigos C4004, Master y SV 1031, rindieron 10,91, 10,15 y 8,88 ton/ha, respectivamente (Tabla 3). El aspecto de la mazorca (sin capacho) se considera de un nivel bueno teniendo en cuenta los valores promedios relativamente bajos.

El grano de estos híbridos como el de los testigos presentó una textura tipo cristalina, con valores bajos en la escala. La cobertura de las mazorcas de los híbridos alcanzó un valor de dos (2) dando a entender que el capacho cubrió bien y apretadamente el ápice de la mazorca.

Entre los híbridos de grano blanco, los de mayor rendimiento fueron HE 2051, HE 2052, HE 2057 y HE 2059, con 11.41, 10.67, 10.26 y 10.12, ton/ha, respectivamente, superando al resto de los híbridos en prueba. El rendimiento de los testigos DK 7712, SV 1127 y Nakar fue de 10.3, 9.91 y 8.72 ton/ha respectivamente (Tabla 4).

El aspecto de la mazorca (sin capacho) de los híbridos mencionados se catalogó como buena, mejor que la de los testigos; la textura del grano tendió a ser cristalino en los híbridos nuevos, superior a la de los testigos y más harinoso (Tabla 4).

La presencia de insectos plaga como el *Dalbulus maidis* y la incidencia de achaparramiento ocurrieron en forma parecida a lo de la prueba de Palmira, sin presentarse diferencias significativas en la reacción de los híbridos a ese síndrome. La reacción de los híbridos a las enfermedades fungosas alcanzó promedio bajo en la escala, indicando baja incidencia y severidad.

TABLA 3. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Bugalagrande (2001 B) *

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HE2001	11.91	1	2.0	2.5	2
HE2002	11.62	2	1.5	1.5	2
HE2005	11.17	3	1.5	1.5	2
C4004	10.91	4	2.5	3.5	2.5
HEQ2005	10.32	5	1.5	1.5	1
MASTER	10.15	6	2.0	2.0	2
HE2006	10.07	7	1.5	2.5	2
HEQ2004	9.96	8	1.5	1.5	2
HEQ2001	9.69	9	1.5	3.0	1
HE2003	9.50	10	3.0	3.5	1
HEQ2002	9.35	11	1.0	1.5	2
HE2007	9.19	12	1.5	1.5	2
HE2009	9.04	13	1.5	1.5	1
SV1031	8.88	14	1.5	1.5	2
HE2008	8.56	15	2.5	1.5	1
HE2004	8.56	16	2.5	3.5	1
HEQ2003	8.04	17	2.5	1.5	2
HE2012	7.82	18	1.5	1.5	1
HE2010	7.16	19	1.0	1.5	1
HE2011	6.86	20	1.5	1.5	2
\bar{X}	9.44				
CV (%)	8.18				
DMS	1.29				
P>F	0.0001				

Promedio de tres repeticiones

TABLA 4. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Bugalagrande (2001 B) *

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HE2051	11.41	1	1.0	1.0	1
HE2052	10.67	2	2.5	2.0	2
DK7712	10.30	3	3.0	4.5	2
HE2057	10.26	4	1.5	1.5	2
HE2059	10.12	5	1.5	1.5	2
HEQ2055	9.91	6	2.5	1.5	1
SV1127	9.91	7	2.5	3.0	2
HE2062	9.88	8	1.5	1.5	2
HEQ2053	9.66	9	1.5	1.5	2
HE2055	9.47	10	1.5	4.0	3
HEQ2052	9.33	11	2.0	3.5	1
HEQ2054	9.26	12	2.5	1.5	2.5
HE2061	9.23	13	2.5	1.5	2
HE2053	8.83	14	3.0	3.5	2
NAKAR	8.72	15	2.0	2.5	1
HE2054	8.61	16	3.0	4.0	1
HE2056	8.46	17	3.0	4.0	2.5
HEQ2051	8.17	18	2.5	2.0	2
HE2060	8.13	19	2.5	2.5	2.5
HE2058	8.07	20	2.5	1.5	2
\bar{X}	9.42				
CV(%)	9.80				
DMS	1.54				
Pr>F	0.0491				

Promedio de tres repeticiones

6.3 ROLDANILLO

Los híbridos amarillos que se destacaron por mayor rendimiento fueron HE 2005, HE2001, HE2004 y HE 2002 con 11.33, 10.71, 10.16 y 9.94 ton/ha, respectivamente, mientras que los testigos SV 1031, C4004 y Master rindieron 10.79, 9.84 y 9.55 ton/ha, respectivamente. El aspecto de la mazorca sin capacho fue bueno en los híbridos citados, obteniendo valores promedio similares estadísticamente al de los testigos. La textura del grano de los cuatro híbridos mejorados tendió a ser algo harinosa, en cambio la de los granos de los testigos tendió a ser más cristalino. El cubrimiento de la mazorca fue más deficiente en los testigos variando desde 5 en SV1031 hasta 1 en el Master, pero haciendo la salvedad que el valor alto fue obtenido en muy pocas plantas (Tabla 5).

En los híbridos de grano blanco los mayores rendimientos se obtuvieron con los materiales HEQ 2055, HEQ 2053, HE 2052, y HE 2059 con 11.19, 10.25, 10.17 y 10.11 ton/ha, respectivamente; mientras que los testigos DK 7712, Nakar y SV 1127 rindieron 9.28, 9.15 y 8.04 ton/ha, en su orden. El aspecto de la mazorca sin capacho de los híbridos anteriores se consideró regular de acuerdo con el promedio alcanzado de 3, pero el aspecto de la mazorca de los testigos fue todavía de menor calidad. El cubrimiento de la mazorca en los híbridos mejorados y en los testigos se consideró como de un cubrimiento bueno, apretado en el ápice de la mazorca, con base en un valor de dos (2) en la escala (Tabla 6).

La reacción a insectos y a enfermedades de los híbridos mejorados y los testigos fue en general baja. aunque fue en la única localidad en donde los híbridos mostraron algo de incidencia del hongo del genero *Physoderma*, causante de la mancha café.

TABLA 5. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Roldanillo (2001 B)

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HE2005	11.33	1	2.0	2.0	1
SV1031	10.79	2	2.0	2.5	5
HE2001	10.71	3	3.0	3.0	3
HE2004	10.16	4	1.5	4.0	1
HE2002	9.94	5	2.0	2.5	2
HE2003	9.93	6	2.0	4.5	1
C4004	9.84	7	2.5	3.5	3
MASTER	9.55	8	2.5	2.5	1
HEQ2002	9.43	9	2.5	2.5	2
HEQ2005	8.60	10	2.5	2.0	1
HE2011	8.55	11	2.5	3.0	2
HE2008	8.52	12	3.0	3.5	1
HE2006	8.16	13	2.0	3.5	2
HE2007	8.10	14	2.0	1.5	1
HE2012	7.86	15	2.5	3.0	1
HEQ2001	7.82	16	2.5	3.0	1
HEQ2004	7.56	17	2.0	2.5	2
HE2010	7.56	18	1.5	1.5	1
HE2009	7.17	19	3.5	2.0	1
HEQ2003	6.63	20	3.0	2.5	2
\bar{X}	8.91				
CV(%)	9.47				
DMS	1.41				
Pr>F	0.001				

TABLA 6. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Roldanillo (2001 B) *

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HEQ2055	11.19	1	3.0	3.0	2
HEQ2053	10.25	2	3.0	2.0	2
HE2052	10.17	3	3.5	3.0	2
HE2059	10.11	4	3.0	2.5	2
HE2061	9.80	5	3.0	2.5	2
DK7712	9.28	6	3.5	4.5	3
HE2062	9.18	7	3.0	2.0	2.5
NAKAR	9.15	8	3.0	3.5	1
HE2051	9.09	9	3.0	2.0	1
HE2060	8.90	10	3.5	3.0	2
HE2057	8.88	11	3.0	2.0	2
HEQ2052	8.54	12	3.0	3.5	3
HEQ2054	8.43	13	3.5	2.5	1
HE2053	8.40	14	3.0	4.5	2.5
HE2054	8.38	15	3.5	3.5	2
HE2055	8.32	16	3.5	3.5	3
SV1127	8.04	17	3.5	3.0	2
HEQ2051	7.79	18	3.5	3.5	2
HE2058	7.29	19	3.5	2.5	2
HE2056	6.41	20	3.5	4.0	2
\bar{X}	8.88				
CV(%)	11.63				
DMS	1.73				
P _T >F	0.0075				

Promedios de tres repeticiones

6.4. OBANDO

La mayor capacidad de rendimiento de los híbridos amarillos se obtuvieron con los materiales HE 2001, HE 2002, HE 2005 y HEQ 2004, con 14.35, 13.35, 12.99 y 11.59 ton/ha, respectivamente y la de los testigos SV 1031, Master y C4004 fue de 12.53, 11.66 y 10.86 ton/ha, en su orden.

El aspecto de la mazorca de los híbridos anteriores fue de mejor apariencia que la de los testigos, la textura del grano fue relativamente similar entre los cuatro híbridos y los testigos, tendiendo a ser el grano entre cristalino y algo harinoso; en cuanto al cubrimiento de la mazorca hubo mayor deficiencia en los cuatro híbridos con respecto a los testigos SV 1031 y Master que obtuvieron el menor valor (Tabla 7).

Entre los híbridos de grano blanco, se destacaron por su rendimiento HEQ 2052, HE 2051, HE 2055 y HE 2054 con 11.62, 11.31, 11.20 y 11.17 ton/ha, respectivamente, mientras que los testigos SV 1127, Nakar y DK 7712 rindieron 10.87, 9.86 y 8.98 ton/ha, en su orden. El aspecto de la mazorca sin capacho fue de mejor apariencia en los cuatro híbridos anteriores que en los testigos; la textura del grano tendió a ser de tipo harinoso tanto en los híbridos en prueba como en los Testigos. El cubrimiento de la mazorca de los cuatro híbridos fue excelente, apretado y superando la punta de la mazorca, mejor que el de los Testigos (Tabla 8).

La reacción de ambos tipos de híbridos a enfermedades fue similar matemáticamente en cuanto al achaparramiento y baja en cuanto a enfermedades fungosas.

TABLA 7. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de Obando (2001 B)

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HE2001	14.35	1	2.5	3.5	2
HE2002	13.35	2	1.0	2.0	2
HE2005	12.99	3	1.5	2.0	2
SV1031	12.53	4	2.0	2.0	1
MASTER	11.66	5	2.5	2.5	1
HEQ2004	11.59	6	2.5	2.0	2
HEQ2001	11.57	7	2.0	2.5	2
HEQ2002	11.25	8	2.0	1.5	2
C4004	10.86	9	2.0	3.5	2.5
HEQ2005	10.78	10	1.5	1.5	2
HE2003	10.66	11	2.5	4.5	2
HE2007	10.58	12	2.0	1.0	2
HE2004	10.53	13	1.5	3.5	1
HE2006	10.05	14	2.5	3.5	1
HEQ2003	9.81	15	2.0	1.0	2
HE2011	9.37	16	2.0	3.5	1
HE2012	9.21	17	2.0	3.0	2
HE2009	8.93	18	2.5	1.5	1
HE2008	8.66	19	2.0	2.5	1
HE2010	6.90	20	1.5	1.5	2
\bar{X}	10.78				
CV(%)	7.60				
DMS	1.37				
Pr>F	0.0118				

TABLA 8. Valores promedio de rendimiento, características de la mazorca y del grano de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de Obando (2001 B)

Híbridos	Rendimiento ton/Ha	Orden/ Rendmto.	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Cubrimiento Mazorca (1-5)
HEQ2052	11.62	1	2.0	4.0	1
HE2051	11.31	2	2.0	2.0	1
HE2055	11.2	3	2.5	3.5	1
HE2054	11.17	4	3.0	3.0	1
SV1127	10.87	5	2.5	3.5	2
HE2056	10.87	6	2.0	4.0	2
HE2053	10.78	7	3.5	4.5	2
HE2059	10.61	8	2.0	2.5	2
HE2057	10.58	9	3.0	2.0	2
HE2061	10.56	10	3.0	2.0	2
HE2062	10.52	11	1.5	1.5	2
HE2052	10.51	12	3.0	2.0	1
HEQ2054	10.48	13	2.5	2.5	2
HE2060	10.38	14	3.0	3.5	2
HEQ2053	10.08	15	2.0	1.5	2
NAKAR	9.86	16	2.0	3.5	2
HEQ2055	9.6	17	3.0	2.5	2
HE2058	9.19	18	2.5	3.0	2
DK7712	8.98	19	1.0	4.0	2
HEQ2051	8.31	20	2.5	3.0	2
\bar{X}	10.37				
CV(%)	7.03				
DMS	1.22				
P<F	0.002				

6.5 CICLO DE FLORACIÓN (PALMIRA, BUGALAGRANDE, ROLDANILLO Y OBANDO)

En la Tabla 9 se observan los valores de los cuadrados medios de los días a floración masculina y femenina de los híbridos amarillos y blancos, indicando que hubo diferencias altamente significativas entre los híbridos dentro de cada localidad. Comparando el ciclo promedio de floración de todos los híbridos en las cuatro localidades el de los híbridos de Obando fue el más precoz ocurriendo entre los 56.7 y 59.9 días después de la siembra y aquel de los híbridos sembrados en Palmira fue el más tardío, sucediendo entre los 66.2 y 68.8 días, posiblemente por variaciones climáticas contrastantes con las ocurridas en las otras localidades.

Aprovechando los mismos grupos de híbridos preseleccionados por mayor capacidad de rendimiento en cada localidad, se realizó una discusión resumida del ciclo de floración de ambas flores con base en cada localidad en donde se hizo la evaluación. En Palmira, el SV 1031 obtuvo la floración entre 66.8 y 67 días, mientras que los otros híbridos alcanzaron su ciclo similar al del testigo, aunque el híbrido HE2012 fue el más precoz, floreciendo entre los 64.5 y 65.5 días. Los híbridos de grano blanco obtuvieron ciclo de floración similar estadísticamente al obtenido por el Testigo SV 1127, entre 68.4 y 68.7 días (Tabla 10).

En Bugalagrande el híbrido testigo amarillo SV 1031 floreció a los 61.6 días, ciclo similar al obtenido por el resto de híbridos del grupo, aunque el más precoz fue el HEQ 2005 con un ciclo entre los 56.8 y 57.4 días. En los híbridos de grano blanco el testigo SV 1127 floreció entre los 61.2 y 62 días, ciclo similar al de los otros híbridos, aunque el híbrido HE 2059 floreció entre 55 y 56.3 días, siendo significativamente más precoz que el testigo anterior.

En Obando todos los híbridos obtuvieron un ciclo de floración menor que en las otras localidades. El SV 1031 floreció entre los 58.1 y 58.5 días, pero el híbrido HE 2005 fue significativamente más precoz que dicho testigo, floreciendo a los 54.5 días y el híbrido HE 2002 fue el más tardío de todos floreciendo a los 62.3 días. En el grupo de híbridos blancos el testigo floreció entre los 60.7 y 61.5 días, ciclo similar estadísticamente al resto de híbridos, aunque el híbrido HEQ 2052 fue 2 días más precoz que dicho testigo.

En Roldanillo el SV 1031 floreció entre los 62.2 y 63.7 días, ciclo similar estadísticamente al resto de los híbridos, pero el híbrido HE 2005 fue aproximadamente 3.5 días más precoz que el testigo. En el grupo de los híbridos de grano blanco, el testigo SV1127 obtuvo in ciclo entre los 62.1 y 62.8 días, mientras que el híbrido HE2059 y HE2052 obtuvieron un ciclo significativamente más precoz que dicho testigo, entre 5 y 4 menos, respectivamente (Tabla 10).

En general se pudo observar que la sincronía de la floración masculina con la femenina difirió de 0 a 1.5 días entre todos los híbridos a través de las localidades, circunstancia favorable para la formación y llenado del grano.

TABLA 9. Cuadrados medios de los días a floración de las flores masculina y femenina de 20 maíces híbridos de grano amarillo y 20 de grano blanco bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca

Fuente de Variación	g.l.	Palмира		Bugalagrande		Roldanillo		Obando	
		Híbridos Amarillos	Híbridos Blancos	Híbridos Amarillos	Híbridos Blancos	Híbridos Amarillos	Híbridos Blancos	Híbridos Amarillos	Híbridos Blancos
Repetición	2	Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina
		1.55	0.82	0.21	0.15	7.02	10.05	5.85	6.11
Bloque/Repet.	9	0.88	0.27	0.62	1.24	9.40	10.43	5.02	3.27
Híbrido	19	4.56 **	3.44 **	17.86 **	14.73 **	11.40 **	17.32 **	35.64 **	36.08 **
Error	29	1.27	1.12	0.45	0.59	2.64	3.17	2.39	3.11
Total	59								
C.V. (%)		1.7	1.6	1.1	1.3	2.65	2.97	3.0	3.10
X (días)		66.2	66.8	57.9	58.3	59.1	60.0	56.75	57.30
		Híbridos Blancos		Híbridos Blancos		Híbridos Blancos		Híbridos Blancos	
		Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina	Flor Masculina	Flor Femenina
Repetición	2	13.72	14.52	0.95	0.95	3.26	5.72	13.51	10.71
Bloque/Repet.	9	3.87	2.23	0.86	0.98	4.42	2.00	5.24	4.62
Híbrido	19	8.75 **	10.00 **	17.78 **	12.78 **	16.68 **	16.14 **	31.11 **	29.54 **
Error	29	1.37	1.22	1.15	0.71	2.17	2.36	3.74	3.30
Total	59								
C.V. (%)		1.7	1.6	1.8	1.40	2.44	2.50	3.26	3.00
X (días)		68.4	68.6	59.9	60.3	60.4	60.7	59.2	59.9

** Diferencia altamente significativa

TABLA 10. Valores promedio de la floración masculina y femenina de cuatro maíces híbridos de grano amarillo, cuatro de grano blanco y de híbridos comerciales con mayor capacidad de rendimiento bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001B)

Palmira			Bugalagrande		
Híbridos	Flor Masculina	Flor Femenina	Híbridos	Flor Masculina	Flor Femenina
Amarillos	d.d.s	d.d.s	Amarillos	d.d.s	d.d.s
HE 2001	66.80	66.80	HE 2001	62.17	62.19
HE 2005	66.90	66.80	HE 2002	61.60	61.00
HEQ 2005	66.60	67.20	HE 2005	60.30	60.50
HE 2012	64.50 *	65.50	HEQ 2005	56.80 **	57.40 **
SV 1031	66.80	67.00	SV 1031	61.60	61.60
Blancos			Blancos		
HE 2052	66.90	68.60	HE 2051	61.20	61.20
HE 2062	67.40	67.30	HE 2052	61.30	61.20
HE 2051	70.70	69.80	HE 2057	60.90	61.00
HE 2057	68.00	68.30	HE 2059	55.00 **	56.30 **
SV 1127	68.40	68.70	SV 1127	61.60	62.00
Obando			Roldanillo		
Amarillos			Amarillos		
HE 2001	62.30 *	62.00 *	HE 2005	59.60	59.70
HE 2002	58.50	59.10	HE 2001	59.30	60.90
HE 2005	54.50 *	54.50 *	HE 2004	62.60	63.30
HEQ 2004	60.70	60.70	HE 2002	62.60	64.80
SV 1031	58.10	58.50	SV 1031	62.20	63.70
Blancos			Blancos		
HEQ 2052	58.30	59.00	HEQ 2055	62.50	62.00
HE 2051	60.30	60.70	HEQ 2053	62.70	62.70
HE 2055	64.30 *	64.90	HE 2052	58.80 *	59.40 *
HE 2054	64.20	64.30	HE 2059	57.80 **	57.60 **
SV 1127	60.70	61.50	SV 1127	62.10	62.80

d.d.s = Días después de siembra.

*, ** = Diferencia significativa y altamente significativa, respectivamente, entre promedios en columna, con respecto al promedio del Testigo respectivo.

6.6 ALTURA DE PLANTA Y DE MAZORCA (PALMIRA, BUGALAGRANDE, ROLDANILLO Y OBANDO)

Con el fin de observar la respuesta individual de los híbridos en cuanto a las dos alturas consideradas y compararlas con la del mejor testigo en cada localidad, se tomaron en cuenta de nuevo los grupos de híbridos y los testigos que obtuvieron mayores promedios de rendimiento. Con base en los datos de la Tabla 11, en Palmira y Bugalagrande los híbridos amarillos en prueba obtuvieron menor altura de planta y de mazorca que el testigo SV 1031, pero no fue así en los híbridos sembrados en Roldanillo y Obando en donde algunos de aquellos en prueba superaron las alturas del testigo en mención.

Los HE2001 y HE2005, ambos de buena capacidad de rendimiento en las cuatro localidades, el primero obtuvo mayor promedio de altura de planta y de mazorca que los otros tres híbridos seleccionados en las mismas localidades, aunque obtuvo menores promedios en ambas alturas con relación al testigo SV 1031, el cual alcanzó 250.7 cm en altura de la planta, 129.9 cm en la de la mazorca en la localidad de Palmira y obtuvo 304.4 cm en altura de planta y 162.7 cm en altura de mazorca en Bugalagrande. Sucedió lo contrario en la localidad de Obando, donde los dos híbridos crecieron más que el testigo mencionado, el HE 2001 obtuvo 314.5 cm de altura de planta y 168.1 cm de altura de mazorca, mientras que el HE 2005 alcanzó 287.1 cm y 145.4 cm en altura de planta y de mazorca, respectivamente, creciendo en forma similar al testigo SV 3031.

En Roldanillo, el híbrido HE 2001 presentó la mayor altura de planta (260.1cm) con respecto a los otros híbridos en prueba y el testigo, aunque la altura de mazorca fue menor a la alcanzada por el testigo SV1031 (154.1cm) (Tabla 11).

En el grupo de híbridos de grano blanco, aquellos sembrados en Bugalagrande y Obando obtuvieron los promedios mayores en las dos alturas, así el HE 2051 obtuvo 331.7cm y 172.3 cm en altura de planta y de mazorca respectivamente, comparados con los promedios alcanzados por el testigo SV 1127, con 292.08cm en altura de planta y 130.76cm en altura de mazorca. En Palmira los híbridos crecieron menos, por ejemplo el HE 2051 alcanzó los mayores promedios 224.9 y 109.3cm de altura de planta y de mazorca, respectivamente y el testigo SV1127 alcanzó los promedios más bajos en todas las localidades, 201.8cm y 101.8cm en altura de planta y de mazorca respectivamente (Tabla 11). En Roldanillo el grupo de híbridos obtuvo promedios de las alturas con valores intermedios entre los alcanzados en Obando y Palmira.

TABLA 11. Valores promedio de la altura de la planta, de la altura de la mazorca de cuatro maíces híbridos de grano amarillo, cuatro de grano blanco y de híbridos comerciales con mayor capacidad de rendimiento bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001B)

Palmira					
Híbridos Amarillos	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)	Híbridos Blancos	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)
HE 2001	240.11	126.74	HE 2051	224.92 *	109.39
HE 2005	228.04 **	107.69 *	HE 2062	220.18 *	104.11
HE 2012	217.72**	102.80 **	HE 2057	213.00	114.04
HEQ 2005	213.87 **	104.48 **	HE 2052	208.18	87.46
SV 1031	250.78	129.98	SV 1127	201.89	101.88
Bugalagrande					
HE 2001	286.99	158.78	HE 2051	331.75	172.32 **
HE 2005	281.57	137.74 *	HE 2057	280.89	169.61 **
HE 2002	275.94 *	130.20 **	HE 2052	273.6	141.06
HEQ 2005	261.99 **	125.61 **	HE 2059	243.13 **	131.23
SV 1031	304.43	162.74	SV 1127	292.08	130.76
Roldanillo					
HE 2001	260.19	131.50	HEQ 2053	246.58	139.27
HE 2005	256.17	114.71 **	HE 2055	244.06	123.32
HE 2002	239.16	112.58 **	HE 2052	240.96	102.06
HE 2004	227.31 *	108.65 **	HE 2059	237.36	120.32
SV 1031	257.74	154.17	SV 1127	235.23	123.26
Obando					
HE 2001	314.5	168.17	HE 2051	306.18 *	169.32
HE 2002	292.91	147.52	HE 2055	292.93	166.76
HE 2005	287.46	145.49	HEQ2052	283.77	148.77
HEQ 2004	277.69	144.9	HE 2054	239.88	129.69
SV 1031	287.5	145.44	SV 1127	270.04	144.2

Diferencia significativa (5%)

**** Diferencia altamente significativa (1%)**

6.7 FASCIACIÓN Y PUDRICIÓN DE LA MAZORCA (PALMIRA, BUGALAGRANDE, ROLDANILLO Y OBANDO)

En la Tabla 12, a través de los cuadrados medios de los porcentajes de fasciación y de pudrición de la mazorca se puede observar que hubo diferencias altamente significativas entre los híbridos, en cada localidad. En cuanto a la pudrición de la mazorca hubo diferencias altamente significativas entre los híbridos de ambos tipos de grano solamente en la siembra de Roldanillo y entre los híbridos blancos sembrados en Obando.

Con base en los grupos ya conocidos de híbridos y testigos de mejor rendimiento en cada localidad, se describen los resultados de fasciación para cada localidad. En Palmira, el testigo amarillo SV1130 obtuvo 0.55% de fasciación, el menor promedio, pero los híbridos en prueba como el HEQ2005 obtuvo el mayor porcentaje, 10.85%, significativamente mayor al del testigo y los otros obtuvieron porcentajes que variaron entre 1.26 y 2.17%. En los híbridos blancos, el testigo SV 1127 obtuvo el mayor porcentaje de fasciación (24.66%), superando en forma altamente significativa a tres de los híbridos en prueba. En Bugalagrande el testigo amarillo SV 1031 obtuvo 1.51% de fasciación, mientras que el híbrido HEQ 2005 obtuvo el mayor porcentaje del grupo, 10.58%, siendo significativamente mayor al del testigo. Entre los híbridos blancos, el testigo SV 1127 obtuvo el mayor porcentaje 9.15% y el resto obtuvieron porcentajes significativamente menores.

En Roldanillo, el híbrido HE 2001 obtuvo 1.71% de fasciación, el promedio más bajo y el híbrido HE 2004 obtuvo 14.59%, promedio significativamente más alto con respecto al del testigo SV 1031 con 2.08%. En el grupo de los híbridos blancos, aquellos en prueba obtuvieron entre 2.51 y 8.9% de fasciación, promedios significativamente menores al obtenido por el testigo SV 1127 el cual obtuvo el porcentaje más alto, 43.9%.

En Obando, el híbrido amarillo HE 2001 fue el único que no presentó fasciación, pero el híbrido HEQ 2004 alcanzó el mayor valor, 18.87%, significativamente mayor al obtenido por el testigo SV 1031, 2.04%. En relación con los híbridos blancos el HEQ 2052 y el HE 2051 fueron los únicos que no obtuvieron fasciación (Tabla 13).

A través de los cuatro sitios de siembra, se destaca que el híbrido amarillo HE 2001 obtuvo los promedios más bajos de fasciación; en el caso de los híbridos blancos el HE 2052 además de destacarse por buena capacidad de rendimiento, obtuvo los menores porcentajes de fasciación en las localidades de Palmira, Bugalagrande y Obando.

En cuanto al porcentaje de pudrición de la mazorca obtenido por todos los híbridos, se consideró que dados los promedios tan bajos, no se encontró

relevante discutirlos, pero el análisis de los datos permitió sugerir que dicho limitante dependió más que todo de las condiciones ambientales en donde se sembraron.

•

•

•

•

•

•

•

•

Tabla 47. Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de Roldanillo, 2002 B.

Material	Rtfo tn/ha	Fir.mas dds	Flor- fem.dds	Alt. Pl- m	Alt Mz m	Volc. Tallo	Asp. pl. (1-5)	Asp Maz.	Pudr. Mz	Tex Gra (1-5)	Cubr mz(1-5)	Enferm	Ind. Grano	Fasc %
C103218	2.12	63.9	65.7	141.7	72.9	11.0	3.2	2.9	6.3	2.0	1.0	3.4	0.4	16.1
CML394	2.23	62	66.7	177.5	63.8	0.0	3.3	2.8	7.5	2.5	1.0	3.3	0.2	18.9
CML448	1.95	59	66.4	136.9	47.9	7.6	3.7	3.4	8.9	3.2	1.0	3.5	0.2	17.4
CML449	2.03	59.4	64.5	178.1	63.3	36.9	3.2	2.1	15.4	1.8	1.0	2.8	0.0	16.2
CML247	1.52	59.8	65.5	131.7	50.5	1.3	2.8	3.1	13.8	1.9	1.0	1.7	0.0	16.5
CML254	1.09	63.5	67.2	147.5	71.3	0.0	4.3	4.0	21.7	3.3	1.0	3.8	2.7	18.4
C1A127	2.78	58.7	58.5	203.3	97.1	21.6	3.5	2.5	22.8	2.2	1.0	2.8	1.3	15.8
C1A176	1.30	60.8	64.3	154.2	58.7	20.2	3.5	3.8	15.9	2.5	1.0	3.7	0.1	14.3
C1A125	1.08	58.0	59.7	140.0	61.3	3.8	4.0	3.8	21.0	2.0	1.0	3.0	0.7	21.4
C1A183	1.68	58.6	58.0	163.1	65.8	14.1	3.5	4.1	50.4	2.3	1.0	3.0	0.0	13.2
C1A198	1.91	58.0	64.4	159.4	60.4	9.8	3.2	3.2	10.8	1.7	1.0	3.0	0.2	13.9
C1O2453	1.33	57.0	63.3	160.2	73.8	18.7	3.8	3.8	8.6	1.4	1.0	3.1	0.0	14.2
CML413	0.41	67.2	70.5	145.8	65.1	8.3	4.3	5.0	26.0	2.2	1.0	4.5	0.0	14.3
CML287	1.53	64.8	66.2	171.5	74.1	9.0	3.7	3.0	9.9	2.4	1.0	3.9	0.3	16.1
CML451	1.81	58.8	64.8	129.2	41.7	12.9	3.7	3.8	4.5	1.8	1.0	4.2	0.6	13.3
C1O2839	1.15	59.5	62.8	145.2	58.8	9.9	3.6	3.0	1.2	1.9	1.0	2.3	0.0	15.2
CML172	1.73	59.3	64.2	169.0	79.1	6.2	3.4	3.0	5.8	1.2	1.0	3.1	0.8	15.6
C1O6601	0.86	61.9	66.7	159.2	70.4	71.4	3.9	4.7	0.0	1.0	1.0	3.6	2.4	6.6
CML161	1.31	58.8	64.0	146.7	60.5	7.5	3.8	3.3	15.0	2.4	1.0	3.9	0.0	15.0
CML185	0.64	63.7	68.5	135.8	59.6	10.0	3.5	4.7	7.1	2.7	1.0	3.5	2.3	11.8
C1A44	1.20	57.8	58.3	144.2	69.2	24.4	4.2	4.0	34.2	1.8	1.0	4.5	0.6	17.3
Promedio	1.51	0	64.2	155.2	68.7	14.5	3.6	3.5	14.7	2.1	1.0	3.4	0.6	15.3
MDS	0.6	0	2.4	24.4	21.5	28.3	0.9	0.8	23.9	1.3	0.0	0.7	1.6	4.4
CV	30.36	0	1.7	7.4	14.8	15.6	11.8	11.1	13.2	28.7	0.0	10.5	148.5	13.4

6.8 ASOCIACIÓN DE VARIABLES (PALMIRA, BUGALAGRANDE, ROLDANILLO Y OBANDO)

Intentando buscar cierta asociación de la altura de planta, la altura de mazorca, y los porcentajes de fasciación y pudrición de la mazorca con el rendimiento de los híbridos, se efectuó otro análisis cuyos resultados se encuentran en la Tabla 14. En esta se observa, en general, que hubo asociación positiva y significativa de las alturas de planta y de mazorca con el rendimiento de los híbridos amarillos en cada una de las localidades y que en el caso de los híbridos blancos esa asociación fue significativa solamente en las localidades de Palmira y Bugalagrande. La asociación de la pudrición de la mazorca con el rendimiento fue negativa y significativa solamente en los híbridos de grano blanco sembrados en Palmira y Bugalagrande y la asociación con base en el porcentaje de fasciación fue significativa en los híbridos amarillos sembrados en Bugalagrande, Obando y Roldanillo y en los híbridos blancos de esta última localidad.

Al analizar la magnitud de los coeficientes de correlación de la Tabla 14, en general, se observa que son relativamente bajos, pudiendo concluir que las asociaciones que representan no son muy estrecha, por decirlo así, y seguramente hubo otros factores que influyeron en la capacidad de rendimiento de los híbridos. Los valores de los coeficientes, en los que se involucran el porcentaje de pudrición de la mazorca y de fasciación, son aún más bajos, pudiendo concluir que esas características influyeron todavía menos en la capacidad de rendimiento.

TABLA 14. Coeficientes de correlación (Pearson) del rendimiento con altura de planta, altura de mazorca, porcentaje de pudrición y de fasciación de la mazorca de 20 maíces híbridos de grano amarillo y 20 de grano blanco bajo las condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001 B)

Localidad	Híbrido	Altura Planta	Altura Mazorca	Pudrición Mazorca (%)	Fasciación (%)
Palmira	Amarillos	0.41 **	0.28 *	- 0.24 n.s	- 0.14 n.s
	Blancos	0.46 **	0.35 **	- 0.33 *	- 0.06 n.s
Bugalagrande	Amarillos	0.31 *	0.31 *	- 0.15 n.s	- 0.25 *
	Blancos	0.24 **	0.39 *	- 0.33 **	- 0.10 n.s
Roldanillo	Amarillos	0.51 **	0.52 **	- 0.23 n.s	- 0.38 **
	Blancos	0.15 n.s	0.23 n.s	- 0.21 n.s	- 0.41 **
Obando	Amarillos	0.59 **	0.63 **	- 0.22 n.s	- 0.44 **
	Blancos	- 0.10 n.s	0.08 n.s	0.04 n.s	0.08 n.s

Significativa (5%)
significativa

**** altamente significativa (1%)**

n.s = no

6.9 DATOS COMBINADOS (PALMIRA, BUGALAGRANDE, ROLDANILLO Y OBANDO)

Al observar el comportamiento de todos los híbridos, a través de las cuatro localidades, mediante un análisis combinado de datos para las variables rendimiento por hectárea, altura de planta y de mazorca, ciclo de floración, calidad de la mazorca y reacción a enfermedades, la Tabla 15 presenta los valores promedio del rendimiento de los híbridos amarillos, ordenados de mayor a menor, pudiéndose estimar que los híbridos HE 2001, HE 2005 y HE 2002 rindieron 9.58, 6.2 y 1% más, respectivamente, que el mejor Testigo SV 1031, el cual obtuvo un rendimiento de 10,64 ton/ha. El resto de los híbridos mejorados obtuvieron promedios menores aunque por debajo de los promedios de los testigos C4004 y el Master que obtuvo 9.64 kg/ha.

Es oportuno destacar también que los híbridos de mejor calidad de proteína, HEQ 2005, HEQ 2004, HEQ 2002 y HEQ 2001, aunque obtuvieron rendimientos inferiores al Testigo Master, entre 8.82 y 9.51 ton/ha, estos promedios no fueron estadísticamente disímiles.

En el caso de los híbridos de grano blanco, en la Tabla 16 aparecen sus promedios de rendimiento, también ordenados de mayor a menor, la tendencia en esta característica es similar a la obtenida en los híbridos amarillos, los materiales con proteína normal (HE) mostraron mayor capacidad de rendimiento que los de grano de mejor calidad de proteína (HEQ). Los híbridos HE 2052 y HE 2051 rindieron 8 y 5.8% más, respectivamente, que el mejor Testigo SV 1127, el cual rindió 9.65 ton/ha. Los híbridos HE 2059 y HE 2062 obtuvieron promedios similares al de dicho testigo.

Entre los híbridos de grano de mejor calidad de proteína, el HEQ 2055 y el HEQ 2052, rindieron unos 450 kg, menos que el mejor Testigo SV 1127; pero superaron en una cantidad similar a los Testigos Nakar y DK 7712. Al comparar los híbridos amarillos con los blancos de la misma calidad de proteína, los promedios de rendimiento obtenidos variaron entre 7.92 y 9.51 ton/ha para los primeros y entre 7.43 y 9.32 ton/ha para los segundos, dando a entender que presentan buena potencialidad en cuanto a rendimiento y como posible fuente protéica para alimentos humanos y balanceados para animales.

Observando el comportamiento de los híbridos en las otras características agronómicas como altura de planta y de mazorca, ciclo de floración, calidad de la mazorca y reacción a enfermedades, en forma general se encontró que el ciclo de floración de la flor masculina y femenina de dichos híbridos ocurrió con una diferencia de 1 a 1.5 días circunstancia que no impide la formación y llenado de grano. Las alturas de planta y de mazorca aunque alcanzaron promedios diferentes entre los híbridos no incidieron por ejemplo, en volcamiento ni en el rendimiento de los mismos; los valores obtenidos en los híbridos en cuanto a

aspecto de la mazorca indicaron una valoración entre óptima y buena; los valores de textura indicaron que el grano de los híbridos presentó una apariencia entre cristalino y algo harinoso; los valores de cobertura indicaron que los híbridos obtuvieron mazorcas con una cobertura de brácteas entre excelente y regular. En cuanto a la reacción a enfermedades se dio importancia al porcentaje de plantas de los híbridos que obtuvieron un grado de severidad de tres, pero se estimó que no influyó en la formación y llenado del grano dado que esa evaluación se efectuó cuando ese proceso ya se había dado.

TABLA 15. Valores promedio del rendimiento de 20 maíces híbridos de grano amarillo bajo las condiciones de las cuatro localidades de siembra en el Valle del Cauca (2001 B) ¹⁾

Híbridos	Rendimiento Ton/ha	Orden Rendimiento
HE2001	11.66	1
HE2005	11.30	2
HE2002	10.75	3
SV1031	10.64	4
C4004	10.05	5
MASTER	9.64	6
HEQ2005	9.51	7
HEQ2004	9.21	8
HEQ2002	9.18	9
HE2003	9.15	10
HE2004	9.13	11
HE2006	8.95	12
HEQ2001	8.82	13
HE2007	8.43	14
HE2012	8.36	15
HE2008	8.34	16
HE2009	8.16	17
HE2011	8.03	18
HEQ2003	7.92	19
HE2010	7.03	20
X	9.21	
CV(%)	9.11	
DMS	1.21	
Pr>F	0.0001	

¹⁾ Promedios con base en el ANAVA de datos combinados (4 localidades).

TABLA 16. Valores promedio de rendimiento de 20 maíces híbridos de grano blanco bajo las condiciones de las cuatro localidades de siembra en el Valle del Cauca (2001 B) ¹⁾

Híbridos	Rendimiento Ton/ha	Orden Rendimiento
HE2052	10.43	1
HE2051	10.21	2
HE2059	9.66	3
HE2062	9.66	4
SV1127	9.65	5
HE2057	9.41	6
HEQ2055	9.32	7
HEQ2052	9.20	8
HE2061	8.98	9
NAKAR	8.88	10
HEQ2053	8.86	11
DK7712	8.81	12
HE2054	8.72	13
HE2053	8.72	14
HEQ2054	8.62	15
HE2055	8.59	16
HE2060	8.40	17
HE2056	8.31	18
HE2058	7.98	19
HEQ2051	7.43	20
X	8.99	
CV(%)	9.72	
DMS	1.11	
Pr>F	0.0034	

¹⁾ Promedio con base en ANAVA de los datos combinados (4 localidades)

Los conceptos anteriores relacionados con el comportamiento de los híbridos, después de un primer ciclo de siembra, contribuyeron a seleccionar aproximadamente el 80% de dichos híbridos con el fin de evaluarlos en un segundo ciclo de siembra bajo condiciones ambientales diferentes, de tal manera que se exprese el potencial de los diferentes genotipos. En las Tablas 17 y 18 se observan los 12 híbridos amarillos y blancos seleccionados por su mayor capacidad de rendimiento, se aprecian también los promedios y valores de escala alcanzados por los mismos en cuanto a las alturas de planta y mazorca, calidad de la mazorca y reacción a enfermedades. Es preciso destacar que en ambos grupos de híbridos, mínimo tres de los que poseen grano normal (HE) obtuvieron los mayores promedios de rendimiento, superando al mejor Testigo respectivo y cuatro de los de grano de mejor calidad de proteína (HEQ), aunque con menor capacidad de rendimiento, quedaron incluidos en cada grupo dando así la posibilidad de seleccionar un híbrido de estas características como promisorio.

7. CONCLUSIONES PARCIALES Y RECOMENDACIONES

Una vez analizado el comportamiento de los híbridos por ocasión de su evaluación en el primer ciclo de siembra en las cuatro localidades se destaca lo siguiente:

Los híbridos de grano amarillo y de contenido normal de aminoácidos, HE 2001, HE 2005 y HE 2002, presentaron la mayor capacidad de rendimiento, rindiendo 9.58, 6.2 y 1% más, respectivamente, que el testigo SV 1031, el cual rindió 10.64 ton/ha.

Los híbridos de grano amarillo y de mejor calidad de proteína, HEQ 2005, HEQ 2004 y HEQ 2002, les siguieron en capacidad de rendimiento a los anteriores, incluidos los testigos, con valores que variaron entre 9.18 y 9.51 ton/ha.

Los híbridos amarillos restantes presentaron todavía menos capacidad de rendimiento, pero aquellos incluidos hasta el híbrido HE 2007 (Tabla 9) obtuvieron promedios similares estadísticamente al del tercer testigo, el Master, el cual rindió 9.64 ton/ha.

Cuatro híbridos blancos de calidad normal de proteína, HE 2052, HE 2051, HE 2059 y HE 2062, presentaron el mayor potencial de rendimiento de este grupo, variando entre 9.66 y 10.43 ton/ha, superando los testigos SV 1127, Nakar y DK 7712, cuyos rendimientos variaron de 9.65 a 8.81 ton/ha en su orden.

Los híbridos blancos de mejor calidad de proteína, con mayor potencial de rendimiento fueron HEQ 2055, HEQ 2052, HEQ 2054, variando de 9.32 a 8.62 ton/ha en su orden, valores menores al obtenido por el testigo SV 1127, 9.65 ton/ha, aunque matemáticamente similares.

Los híbridos amarillos y blancos, incluyendo los testigos, presentaron ciclo de floración entre 58 y 63 días en promedio después de la siembra, sincronía entre floración masculina y femenina, características de la mazorca clasificadas entre muy buenas y regulares y porcentaje relativamente bajo de plantas con severidad 3.0 del síndrome del "achaparramiento", como disturbio a destacar.

Se recomienda evaluar los doce (12) híbridos amarillos y el mismo número de blancos descritos en las Tablas 17 y 18 bajo condiciones ambientales de un semestre diferente de tal manera que se dé la oportunidad a dichos híbridos expresar su verdadero potencial genético y así seleccionar un grupo menor, promisorio, para continuar evaluándolo con base en las Pruebas de Eficiencia Agronómica (PEA). De esta manera se pospone un semestre mas para cumplir con el objetivo del proyecto (Fase I), el cual incluía el primer ciclo de las PEA. Se aprovecha para mencionar que está en elaboración la Propuesta de la Segunda Fase del Proyecto.

TABLA 17. Características de doce malces híbridos de grano amarillo y de un testigo comercial, seleccionados bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001-B) ⁽¹⁾

Híbrido	Rendimto. Ton/ha	Floración d.d.s. ⁽²⁾ Masc. Fem.	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Fasciac. %	Cubrim. Mazorca (1-5)	Reacción a enfermedades		
									Achap. %	Cerco s. (0-5)	Helmin. (0-5)
HE 2001	11.66	62.6 62.9	275.4	144.3	2.5	3.0	0.7	2	1.4 (3) ⁽³⁾	1.0	0
HE 2005	11.30	60.3 60.2	263.3	126.4	2.0	2.5	3.7	2	15.6 (3)	1.0	0
HE 2002	10.75	62.6 63.2	257.7	121.7	2.0	2.5	4.8	2	3.4 (3)	1.5	0.0
HEQ200	9.51	59.3 59.7	241.6	116.0	2.5	2.0	15.2	1	4.0 (3)	1.0	0.0
HEQ200	9.21	62.2 62.5	264.0	138.0	3.0	2.0	23.1	2	6.3 (3)	1.5	0.5
HEQ2003	9.15	64.3 65.0	233.3	135.1	3.0	4.0	2.7	1	7.8 (3)	0.5	0.0
HE2004	9.13	63.5 63.8	243.4	113.2	2.5	3.5	6.0	1	5.5 (3)	1.0	0.0
HE2006	8.95	58.1 58.5	260.6	138.1	2.5	3.0	14.6	2	1.3 (3)	2.5	0.0
HEQ200	8.82	62.5 63.0	253.1	131.8	2.5	3.0	30.8	1	1.5 (3)	1.0	0.0
HEQ200	9.18	60.9 62.2	276.1	147.8	2.5	2.0	6.5	2	17.9 (3)	1.0	0.5
HE2007	8.43	60.9 62.2	276.1	147.8	2.5	1.5	5.7	2	3.9 (3)	1.5	0.5

Continuación Tabla 17

Híbrido	Rendimto. Ton/ha	Floración d. d. s. (2) Masc. Fem.	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Fasciac. %	Cubrim. Mazorca (1-5)	Reacción a enfermedades		
									Achep. %	Cerco s. (0-5)	Helmint. (0-5)
HE2012	8.36	58.0 58.0	238.0	109.1	2.5	3.0	28.4	2	2.8 (3)	2.5	0.0
SV 1031	10.64	62.1 62.7	275.1	148.0	2.0	2.0	2.4	2	1.4 (3)	1.5	0.0
X	9.21										
C.V. (%)	9.11										
DMS	1.21										

- 1) Valores promedios de cuatro localidades
 2) Días después de la siembra
 3) El número en paréntesis corresponde a escala 1-5

TABLA 18. Características de doce maíces híbridos de grano blanco y un testigo comercial, seleccionados bajo condiciones de cuatro localidades del Valle del Cauca (2001-B) ⁽¹⁾

Híbrido	Rendimto. Ton/ha	Floración d.d.s. ⁽²⁾ Masc. Fem.	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)	Aspecto Mazorca (1-5)	Textura (1-5)	Fasciac. %	Cubrim. Mazorca (1-5)	Reacción a enfermedades		
									Acháp. %	Carcos. (0-5)	Helmin l. (0-5)
HE 2052	10.43	61.5 - 62.3	271.9	146.6	2.5	2.5	4.2	2	2.7 ⁽³⁾	1.0	0.5
HE 2051	10.21	62.3 - 62.6	255.1	131.5	2.5	2.0	0.7	1	7.7 ⁽³⁾	1.0	0.5
HE 2059	9.66	58.5 - 58.4	241.5	111.0	2.5	2.5	3.4	2	3.8 ⁽³⁾	1.0	0.5
HE2062	9.66	61.2 - 61.8	254.1	130.8	2.0	2.0	3.3	2	0.4 ⁽³⁾	1.0	1.0
HE2057	9.41	61.8 - 62.1	258.2	143.6	2.5	2.0	12.3	2	0.2 ⁽³⁾	1.0	1.0
HEQ205	9.32	63.4 - 63.6	264.1	124.5	3.0	2.5	3.0	2	3.4 ⁽³⁾	1.0	0.0
HEQ205	9.20	60.6 - 61.6	265.1	122.7	2.5	3.5	0.0	1	8.26 ⁽³⁾	1.5	0.5
HE2061	8.98	60.0 - 60.6	243.0	129.3	3.0	2.0	7.8	2	3.80 ⁽³⁾	1.0	0.5
HEQ205	8.86	61.7 - 62.0	279.1	153.3	3.0	2.0	1.4	2	1.0 ⁽³⁾	2.0	1.0
3											
HE2054	8.72	60.2 - 60.8	272.5	136.4	3.0	3.5	31.7	1	1.0 ⁽³⁾	2.0	1.0
HE2053	8.72	66.3 - 66.6	234.8	122.2	3.5	4.5	26.5	2	7.0 ⁽³⁾	1.0	1.0
HEQ205	8.62	62.0 - 63.0	262.5	115.2	3.0	2.5	0.0	1	8.7 ⁽³⁾	1.0	0.5
4											
SV 1127	9.65	63.2 - 63.7	249.8	125.0	3.0	3.0	24.9	2	0.3 ⁽³⁾	0.5	0.4
X	8.99										
C.V. (%)	9.72										
DMS	1.11										

1) Valores promedios de cuatro localidades 2) Días después de la siembra 4) El número en paréntesis corresponde a escala 1-5

8. PRUEBAS SEMESTRE 2002 A

8.1 LABORES GENERALES REALIZADAS EN LAS PRUEBAS DE OBANDO, BUGA Y PALMIRA

Se sembraron parcelas de dos surcos de 5 m de largo, separados 0.9 m, con promedio de 22 plantas por surco. Se realizó siembra manual, la fertilización consistió en aplicar 150 kg de N, 50 kg de P₂O₅, 120 kg de K₂O, 10 kg de sulfato de zinc y 10 kg de borax por ha. La dosis del N y el K se dividió, aplicando el 50% a los 15 días después de la siembra (dds) y el resto a los 25 dds. El manejo de los insectos se realizó con base en las prácticas actuales utilizadas por el agricultor, no se hizo control de enfermedades con el fin de evaluar su efecto en los materiales; el suministro de agua dependió de la precipitación normal en la localidad de Obando, se aplicó riego por gravedad en Buga y por aspersión en Palmira.

En la Tabla 19 se observan los indicadores de las diferentes variables evaluadas en los híbridos de grano amarillo, en la localidad de Obando. Los 12 materiales en prueba obtuvieron el ciclo de floración masculina dentro de un intervalo de 54.9 y 60.8 dds, mientras que los testigos lo alcanzaron entre 56.8 y 58.5 dds. La floración femenina alcanzó, en general, un ciclo similar o mayor en 2,5 a la primera floración. La altura de mazorca de los materiales nuevos varió entre 1.18 y 1.52 m y la de los testigos entre 1.21 y 1.42 m. En cuanto a las características de la mazorca y la calidad del grano, algunos de los híbridos obtuvieron valores menores, superando a los testigos SV 1031 y C 4004.

Los híbridos en prueba en este semestre presentaron una reacción a enfermedades similar a aquella presentada por los testigos y aunque su evaluación quedó transcrita en los libros de campo se consideró no relevante incluirla en las tablas de resultados de este ciclo de siembra. En cuanto a la capacidad de rendimiento, en general fue mayor en los nuevos materiales, variando entre 5.16 y 8.44 tn/ha, promedio este correspondiente al híbrido HE2005 y superando al mejor testigo que rindió 8.07 tn/ha.

En la Tabla 20 se aprecian los indicadores de las variables evaluadas en los híbridos de grano blanco, en la localidad de Obando. El ciclo de la floración masculina de los materiales nuevos fluctuó entre 57.2 y 62.7 dds, mientras que en los testigos varió entre 57.3 y 59.1 dds. El ciclo de la floración femenina fue en general 2.5 días más prologado. La altura de la mazorca de los materiales nuevos fluctuó entre 1.13 y 1.6 m, de paso en los testigos fue entre 1.28 y 1.38 m. Las características de la mazorca y las de la calidad del grano fueron mejores en algunos de los materiales nuevos, en otros fueron similares o otros no superaron a las de los testigos.

Se presentó una reacción similar a enfermedades en todos los híbridos. En cuanto a rendimiento los materiales nuevos fluctuaron entre 6.45 y 8.62 tn/ha, siendo este valor obtenido por el híbrido HE2054, superando al testigo mejor con 7.39 tn/ha.

En la Tabla 21 se presentan los valores de las variables evaluadas en los híbridos de grano amarillo, en la localidad de Buga. El ciclo de la floración masculina para todos los híbridos varió entre 64 y 69 dds, mientras que el de la floración femenina varió entre 65 y 69 dds; la altura de la mazorca fluctuó entre 0.82 y 1.37 m en los materiales de prueba, mientras que en los testigos la variación fue entre 0.97 y 1.37 m. Se pueden apreciar también los valores de las características de la mazorca y de la calidad del grano. La reacción a enfermedades fue relativamente similar en todos los híbridos. La capacidad de rendimiento fluctuó entre 5.67 y 8.02 tn/ha, siendo este valor alcanzado por el híbrido HE2006, el cual superó al testigo con 7.61 tn/ha.

El comportamiento de los híbridos de grano blanco en la localidad de Buga se presenta en la Tabla 22. El ciclo de la floración masculina y femenina varió entre 63.7 y 71.5 dds para la primera y entre 65.4 y 71,5 dds para la segunda. La altura de mazorca fluctuó entre 0.88 y 1,21 m en los materiales de prueba y entre 1.0 y 1.12 m en los testigos. En relación con las características de la mazorca y de la calidad del grano, algunos de los híbridos nuevos presentaron valores inferiores, superando a los testigos; o presentaron valores mayores, siendo inferiores a estos. La capacidad de rendimiento de los nuevos fluctuó entre 4.97 y 8.82 tn/ha, correspondiendo este valor al híbrido HE2061, superando al mejor testigo con 6.88 tn/ha.

En las Tablas 23 y 24 se aprecian los valores de las variables evaluadas en los híbridos de grano amarillo y en los de grano blanco en Palmira, respectivamente. En los materiales de grano amarillo el ciclo de floración masculina y femenina varió entre 58.3 y 64.8 dds y entre 60.7 y 67 dds, respectivamente. Las características de la mazorca y de la calidad del grano en algunos de los híbridos fue mejor que la de los testigos, en otros fue similar y en otros fue inferior. La capacidad de rendimiento de los nuevos materiales fluctuó entre 3.25 y 5.85 tn/ha.

Los híbridos de grano blanco presentaron un ciclo de 1.5 días más que los de grano amarillo, circunstancia que normalmente ha sucedido. Las características de la mazorca y de la calidad del grano se presentaron muy similares para todos los híbridos. La capacidad de rendimiento fluctuó entre 4.04 y 5.79 tn/ha en los nuevos materiales, correspondiendo este último valor al híbrido HE2051, mientras que los testigos variaron entre 4.46 y 5.38 tn/ha (Tabla 24).

Es de anotar que los promedios de rendimiento de todos los híbridos de ambos tipos de grano fueron los más bajos con respecto a las otras localidades, aduciéndose como una causa el suministro irregular del riego.

Con la finalidad de obtener un comportamiento promedio de los materiales de grano amarillo se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en Obando y Buga. Como resultado se transcriben los datos en la Tabla 25. En esta se aprecia que el ciclo de la floración masculina de los materiales en prueba fluctuó entre 59.6 y 65 dds, mientras que el de la floración femenina fluctuó entre 61.3 y 65.5 dds; la altura de la mazorca varió entre 0.99 y 1.31 m para los nuevos y entre 1.2 y 1.29 m para los testigos. El comportamiento de todos los híbridos en relación con características de la mazorca, la calidad de grano y reacción a enfermedades fue similar.

Los datos promedios anteriores contribuyeron a seleccionar los híbridos HE2001, HE2002, HE2005, HEQ2001 y HEQ2005 para continuar evaluándolos con base en los requerimientos de las Pruebas de Eficiencia Agronómica del ICA.

En relación con los híbridos de grano blanco se tuvieron en cuenta los datos de las tres localidades para obtener promedios de todas las variables evaluadas. En la Tabla 26 al observar los valores de la capacidad de rendimiento, en los materiales nuevos hubo una fluctuación entre 5.57 y 7.51 tn/ha, siendo este valor el alcanzado por el híbrido HE2061. En los testigos la fluctuación fue entre 5.75 y 6.64 tn/ha. La altura de la mazorca alcanzó mayores promedios en algunos híbridos con respecto a los testigos. En cuanto a características de mazorca, calidad de grano y reacción a enfermedades los diferentes promedios muestran un comportamiento similar de todos los híbridos. Los híbridos seleccionados para las Pruebas de Eficiencia Agronómica se describen así: HE2051, HE2052, HE2057, HE2059 y HE2061.

TABLA 19. Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo las condiciones de la localidad de Obando, 2002 A

Híbrido	Rendim t/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1-5)	Fasc (%)	Pln cos
HE2001	7.25	1.20	60.5	60.8	2.98	1.52	2.6	2.3	0.1	2.7	1.5	0.5	38.3
HE2002	7.07	1.00	59.9	60.2	2.71	1.27	2.4	1.2	1.4	2.3	1.0	5.4	42.0
HE2003	7.01	1.20	60.8	61.6	2.68	1.62	1.8	3.0	0.7	3.7	1.1	1.6	42.0
HE2004	8.10	1.00		60.6	2.50	1.18	1.0	2.3	0.6	3.3	1.1	2.3	43.7
HE2005	8.44	1.40	59.3	57.4	2.72	1.24	2.5	2.1	1.7	1.7	0.9	7.5	41.5
HEQ2001	7.95	1.00	56.4	58.5	2.97	1.35	2.1	1.8	0.1	2.3	1.0	38.0	42.2
HEQ2002	6.65	1.00	55.9	58.1	2.99	1.43	3.1	1.6	0.1	0.9	1.0	9.5	40.8
HEQ2004	7.46	1.00	57.1	58.9	2.77	1.43	2.4	1.9	3.6	1.4	1.0	21.9	42.8
HEQ2005	7.18	1.10	58.3	59.5	2.62	1.38	2.4	1.9	1.5	1.2	1.0	29.1	40.8
HE2006	6.55	1.10	54.9	57.1	2.75	1.37	3.4	2.5	0.6	2.5	0.9	24.1	40.7
HE2007	6.07	1.00	55.1	56.8	2.76	1.24	2.9	2.4	0.9	1.7	1.0	0.3	41.7
HE2012	5.16	1.20	56.1	57.0	2.53	1.17	3.2	3.5	0.0	2.8	1.1	15.7	41.2
SV1031	7.56	1.40	58.5	58.7	2.78	1.43	2.9	2.3	1.8	2.0	0.9	3.2	42.3
CA004	8.07	1.20	56.8	58.5	2.61	1.21	2.4	2.1	3.7	2.8	1.7	6.9	42.0
Promedio	7.18	1.10	57.8	58.8	274.5	135.0	2.5	2.2	1.2	2.2	1.1	11.9	41.6
MSD	0.96	0.10	0	1.9	18.6	24.5	0.7	0.6	2.2	0.4	0.6	10.2	4.3
C.V.	7.92	7.00	0	1.9	4.0	10.7	16.4	16.2	1.3	11.6	35.4	6.8	6.2

TABLA 20. Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Obando, 2002 A.

Híbrido	Rendim t/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1- 5)	Fasc (%)	Pin cos
HE2051	8.32	1.20	60.1	60.6	2.91	1.43	2.3	2.3	1.5	1.7	1.0	1.7	42.6
HE2052	8.18	1.30	57.2	59.8	2.57	1.13	2.9	2.7	0.4	2.9	0.9	5.6	42.6
HE2053	6.48	1.00	60.4	61.4	2.63	1.33	1.4	3.4	3.6	3.9	0.9	32.1	43.2
HE2054	8.62	1.10	62.7	62.9	2.34	1.21	2.3	3.1	7.3	3.9	1.0	21.3	12.9
HEQ2052	7.18	1.00	60.0	61.1	2.78	1.38	2.7	2.9	0.8	3.1	1.0	2.5	39.4
HEQ2053	6.61	1.50	60.6	59.7	3.01	1.53	2.6	3.1	2.8	1.8	1.0	3.0	42.9
HEQ2054	7.42	1.20	60.2	60.2	2.79	1.37	2.4	2.8	3.7	2.3	1.1	3.9	42.1
HEQ2055	6.45	0.90	60.2	60.3	2.62	1.35	1.2	2.6	0.7	2.2	1.0	7.6	41.7
HE2057	7.84	1.10	57.1	58.6	2.73	1.44	2.7	2.8	0.7	2.2	1.0	51.3	42.7
HE2059	8.05	1.00	58.6	57.7	2.50	1.23	2.7	2.7	1.4	2.6	1.4	18.9	41.1
HE2061	7.86	1.20	59.5	58.2	2.76	1.60	2.1	3.0	4.1	2.1	3.0	28.9	41.8
HE2062	7.40	1.10	60.2	60.4	2.86	1.43	2.1	2.4	2.0	1.7	1.0	9.1	41.3
SV1127	7.39	1.00	59.1	61.1	2.48	1.38	1.9	2.8	1.2	3.1	1.1	33.7	43.1
DK7712	6.06	1.00	57.3	58.9	2.59	1.28	2.4	2.8	1.1	3.2	0.9	9.6	42.9
Promedio	7.42	1.10	59.5	60.1	268.0	137	2.3	2.8	2.2	2.6	1.2	16.4	40.0
MSD	1.17	0.20	0.0	1.6	24.5	26.5	0.8	0.6	6.6	0.6	0.7	24.0	3.1
C.V.	9.28	8.00	0.0	1.6	5.4	11.4	20.8	12.8	4.0	13.0	35.5	16.7	4.6

TABLA 21. Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Buga, 2002 A

Híbrido	Rendim. tn/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cobar Mz (1-5)	Fasc (%)	Pln cos
HE2001	7.24	1.10	66.10	67.60	2.57	1.37	1.90	2.30	2.30	2.70	0.90	0.00	37.60
HE2002	7.82	1.20	69.30	68.40	2.27	0.95	1.10	2.00	0.00	2.60	1.20	17.20	36.80
HE2003	7.05	1.20	69.20	69.40	2.07	1.07	1.40	2.50	0.90	3.40	1.20	16.30	31.80
HE2004	6.96	1.00	65.90	67.00	2.14	0.96	1.00	1.90	2.60	3.20	0.90	8.20	38.70
HE2005	6.09	1.30	66.40	67.20	2.47	1.10	1.70	2.60	2.50	2.10	0.80	0.00	39.60
HEQ2001	6.99	1.20	65.50	66.40	2.34	1.00	1.60	1.80	0.30	2.10	1.10	51.60	33.10
HEQ2002	6.03	1.10	64.90	65.60	2.43	1.06	1.30	1.80	0.00	1.20	1.00	1.40	37.50
HEQ2004	6.46	1.10	65.00	65.70	2.19	1.04	1.40	2.30	7.60	1.50	1.90	24.80	34.60
HEQ2005	6.13	1.30	65.30	66.80	2.08	0.91	1.60	2.70	5.00	1.30	1.30	27.40	36.50
HE2006	8.02	1.10	64.30	65.30	2.57	1.25	1.10	2.10	0.00	2.30	2.10	28.30	39.70
HE2007	5.67	1.00	65.60	66.70	2.28	0.84	2.90	1.90	2.30	1.30	0.90	1.10	22.70
HE2012	6.78	1.40	64.70	65.70	2.10	0.82	1.90	2.50	0.70	2.30	1.60	13.30	39.70
SV1031	6.45	1.20	64.20	65.80	2.02	0.97	0.90	2.70	2.30	2.70	2.00	0.00	39.50
CA004	7.61	1.10	65.70	66.30	2.58	1.37	1.30	2.20	0.00	2.50	1.40	2.10	42.30
Promedio	6.81	1.20	65.90	66.70	2.29.60	1.05.60	1.50	2.20	1.90	2.20	1.30	13.70	36.40
DMS	0.76	0.20	0.00	2.20	17.40	19.50	0.70	0.80	3.20	0.70	0.50	16.10	5.80
CV	6.59	12.00	0.00	2.00	4.50	10.90	28.20	20.50	1.90	19.40	24.40	11.00	0.94

TABLA 22. Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de la localidad de Buga, 2002 A

Híbrido	Rendi m. tn/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1- 5)	Fasc (%)	Pin cos
HE2051	7.51	1.00	66.90	67.20	2.43	1.18	1.80	2.40	2.00	2.20	0.90	0.00	39.00
HE2052	6.85	1.00	63.70	65.40	2.14	0.98	1.60	2.60	3.50	3.00	1.40	8.40	40.00
HE2053	7.05	1.10	71.50	72.00	2.12	1.08	1.90	2.80	2.50	4.00	1.70	32.50	38.00
HE2054	7.57	1.10	69.00	69.40	1.98	1.09	2.20	2.80	1.00	3.00	1.10	41.70	40.00
HEQ2052	4.97	1.20	71.20	71.30	2.17	0.98	2.20	3.00	5.10	3.20	1.30	0.00	35.30
HEQ2053	6.39	1.60	68.30	69.30	2.36	1.31	1.70	3.00	3.50	2.50	1.10	0.00	39.00
HEQ2054	5.70	1.20	67.10	69.00	2.25	0.99	1.80	2.80	2.50	1.80	1.00	0.70	42.30
HEQ2055	7.57	1.00	68.60	68.30	2.31	1.08	1.90	2.70	0.40	2.20	1.00	0.00	37.60
HE2057	6.49	1.00	65.70	67.60	2.36	1.22	1.50	2.30	0.00	2.10	1.00	12.60	40.00
HE2059	7.33	1.00	64.90	64.70	1.93	0.88	2.20	2.50	1.90	2.20	1.00	10.80	38.30
HE2061	8.82	1.10	64.70	64.40	2.14	1.21	1.90	2.50	3.30	1.80	2.10	14.70	42.40
HE2062	7.05	1.10	67.10	68.40	2.31	1.21	1.60	2.30	1.10	1.20	1.00	6.40	42.40
SV1127	6.88	1.00	66.60	68.20	2.21	1.13	1.60	2.40	0.20	3.00	1.10	23.60	40.60
DK7712	6.54	1.00	65.50	67.10	2.27	1.00	2.10	2.60	0.40	2.80	1.00	8.70	39.40
Promedio	6.91	1.10	67.20	68.00	221.60	110.10	1.90	2.60	2.00	2.50	1.20	11.40	39.60
DMS	1.09	0.20	0.00	3.20	20.10	20.80	0.60	0.50	4.00	0.60	0.60	11.20	6.20
CV	9.32	9.30	0.00	2.80	5.40	11.10	17.50	10.70	2.40	13.40	32.00	7.40	9.30

TABLA 23. Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo condiciones de Palmitra, 2002 A

Híbrido	Rendim. t/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1- 5)	Fasc (%)	Pln cos
HE2001	4.74	0.90	60.60	63.30	2.75	1.29	1.60	2.50	1.30	3.00	1.30	2.70	37.30
HE2002	4.55	1.00	64.40	65.20	2.67	1.14	1.50	2.40	0.01	2.00	0.09	1.40	32.70
HE2003	5.28	1.00	64.80	67.00	2.51	1.41	1.60	2.80	4.30	4.00	0.09	4.70	36.20
HE2004	4.31	1.00	63.70	66.50	2.42	1.08	1.50	2.70	2.90	3.80	1.00	5.80	35.50
HE2005	5.61	1.40	61.30	60.70	2.72	1.12	3.10	2.30	3.80	2.60	1.30	2.30	34.30
HEQ2001	5.52	1.20	58.30	62.80	2.81	1.17	2.20	2.80	9.10	3.10	1.10	40.20	34.60
HEQ2002	4.73	1.10	61.40	64.70	3.04	1.37	2.90	1.90	2.90	1.50	1.00	6.10	28.30
HEQ2004	5.55	1.20	61.70	64.90	2.82	1.36	2.00	2.90	8.10	2.10	1.70	23.50	35.50
HEQ2005	4.90	1.10	62.70	66.20	2.30	1.02	1.90	2.30	5.70	2.00	1.10	26.90	31.90
HE2006	5.85	1.00	59.00	61.50	2.80	1.20	2.00	2.00	0.00	2.90	0.90	6.00	35.40
HE2007	3.25	1.00	62.70	64.90	2.65	1.08	3.50	2.90	10.00	2.20	1.00	11.90	22.90
HE2012	3.72	0.90	59.40	62.70	2.52	1.05	2.90	2.50	4.00	3.00	1.00	24.60	29.70
SV1031	6.73	1.10	60.60	62.00	2.69	1.20	1.40	2.20	6.30	2.30	1.10	1.90	36.10
C4004	7.00	1.20	60.40	61.50	2.61	1.25	2.00	3.10	9.40	2.80	2.00	7.80	36.80
Promedio	5.12	1.10	61.50	63.80	2.67	1.20	2.10	2.50	4.80	2.70	1.20	11.80	33.40
MSD	1.09	0.20	0.00	2.10	34.60	26.40	0.80	0.90	4.20	0.70	0.60	17.90	4.60
CV	12.59	12.60	0.00	1.90	7.70	13.00	22.10	21.50	2.60	14.80	28.70	12.00	8.20

TABLA 24.

Comportamiento de doce híbridos de grano blanco y dos testigos bajo condiciones de Palmitra, 2002 A

Híbrido	Rendim. tn/ha	Mz/pl	Fior Mas (d.d.s)	Fior Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cobar Mz (1- 5)	Fasc (%)	Pin cos
HE2051	5.79	1.10	62.00	62.20	2.73	1.31	2.20	1.10	0.90	1.60	1.00	1.60	40.80
HE2052	5.30	0.80	61.10	63.20	2.46	1.13	2.30	1.40	4.00	3.10	1.40	0.30	38.00
HE2053	4.04	1.10	63.70	66.10	2.43	1.11	1.60	1.10	8.20	3.50	1.00	34.60	37.00
HE2054	4.91	0.90	62.00	63.10	2.19	1.12	3.20	0.90	15.10	3.50	1.00	37.50	19.90
HEQ2052	4.46	0.90	61.40	63.20	2.62	1.23	2.60	1.70	3.40	3.60	1.10	1.40	35.40
HEQ2053	5.38	1.40	62.60	62.50	2.57	1.42	3.20	0.90	7.60	2.40	0.90	3.20	34.30
HEQ2054	5.08	1.10	62.90	63.50	2.76	1.25	2.00	0.90	3.30	2.20	0.90	4.00	38.00
HEQ2055	5.74	1.10	64.50	66.20	2.68	1.27	2.00	0.90	9.00	2.60	0.90	6.10	32.10
HE2057	5.92	1.00	61.80	64.10	2.66	1.36	1.70	1.10	4.60	2.30	1.10	13.20	35.90
HE2059	5.02	0.70	60.40	61.60	2.30	1.06	2.70	0.90	1.00	2.40	1.00	12.60	33.00
HE2061	5.75	1.30	61.40	60.80	2.61	1.42	2.60	1.70	8.60	2.10	1.70	12.20	38.70
HE2062	5.29	0.90	63.60	65.20	2.59	1.17	2.40	0.90	1.70	1.50	1.00	9.20	36.00
SV1127	5.38	0.90	62.40	63.80	2.59	1.38	1.70	0.90	5.90	3.20	1.00	22.60	39.20
DK7712	4.46	1.00	60.80	62.60	2.58	1.19	2.40	1.70	4.00	3.20	1.60	7.90	35.10
Promedio	5.18	1.00	62.10	63.40	256.00	125.00	2.30	1.20	5.50	2.70	1.10	11.90	35.20
MDS	1.34	0.20	0.00	2.40	19.30	16.70	1.30	0.70	5.60	0.50	0.40	14.70	5.00
CV	15.19	12.5	0.00	2.30	4.50	7.90	32.70	34.10	3.50	10.90	21.30	9.90	8.40

TABLA 25. Comportamiento de doce híbridos de grano amarillo y dos testigos bajo las condiciones de las localidades de Obando y Buga, 2002 A.

Híbrido	Rendim. tn/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudf. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1- 5)	Fasc (%)	Pln cos
HE2001	7.42	1.20	64.2	63.3	2.78	1.44	2.3	2.3	1.2	2.7	1.2	0.0	37.9
HE2002	7.44	1.10	64.3	64.4	2.49	1.11	1.7	1.6	0.7	2.5	1.1	11.3	39.4
HE2003	6.89	1.20	65.5	65.0	2.38	1.34	1.6	2.8	0.8	3.6	1.2	8.9	36.9
HE2004	7.49	1.00	63.8	63.4	2.32	1.07	1.0	2.1	1.0	3.3	1.0	5.3	41.2
HE2005	7.35	1.40	62.3	62.8	2.59	1.17	2.1	2.4	2.1	1.9	0.8	3.5	40.5
HEQ2001	7.36	1.10	62.5	61.0	2.65	1.17	1.8	1.8	0.1	2.2	1.1	44.8	37.6
HEQ2002	6.40	1.00	61.8	60.3	2.71	1.25	2.2	1.7	0.0	1.1	1.0	5.4	39.2
HEQ2004	6.86	1.10	62.3	61.1	2.48	1.24	1.9	2.1	5.6	1.5	1.4	23.3	38.7
HEQ2005	6.69	1.20	63.1	61.8	2.35	1.14	2.0	2.3	3.3	1.3	1.2	28.3	38.6
HE2006	7.40	1.10	61.2	59.6	2.66	1.31	2.3	2.3	0.2	2.4	1.5	26.2	40.2
HE2007	5.53	1.00	61.8	60.4	2.52	1.04	2.9	2.2	1.6	1.5	1.0	0.7	32.2
HE2012	6.07	1.30	61.3	60.2	2.31	0.99	2.6	3.0	0.4	2.6	1.4	14.5	40.4
SV1031	7.05	1.30	62.2	61.4	2.40	1.20	1.9	2.5	2.1	2.4	1.5	1.6	40.9
C4004	7.63	1.20	62.4	61.3	2.60	1.29	1.8	2.2	1.7	2.7	1.5	4.5	42.2
Promedio	6.99	1.20	62.8	0.00	252.00	120.00	2.00	2.2	1.5	2.2	1.2	12.7	39.0
MSD	1.53	0.20	1.60	0.00	29.00	27.10	0.90	0.8	2.9	0.5	0.8	10.3	7.3
C.V.	7.80	9.90	1.90	0.00	4.20	10.90	20.8	18.50	1.6	16.00	29.5	9.10	7.8

TABLA 26. Comportamiento de doce maíces híbridos blancos y dos testigos bajo las condiciones de Obando, Buga y Palmira. 2002 A

Híbrido	Rendim t/ha	Mz/pl	Flor Mas (d.d.s)	Flor Fem (d.d.s)	Alt pl (m)	Alt Mz (m)	Asp pl (1-5)	Asp Mz (1-5)	Pudr. Mz (%)	Text Grano (1-5)	Cober Mz (1-5)	Fasc (%)	Pln cos (*)
HE2051	7.31	1.10	62.9	63.3	2.69	1.31	2.1	1.9	1.4	1.8	1.0	0.0	40.8
HE2052	6.85	1.10	60.8	62.8	2.39	1.08	2.3	2.3	2.6	3.0	1.2	4.8	40.2
HE2053	5.96	1.10	65.2	66.5	2.39	1.18	1.6	2.4	4.8	3.8	1.2	33.1	39.4
HE2054	6.36	1.00	64.6	65.2	2.17	1.14	2.6	2.3	7.8	3.5	1.0	33.5	24.3
HEQ2052	5.57	1.00	64.2	65.2	2.52	1.20	2.5	2.6	3.1	3.3	1.1	0.0	36.7
HEQ2053	6.19	1.50	63.8	63.8	2.65	1.42	2.5	2.3	4.6	2.2	1.0	0.0	38.7
HEQ2054	6.11	1.20	63.4	64.2	2.60	1.21	2.1	2.2	3.2	2.1	1.0	0.3	40.8
HEQ2055	6.62	1.00	64.4	64.9	2.54	1.24	1.7	2.1	2.9	2.3	0.9	4.2	37.2
HE2057	6.81	1.00	61.3	63.4	2.58	1.34	2.0	2.1	1.2	2.2	1.0	25.7	39.6
HE2059	6.82	0.90	61.3	61.3	2.24	1.06	2.5	2.0	1.4	2.4	1.1	14.1	37.5
HE2061	7.51	1.20	61.8	61.1	2.50	1.41	2.2	2.4	5.3	2.0	2.2	18.6	40.9
HE2062	6.59	1.00	63.7	64.7	2.59	1.27	2.1	1.9	1.6	1.5	1.0	8.2	39.9
SV1127	6.64	0.90	62.7	64.4	2.43	1.30	1.7	2.0	2.4	3.1	1.1	26.7	41.0
DK7712	5.75	1.00	61.2	62.9	2.48	1.16	2.3	2.4	1.8	3.1	1.2	8.7	39.1
Promedio	6.50	1.10	0.00	63.8	248.80	124.00	2.20	2.20	3.20	2.60	1.20	12.70	38.30
MSD	0.90	0.20	0.00	1.90	13.50	9.40	0.60	0.40	3.80	0.40	0.40	11.90	6.70
C.V.	10.82	9.90	0.00	2.30	5.10	10.40	25.40	15.70	3.40	12.50	30.60	11.80	7.60

9 . SIEMBRAS 2002 B , 2003 A Y 2003 B. PRUEBAS DE EFICIENCIA AGRONOMICA-PEA, LINEAS PARENTALES, DENSIDAD POBLACIONAL, AJUSTE DE FERTILIZACION Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA

La evaluación de los dos grupos seleccionados de maíz híbrido, cinco de grano blanco y cinco de grano amarillo, efectuada con base en siembras hechas en las localidades de Roldanillo, El Cerrito y Palmira, en los semestres 2002B y 2003 A, (parte de Fase I y Fase II del proyecto), permitió presentar los resultados que se transcriben adelante.

Las pruebas se realizaron en las localidades de Roldanillo, El Cerrito y Palmira, en los semestres 2002B (finalización Fase I del proyecto) y el 2003 A (primera parte Fase II). Se utilizaron parcelas de 6 surcos de 5 m de largo, separados 0.9 m, dejando 22 plantas por surco, distribuyendo los híbridos bajo el diseño experimental de bloques completos al azar, con 4 repeticiones.

En el manejo agronómico de las pruebas se aplicó la labranza reducida, se realizó análisis de suelo para ajustar la fertilización, la siembra se hizo en forma manual, el manejo fitosanitario se realizó controlando insectos comedores de follaje con productos biológicos e insecticidas de baja toxicidad, no se realizó control de enfermedades buscando evaluar la reacción natural de los híbridos; la cosecha se realizó manualmente. Se tomaron diferentes datos correspondientes a características de altura de planta y de mazorca, tipo de mazorca y de grano, incidencia y severidad de enfermedades, volcamiento, entre otros.

Se evaluaron también las líneas progenitoras de los híbridos de ambos tipos de grano, se sembraron en las mismas localidades, se les aplicó un manejo agronómico similar al descrito para las PEA y se les tomaron los mismos datos de estas.

Con la finalidad de identificar el arreglo poblacional mas adecuado para la obtención de mayor rendimiento se evaluaron los híbridos de grano blanco bajo las densidades de 53.000, 60.000 y 65.000 pl/ha, en siembras realizadas en Roldanillo y Palmira en los semestres 2002 B y 2003 B. Las evaluaciones de variables agronómicas, de calidad de mazorca y de grano se efectuaron con base en un diseño de bloques completos al azar y tres repeticiones, utilizando parcelas de cuatro surcos de 5m de largo, separados 90 cm.

Además de evaluar características agronómicas de los híbridos, se determinó la capacidad de interceptación de la fracción de radiación fotosintéticamente activa (PAR 400-700 nm-) a los 30, 37, 44, 56 y 86 días después de la siembra (dds) en la localidad de Palmira y a los 36, 43, 50, 62 y 92 dds en Roldanillo, en el semestre 2002B. Se utilizó un sensor lineal LI-COR LI-191 SA colocado una vez paralelo a un lado del surco, luego al lado opuesto y finalmente perpendicular al mismo, utilizando siempre como referencia un sensor de punto LI-COR LI-190SA,

colocado sobre el cultivo. Las lecturas fueron registradas en un DATALOGGER LI-1000. Los datos obtenidos permitieron obtener la fracción PAR interceptada por el cultivo (Robertson et al 1996, Sadras et al, 1997).

Se efectuó también la determinación del área foliar con el medidor portátil LI-3000^a, evaluando en cada época la totalidad de las hojas en una planta por parcela.

En las siembras del 2003B se realizó la determinación de la PAR a los 42, 54 y 67 dds en Roldanillo y a los 44, 56 y 69 dds en Palmira.

Los datos tomados de área foliar, índice de área foliar, peso de la materia seca de la hoja, la PAR y el rendimiento se sometieron al ANAVA, se realizó análisis de correlación de las anteriores variables con el rendimiento, dejando de lado el área foliar por su alta correlación con el índice de área foliar.

Luego de conocerse que el ICA solo había aprobado tres híbridos de grano blanco, se llevó acabo la evaluación de la fertilización del híbrido HE 2059, siendo este considerado como el mas promisorio. Con base en los análisis de suelo se definió probar los siguientes tratamientos en las localidades de Palmira y Roldanillo. Del análisis se apreció en forma general que esos suelos poseen textura entre arcillosa y franco-arcillosa, contenido variable de materia orgánica, 2 a 4%, contenido alto a medio en fósforo y potasio, contenido bajo de elementos menores como Zn, Fe y B, decidiendo así realizar experimentación con base en la metodología que se describe adelante.

Localidad de Roldanillo (finca Las Brisas, vda. Sta. Rita)

Tratamientos:

- a) 140 kg de N por ha, 30 kg de P₂O₅ por ha, 120 kg de K₂O por ha;
- b) 170 kg de N por ha, 60 kg de P₂O₅ por ha, 150 kg de K₂O por ha;
- c) 200 kg de N por ha, 90 kg de P₂O₅ por ha, 180 kg de K₂O por ha

Nota: las dosis de elementos menores se dejaron fijas o generales: 20 kg sulfato Zn, 10 kg de Borax.

Localidad de CI-Palmira

Tratamientos: se utilizaron los mismos de la localidad anterior pero modificando las dosis de potasio: 150,180 y 200 kg de K₂O por ha.

9.1. RESULTADOS PRUEBAS EFICIENCIA AGRONÓMICA

9.1.1 Híbridos de grano blanco

Con base en los datos tomados en las parcelas experimentales establecidas en las localidades y períodos citados (PEA-2002 B-2003 A) se efectuó el análisis de varianza correspondiente al diseño estadístico previamente seleccionado (bloques completamente al azar). El ANAVA combinado detectó que la interacción Material X ambiente (localidad + semestre) fue altamente significativa y se procedió a realizar el ANAVA por ambiente para las características evaluadas en los híbridos.

En la Tabla 27 se aprecia el ciclo de floración femenina obtenido por los cinco híbridos de grano blanco a través de las localidades y los dos semestres. El ciclo de los híbridos sembrados en Roldanillo en el semestre 2003 A fue el menor, inferior a 59 días después de la siembra, siendo HE2052, HE2059 y HE2061 los más precoces, aunque sin diferencias significativas con el resto, incluyendo el testigo SV670. El ciclo mas largo, entre 62 y 63 días lo obtuvieron los híbridos HE2052 y HE2051 en la siembra de Palmira en el 2003 A.

En cuanto a la altura de la planta y de la mazorca de los híbridos, se obtuvieron los mayores promedios, en las siembras realizadas en el semestre 2002 B. Los híbridos HE 2051 y HE 2057, sembrados en El Cerrito, alcanzaron la mayor altura de planta, ambos con 3.1m y la mayor altura de mazorca con 1.7m. Los híbridos sembrados en Roldanillo , en el 2003 A , obtuvieron los menores promedios de esas alturas (Tabla 28).

El volcamiento de tallo de los híbridos fue en general mayor en las siembras del 2002 B , principalmente en las localidades de El Cerrito y Roldanillo, obteniendo los mayores porcentajes promedios el HE 2059, 17%, en la primera localidad y el HE 2061, 17.6%, en la segunda. Esta característica pareciera que estuviese asociada con la mayor altura de la planta (Tabla 29).

La respuesta de los mismos híbridos a la pudrición de mazorca a y la fasciación se observa en la Tabla 30. En general los híbridos presentaron mayores porcentajes de pudrición en las siembras de Palmira y Roldanillo en el semestre 2003 A y también mayores porcentajes de fasciación en las siembras de las tres localidades, realizadas en el mismo semestre. Destacando esta última característica negativa, el híbrido HE2057 obtuvo los mayores porcentajes en 13.7% en Roldanillo y 33%, en Palmira.

Al observar la prolificidad y el rendimiento, la primera característica no varió en forma general entre los híbridos en las diferentes siembras, pero sí hubo diferencias significativas en el rendimiento entre los híbridos en cada localidad y época de siembra (Tabla 31). En esta característica el promedio fue relativamente

mayor en los híbridos sembrados en el semestre 2003 A, aunque en la siembra de El Cerrito el promedio fue ligeramente menor al alcanzado en el semestre 2002B en la misma localidad. Es de destacar que los híbridos nuevos obtuvieron promedios de rendimiento mayores significativamente a los obtenidos por el testigo SV670, el cual obtuvo promedios inferiores a 5.493 kg/ha de grano en las siembras del semestre 2002B. El híbrido HE2059 obtuvo los mayores rendimientos en las siembras de Palmira y Roldanillo, en el semestre 2002B y en Palmira en el semestre 2003 A. Coincidentalmente este híbrido obtuvo su menor promedio de 5.756 Kg/ha de grano, en El Cerrito, y el mayor de 8.998 Kg/ha de grano, en Palmira, el semestre 2003 A, indicando que los promedios obtenidos en la siembra del 2002B fueron intermedios.

En relación con las características cubrimiento de mazorca, aspecto de mazorca y aspecto de grano, evaluadas mediante escala (1-5), los híbridos nuevos nuevos presentaron valores similares, ligeramente inferiores entre ellos, pero ligeramente inferiores o superiores a los promedios alcanzados por el testigo, dependiendo de la localidad y el semestre de siembra. En aspecto de grano (textura) por ejemplo, los híbridos HE 2051, HE 2057 y HE 2059, presentaron valores entre 1.5 y 2.5, superando al testigo que obtuvo hasta 3, indicando que el grano de los primeros se caracterizó como cristalino con una capa ligera harinosa en el dorso (Tabla 32).

Dado que el ICA supervisó las PEA, tuvo en cuenta los datos de comportamiento de los híbridos en las localidades de Roldanillo y Palmira, en los semestres 2002 B y 2003 A y efectuó los análisis estadísticos para establecer diferencias entre aquellos. En la tabla 33 se observan las diferencias en capacidad de rendimiento entre los híbridos dentro de cada localidad y semestre de siembra, aunque en Roldanillo los promedios de todos los híbridos fueron estadísticamente similares, en la siembra del semestre 2003 A. Pero en esta misma localidad, en la siembra del 2002 B, todos los híbridos obtuvieron el promedio más bajo de rendimiento con 5360 kg/ha. En forma general, el híbrido HE 2059 obtuvo los promedios de rendimiento más altos en todos los ambientes, alcanzando 8020 kg/ha.

Como conclusión del trabajo de las PEA, realizado por ICA, se aprobaron los híbridos HE 2059, HE 2057 y HE 2052 para ser inscritos como materiales comerciales.

9.1.2 Híbridos de grano amarillo

Una vez obtenidos y analizados los datos de las variables evaluadas en los maíces híbridos de grano amarillo, se efectuó el análisis de varianza correspondiente al diseño estadístico previamente seleccionado (bloques completamente al azar). El ANAVA combinado detectó que la interacción Material X ambiente (localidad + semestre) es altamente significativa, se procedió a realizar el ANAVA por ambiente para las características evaluadas en los híbridos.

Al observar la respuesta de los híbridos en el ciclo de floración femenina, se encontró en forma general que ellos fueron más precoces en las siembras del semestre 2003 A, obteniendo los promedios menores en la siembra de Roldanillo, los cuales variaron entre 49.5 días después de siembra (dds) para el HE 2005 y 55 días para el HEQ 2005 (Tabla 34). La altura de planta y de mazorca fue en general ligeramente mayor en los híbridos sembrados en el 2002B (Tabla 35) y a la vez fueron ligeramente mayores a los promedios de altura obtenidos por los híbridos de grano blanco evaluados en las mismas localidades y épocas.

Los híbridos HE 2001 y HEQ 2001 sembrados en El Cerrito, presentaron los mayores promedios de altura de planta y de mazorca, 3.3 y 3.2 m, respectivamente, para la primera característica, 1.7 y 1.5 m, respectivamente para la segunda característica.

El porcentaje de volcamiento fue mayor en los híbridos sembrados en el semestre 2002 B. En la localidad de El cerrito se presentó mayor porcentaje, 23% en el testigo SV 1031 y entre 4 y 13% para el resto de híbridos (Tabla 36).

La pudrición de la mazorca fue mayor en los híbridos sembrados en las localidades de Palmira y roldadillo en el semestre 2003 A, fluctuando entre 3.2% para el HE 2005, en la primera localidad y 11.8% para el HEQ 2005 en la segunda. En forma general, los híbridos de grano amarillo obtuvieron menos daño en la mazorca (Tabla 37).

La característica negativa de fasciación fue mayor en los híbridos sembrados durante el 2003 A (Tabla 37), pero a su vez mayor a la obtenida por los híbridos de grano blanco. En el caso del híbrido HE 2005 que obtuvo promedios de fasciación entre 19 y 30%, parece que no influyó en la capacidad de rendimiento, tal como se puede observar en la tabla que incluye los promedios de esta variable, mas adelante. La prolificidad fue ligeramente mayor en los híbridos sembrados en el 2002B, aunque el rendimiento de grano fue superior en las siembras del 2003^a, excepto en la siembra realizada en El Cerrito (Tabla 38).

Se puede observar que los promedios de rendimiento obtenidos por el híbrido testigo SV 1031 fueron superiores a los obtenidos por los híbridos nuevos en todos los ambientes; los promedios de rendimiento del mismo testigo fluctuaron entre 6.033 y 7.374 kg/ha de grano cuando se sembró en el 2002 B y entre 5.761 y 8.856 kg/a de grano en el 2003 A (Tabla 38).

Los valores de aspecto de mazorca, cubrimiento de la misma y aspecto del grano (textura) fueron iguales o superiores en el híbrido testigo SV 1031 con respecto a los híbridos nuevos, valores expresados con base en escala 1-5 (Tabla 39).

La capacidad de rendimiento de los híbridos se aprecia en la Tabla 40. Se aprovecha, en forma similar a los híbridos de grano blanco, destacar los valores obtenidos por el ICA. En general, el testigo SV 1031 superó a todos los demas

híbridos, obteniendo el promedio más alto, 8.920 kg/ha en Palmira, en el 2003 A y el menor, 6.493 kg/ha en Roldanillo, en el 2002 B.

Tabla 27. Valores promedios del ciclo de floración femenina de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
HE2051	61.0 a	60.3 a	60.5 ab	62.0 a	59.8 a	56.0 a
HE2052	61.0 a	60.0 ab	61.3 a	62.6 a	59.8 a	55.8 a
HE2057	61.0 a	60.0 ab	60.5 ab	61.8 ab	60.0 a	56.0 a
HE2059	58.3 b	59.3 bc	60.3 ab	56.5 c	58.5 a	55.8 a
HE2061	58.3 b	58.5 c	59.3 b	56.0 c	58.8 a	55.3 a
SV670	60.0 a	59.8 ab	60.5 ab	60.0 b	59.8 a	56.0 a
DMS (Tukey 5%)	1.0	0.8	1.3	1.9	3.5	1.1

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 28. Valores promedios de altura de la planta y de la mazorca de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
ALTURA DE LA PLANTA						
HE2051	2.7 a	3.1 ab	2.4 a	2.7 a	2.4 a	2.3 ab
HE2052	2.4 a	2.8 abc	2.2 ab	2.6 ab	2.2 a	2.3 ab
HE2057	2.7 a	3.1 a	2.3 ab	2.7 a	2.5 a	2.5 a
HE2059	2.4 a	2.5 c	2.0 b	2.4 b	2.3 a	2.2 b
HE2061	2.5 a	2.8 bc	2.0 b	2.6 ab	2.5 a	2.4 ab
SV670	2.4 a	2.7 c	2.1 b	2.5 ab	2.3 a	2.2 b
DMS (Tukey 5%)	0.3	0.34	0.29	0.19	0.3	0.2
ALTURA DE LA MAZORCA						
HE2051	1.3 ab	1.7 a	1.1 a	1.5 a	1.3 ab	1.3 ab
HE2052	1.2 bc	1.5 ab	1.0 a	1.3 ab	1.0 b	1.1 b
HE2057	1.5 a	1.7 a	1.2 a	1.5 ab	1.4 a	1.5 a
HE2059	1.3 b	1.3 b	1.0 a	1.2 ab	1.1 ab	1.1 b
HE2061	1.4 ab	1.6 ab	1.0 a	1.4 ab	1.4 a	1.4 a
SV670	1.1 c	1.3 b	1.0 a	1.2 b	1.3 ab	1.1 b
DMS (Tukey 5%)	0.19	0.36	0.28	0.32	0.32	0.22

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 29. Valores promedios del porcentaje de volcamiento de tallos de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
HE2051	6.5 ab	13.5 ab	9.0 a	1.2 a	4.0 ab	1.3 ab
HE2052	6.1 ab	5.9 b	10.2 a	0.5 a	0.0 b	0.7 ab
HE2057	4.6 b	15.7 a	8.5 a	1.5 a	2.4 ab	0.6 ab
HE2059	12.4a	17.0 a	12.4 a	1.4 a	8.8 a	3.2 ab
HE2061	6.3 ab	6.9 b	17.6 a	2.3 a	6.3 ab	5.4 a
SV670	6.3 ab	9.9 ab	8.7 a	2.4 a	8.4 a	1.1 ab
DMS (Tukey 5%)	7.3	8.2	11.3	3.1	8.2	3.3

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 30. Valores promedios del porcentaje de mazorcas podridas y de fasciación de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
PORCENTAJE MAZORCAS PODRIDAS						
HE2051	3.3 bc	1.9 b	0.9 a	3.6 bc	0.6 a	14.4 a
HE2052	4.3 b	1.6 b	1.4 a	1.9 ac	0.3 a	8.7 ab
HE2057	0.9 c	1.8 b	2.8 a	6.7 ab	1.5 a	6.7 b
HE2059	2.8 bc	4.1ab	1.7 a	3.7 bc	1.5 a	6.9 ab
HE2061	8.9 a	6.5 a	3.8 a	11.3 a	3.9 a	11.3 ab
SV670	6.3 ab	6.8 a	4.0 a	10.1 a	0.6 a	12.4 ab
DMS (Tukey 5%)	3.6	3.1	4.2	4.6	4.3	7.4
PORCENTAJE DE FASCIACIÓN						
HE2051	0.0 b	0.3 b	0.0 b	2.4 b	2.3 ab	8.5 ab
HE2052	0.3 ab	0.0 b	1.6 ab	5.5 b	1.3 b	7.5 ab
HE2057	8.7 a	5.9 a	0.9 ab	33.0 ab	18.3 a	13.7a
HE2059	2.2 ab	1.2 ab	2.0 a	7.4 b	5.0 ab	4.9 ab
HE2061	2.1 ab	1.4 ab	0.3 ab	4.4 b	10.0 ab	2.1 b
SV670	2.9 ab	1.0 b	0.6 ab	3.3 b	0.8 b	4.3 b
DMS (Tukey 5%)	9.1	4.8	1.7	10.7	20.2	8.1

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 31. Valores promedios del porcentaje de prolificidad y del rendimiento en kilos por hectárea de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
PORCENTAJE DE PROLIFICIDAD						
HE2051	1.1 ab	1.1 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a
HE2052	1.1 ab	1.0 a	1.1 a	1.0 a	1.0 a	1.2 a
HE2057	1.1 ab	1.0 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a
HE2059	1.2 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a	1.1 a
HE2061	1.1 ab	1.1 a	1.0 a	1.0 a	1.1 a	1.2 a
SV670	1.0 b	1.1 a	1.1 a	1.0 a	1.1 a	1.0 a
DMS (Tukey 5%)	0.12	0.26	0.13	0.05	0.10	0.2
RENDIMIENTO (Kg/ha)						
HE2051	6750.2 ab	7131.3 a	5664.8 ab	8015.9 b	5596.2 b	5748.7 a
HE2052	6244.3 bc	6336.7 ab	5348.1 b	8235.0 ab	6286.4 ab	6343.0 a
HE2057	6974.0 ab	6893.9 ab	5308.5 b	8126.6 b	6681.2 a	6446.0 a
HE2059	7418.7 a	6049.2 b	6481.4 a	8998.1 a	5755.8 ab	6172.9 a
HE2061	6967.7 ab	6369.0 ab	4914.5 b	6738.9 c	6302.8 a	6464.1 a
SV670	5492.4 c	4711.9 c	3644.2 c	6994.7 c	5737.2 ab	5208.5 a
DMS (Tukey 5%)	1174.4	1065.3	936.17	817.96	1058.4	1450.4

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 32. Valores de la Moda y de la distribución porcentual de la calificación para las variables cubrimiento de la mazorca, aspecto de la mazorca y aspecto del grano de cinco maíces híbridos de grano blanco y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

MATERIAL	CERRITO 02B		CERRITO 03 ^a		PALMIRA 02B		PALMIRA 03 ^a		ROLDANILLO 02B		ROLDANILLO 03 ^a	
	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%
CUBRIMIENTO DE LA MAZORCA												
HE2051	1	100	1	75	1	100	1.5-2	100	1	100	3	50
HE2052	1	75	1-1.5	100	1	75	1.5	75	1	75	3	50
HE2057	1	75	1	50	1	100	2	100	1	100	1	50
HE2059	1	100	1.5	50	1	100	1.5	50	1.5	75	2.5	75
HE2061	1	100	2	50	2.5	75	3	75	2	100	2.5	50
SV670	1	100	1.5	50	1	100	2.5	50	1	75	2	50
ASPECTO DE LA MAZORCA												
HE2051	2	100	2-2.5	100	2.5	75	1.5	100	3	50	3	75
HE2052	2.5	50	2	100	2.5-3	100	3.5	75	2.5	100	2.5	75
HE2057	2.5	100	2-2.5	100	2.5	75	2.5	50	3	75	2.5	75
HE2059	3	50	2.5	75	2	100	2-2.5	100	2.5	50	2.5	75
HE2061	3	75	3	50	2-2.5	100	2	100	3	50	2.5-3	100
SV670	3.5	75	3	50	2.5	50	2	50	4	50	2.5-4	100
ASPECTO DEL GRANO												
HE2051	1.5	75	1.5	75	2	75	2.5	75	1.5-2	100	2	75
HE2052	3.5	75	3.5	75	3	100	2-2.5	100	3	50	4	100
HE2057	2-2.5	100	2	50	2.5-3	100	2.5-3	100	2.5	50	2.5	100
HE2059	3	100	2.5-3	100	2	100	2.5	50	2.5	75	2.5	75
HE2061	2-2.5	100	2	75	1.5	100	3-3.5	100	1.5	75	2	100
SV670	2.5	75	2	100	2	100	3	50	2.5	50	2	50

Tabla 33. Datos de rendimiento (kg ha⁻¹) por localidad y combinado en la PEA de maíz blanco de Corpoica realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A

GENOTIPOS	AMBIENTES DE EVALUACIÓN				
	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003 A	Promedio Valle del Cauca
HE-2051	(2) 5703.6 ab	(3) 6770.7 ab	(5) 5766.6 a	(3) 8149.6 bc	(4) 6597.7 b
HE-2052	(3) 5541.9 ab	(5) 6284.5 bc	(3) 6356.6 a	(2) 8323.8 ab	(2) 6621.7 b
HE-2057	(4) 5341.6 b	(4) 6633.5 ab	(2) 6445.9 a	(4) 8064.5 bc	(3) 6621.4 b
HE-2059	(1) 6535.0 a	(1) 7467.6 a	(4) 6150.1 a	(1) 9639.4 a	(1) 7448.0 a
HE-2061	(5) 4963.6 bc	(2) 7019.6 ab	(1) 6450.5 a	(6) 6909.8 c	(5) 6338.4 b
SV-670(T)	(6) 4076.5 c	(6) 5539.8 c	(6) 5208.7 a	(5) 7034.6 bc	(6) 5464.9 c
PROMEDIO	5360.36	6615.9	6064.77	8020.3	6515.3
DMS	1023.6	1093.7	1523	1363.7	574.08

()= Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P < 0.005$ (Tukey). DMS= Diferencia Mínima Significativa.

Nota: Tabla reportada en el informe del ICA.

Tabla 34. Valores promedios del ciclo de floración femenina de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
HE2001	60.8 ab	60.3 ab	60.3 a	58.0 b	57.5 ab	51.5 bc
HE2002	61.0 a	59.5 bc	60.8 a	62.0 a	59.0 ab	54.8 a
HE2005	60.0 b	58.3 a	60.3 a	53.3 c	56.8 b	49.5 c
HEQ2001	61.0 a	60.8 a	61.5 a	60.0 ab	60.0 a	54.3 ab
HEQ2005	61.0 a	59.0 cd	60.8 a	60.0 ab	59.3 ab	55.0 a
SV1031	61.0 a	60.3 ab	60.5 a	61.0 a	58.0 ab	53.8 ab
DMS (Tukey 5%)	0.9	1.2	1.3	2.8	2.8	2.7

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 35. Valores promedios de altura de la planta y de la mazorca de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
ALTURA DE LA PLANTA						
HE2001	2.9 a	3.3 a	2.5 a	2.9 a	2.5 a	2.5 a
HE2002	2.6 d	2.8 cd	2.3 a	2.7 ab	2.4 a	2.5 a
HE2005	2.7 cd	2.9 cd	2.5 a	2.7 ab	2.6 a	2.4 a
HEQ2001	2.8 ab	3.2 ab	2.5 a	2.8 ab	2.5 a	2.5 a
HEQ2005	2.4 e	2.7 d	2.3 a	2.5 b	2.4 a	2.3 a
SV1031	2.7 cd	3.1 bc	2.5 a	2.9 a	2.5 a	2.5 a
DMS (Tukey 5%)	0.12	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
ALTURA DE LA MAZORCA						
HE2001	1.5 a	1.7 a	1.3 a	1.3 b	1.2 a	1.3 a
HE2002	1.1 bc	1.4 c	1.0 a	1.3 b	1.1 a	1.2 a
HE2005	1.2 abc	1.3 c	1.3 a	1.3 b	1.2 a	1.1 a
HEQ2001	1.3 abc	1.5 abc	1.1 a	1.3 b	1.3 a	1.3 a
HEQ2005	1.1 c	1.4 bc	1.2 a	1.2 b	1.2 a	1.1 a
SV1031	1.4 ab	1.7 ab	1.3 a	1.6 a	1.2 a	1.4 a
DMS (Tukey 5%)	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 36. Valores promedios del porcentaje de volcamiento de tallos de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
HE2001	5.3 a	13.0 ab	4.7 ab	4.1 a	6.4 a	3.5 a
HE2002	2.1 a	4.0 b	0.6 b	1.5 ab	0.0 b	1.2 a
HE2005	3.8 a	9.2 ab	4.3 ab	3.5 a	4.9 a	2.1 a
HEQ2001	3.0 a	7.2 b	2.7 b	0.9 ab	0.8 a	0.3 a
HEQ2005	3.5 a	8.2 b	2.2 b	0.0 b	3.0 a	2.4 a
SV1031	7.6 a	26.3 a	11.0 a	1.4 ab	1.8 a	0.9 a
DMS (Tukey 5%)	7.1	16.6	8.2	4.1	6.3	4.1

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 37. Valores promedios del porcentaje de mazorcas podridas y de fasciación de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
PORCENTAJE MAZORCAS PODRIDAS						
HE2001	5.6 ab	4.7 b	2.3 a	6.0 ab	0.3 a	3.5 b
HE2002	4.8 ab	7.9 ab	6.2 a	8.5 ab	0.0 a	7.1 ab
HE2005	4.8 ab	4.1 b	3.3 a	3.2 b	0.0 a	4.3 b
HEQ2001	2.7 ab	6.7 ab	3.5 a	4.0 ab	0.7 a	4.5 b
HEQ2005	6.9 a	11.9 a	5.7 a	9.9 a	0.8 a	11.8 a
SV1031	1.5 b	10.3 a	2.5 a	4.9 ab	0.6 a	5.7 b
DMS (Tukey 5%)	5.6	5.4	4.6	6.0	1.5	5.9
PORCENTAJE DE FASCIACIÓN						
HE2001	1.0 b	0.0 c	1.0 bc	15.8 bc	8.3 abc	16.3 a
HE2002	0.8 b	1.3 c	1.1 abc	0.5 e	0.5 d	0.0 c
HE2005	0.5 b	0.3 c	0.9 c	30.0 a	19.0 a	22.3 a
HEQ2001	2.4 ab	18.5 a	1.2	11.3	12.3	5.0
HEQ2005	6.5 a	7.3 b	1.1 ab	24.0 ab	7.3 bc	15.3 a
SV1031	1.8 b	1.0 c	0.9 c	5.5 de	1.8 cd	1.8 bc
DMS (Tukey 5%)	4.0	6.6	0.2	9.8	9.7	8.1

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 38. Valores promedios del porcentaje de prolificidad y del rendimiento en kilos por hectárea de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

Materiales	2002 B			2003 A		
	Palmira	El Cerrito	Roldanillo	Palmira	El Cerrito	Roldanillo
	PORCENTAJE DE PROLIFICIDAD					
HE2001	1.1 ab	1.0 b	1.0 a	1.0 b	1.0 a	1.2 ab
HE2002	1.1 ab	1.1 ab	1.1 a	1.0 b	1.0 a	1.0 bc
HE2005	1.3 ab	1.3 a	1.1 a	1.0 b	1.0 a	1.0 c
HEQ2001	1.1 ab	1.1 ab	1.2 a	1.0 b	1.0 a	1.0 c
HEQ2005	1.4 a	1.2 ab	1.0 a	1.1 a	1.0 a	1.2 a
SV1031	1.0 b	1.1 ab	1.0 a	1.0 b	1.0 a	1.0 c
DMS (Tukey 5%)	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
	RENDIMIENTO (Kg/ha)					
HE2001	7654.3 a	5676.4 ab	5599.8 a	7097.3 bc	3794.8 b	6733.7 a
HE2002	6120.5 c	4660.3 b	5672.0 a	7479.2 b	4026.3 b	6462.9 ab
HE2005	5978.6 c	5477.8 ab	6092.0 a	7049.4 bc	4351.5 ab	5679.2 b
HEQ2001	6302.5 bc	5287.8 ab	6184.8 a	7420.7 bc	5402.1 ab	6486.0 ab
HEQ2005	5424.7 c	5485.1 ab	6078.1 a	6288.4 c	4249.6 ab	5572.4 b
SV1031	7373.7 ab	6033.6 a	6461.9 a	8855.9 a	5761.1 a	7348.3 a
DMS (Tukey 5%)	1192.4	1174.6	1035.2	1146.5	1656.7	1029.2

Promedios con la misma letra no hay diferencias significativas según Tukey 5%

Tabla 39. Valores de la Moda y de la distribución porcentual de la calificación para las variables cubrimiento de la mazorca, aspecto de la mazorca y aspecto del grano de cinco maíces híbridos de grano amarillo y un testigo bajo las condiciones de tres localidades y dos épocas de siembra, 2002B y 2003 A

MATERIAL	CERRITO 02B		CERRITO 03 ^a		PALMIRA 02B		PALMIRA 03 ^a		ROLDANILLO 02B		ROLDANILLO 03 ^a	
	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%	CALIFI	%
CUBRIMIENTO DE LA MAZORCA												
HE2001	1	100	1	100	1-1.5	100	2	100	1	75	1-2	50
HE2002	1	100	1	100	1	100	2-2.5	100	1.5	75	1-2	50
HE2005	1	75	1	100	1	100	2	75	1	50	1	100
HEQ2001	1	100	1	75	1	100	2.5-3.5	100	1	100	2.5-2	100
HEQ2005	1	75	1-1.5	100	1	100	2	10	2	75	2	75
SV1031	1	75	1	75	1	100	2-2.5	100	1.5	50	2	75
ASPECTO DE LA MAZORCA												
HE2001	2.5	75	2-2.5	100	2.5	75	2.5	100	2.5	50	2.5-3	50
HE2002	3	75	3	75	2.5-3	100	2.5	50	2.5	75	2.5	75
HE2005	2.5	75	2-2.5	100	2.5	50	2.5	50	2.5	75	2.5	100
HEQ2001	2.5	100	2-2.5	100	2.5	75	2-2.5	100	2.5	50	2.5	75
HEQ2005	2.5-3	100	2.5	75	3.5	50	2.5-3	100	2.3	50	3.5	75
SV1031	3	75	1.5-2	100	2	75	1.5	50	1.5-2	50	2	100
ASPECTO DEL GRANO												
HE2001	3.5	50	3	100	3.5	50	2.5-3	100	3.5	50	3	75
HE2002	2.5	75	2.5	100	2.5	50	3.5	75	3	50	3.5	75
HE2005	2.5	100	1.5	75	2.5	100	1.5	100	3	50	1.5	75
HEQ2001	2	100	2	75	3	50	2	100	2.5-3	100	2.2-5	100
HEQ2005	1.5	75	1.5-2	100	2	75	2	75	2	50	2	75
SV1031	1.5	100	1.5	100	1.5	100	1.5	100	1.5	75	1	100

Tabla 40. Datos de rendimiento (kg ha^{-1}) por localidad y combinado en la PEA de maíz amarillo de Corpoica realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003 A

GENOTIPOS	AMBIENTES DE EVALUACIÓN				
	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003 ^a	Promedio Valle del Cauca
HE-2001	(6) 5485.1 b	(2) 7266.7 a	(2) 6715.9 ab	(4) 7173.4 bc	(2) 6655.29 b
HE-2002	(5) 5674.6 ab	(4) 6119.4 b	(4) 6468.4 abc	(2) 7542.9 b	(4) 6451.35 b
HE-2005	(3) 6092.7 ab	(5) 5981.8 b	(5) 5767.9 bc	(5) 7101.7 bc	(5) 6236.04 bc
HEQ-2001	(2) 6171.7 ab	(3) 6297.7 ab	(3) 6486.7 abc	(3) 7358.7 bc	(3) 6578.70 b
HEQ-2005	(4) 6070.6 ab	(6) 5426.9 b	(6) 5587.6 c	(6) 6359.7 c	(6) 5864.23 c
SV-1031 (T)	(1) 6492.8 a	(1) 7377.8 a	(1) 7335.9 a	(1) 8920.6 a	(1) 7531.77 a
PROMEDIO	5994.60	6411.73	6393.72	7409.52	6552.39
DMS	932.9	1101.8	1071.2	1158.9	484.49

()= indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.005$ (Tukey). DMS= Diferencia Mínima

Es oportuno mencionar la conclusión que se encuentra en el documento del ICA en relación con los PEA de los híbridos de grano amarillo, así: los genotipos de maíz de grano amarillo HE 2001, HE 2002, HE 2005, HEQ 2001 y HEQ 2005 de Corpoica no cumplieron satisfactoriamente con los parámetros de evaluación para las características agronómicas por lo cual no pueden ser inscritos para la comercialización (Anexo 1 A).

Con base en las conclusiones de las PEA del ICA, mencionadas anteriormente, se decidió inscribir el híbrido HE 2059 ante el ICA y disponerlo para su comercialización.

9.1.3 Evaluación de enfermedades en los híbridos de maíz de las pruebas de eficiencia agronómica-PEA.

Durante las pruebas de eficiencia agronómica y a través de dos semestres consecutivos correspondientes al segundo semestre del año 2002 y primer semestre del año 2003, se realizaron evaluaciones de las principales enfermedades que afectaron los híbridos de maíz de grano blanco y amarillo, en un periodo de 80 días a partir de la germinación.

Los lotes experimentales se sembraron en las localidades de Palmira, el Cerrito y Roldanillo. En cada parcela se calificaron los síntomas de las enfermedades, de acuerdo con la escala de Ullstrup (1955) citada por Córdoba (1999). Para las manchas foliares, la escala comprende valores de severidad de 0.5 a 5; donde, 0.5 equivale a la presencia de una o dos lesiones restringidas a las hojas inferiores, y 5 representa una infección intensa, con lesiones abundantes en todas

las hojas. Según (CYMMYT,1995) para obtener una calificación precisa de la severidad de la enfermedad, se evalúa durante las etapas finales del ciclo del cultivo pero antes de que las hojas se tornen de color café. Para indicar la magnitud del daño de otras enfermedades, ejemplo, Achaparramiento, mosaicos, rayado se registra el número de plantas infectadas por parcela.

RESULTADOS

Los registros de las principales enfermedades en los híbridos amarillos y blancos se presentan a continuación por localidad y por semestre.

A. ROLDANILLO

En la localidad de Roldanillo, durante el semestre 2002B se observó mayor prevalencia las enfermedades mancha gris foliar causada por *Cercospora spp* y roya *Puccinia Polysora*. *Cercospora spp*, presentó grados de severidad según la escala que fluctuaron entre 1.5 y 3.5 para los genotipos amarillos HE 2002- HE-2001, HEQ-2001, HE 2005, los valores mas altos se presentaron en el HE 2002 y HE 2001 (Tabla 41). La roya *Puccinia Polysora*, fue prevalente en el testigo SV1031 con un grado de severidad entre 1.0-1.5 siendo menor que en el Híbrido HEQ 2005. En el semestre 2003^a, los valores de severidad aumentaron especialmente para *Cercospora spp* en todos los híbridos con un rango de 1.0-4.0 con excepción del testigo SV1031 donde no se presentó la enfermedad.

Tabla 41. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA 2002B –2003 A, Roldanillo

Híbrido	Enfermedades prevalentes	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE2002	<i>Cercospora spp</i>	3.0-3.5	3.0-4.0
SV1031	<i>Puccinia polysora</i>	1.0-1.5	2.5-3.5
HE-2001	<i>Cercospora spp</i>	3.0-3.5	1.0-3.5
HEQ-2001	<i>Cercospora spp</i>	1.5-2.5	3.0-3.5
HE-2005	<i>Cercospora spp</i>	2.0-3.0	3.0-3.5
HEQ-2005	<i>Puccinia polysora</i>	2.0-3.0	3.5-4.0

Los híbridos blancos, fueron afectados por las mismas enfermedades *Cercospora spp* y *Puccinia polysora* para los dos semestres 2002B y 2003^a. En el 2002B, se presentó *Cercospora spp* en los híbridos HE 2057, HE 2061 con grados de severidad de 1.5 a 2.0, el híbrido HE 2059 entre 1.5 a 3.0 muy cercanos al

testigo SV670 que presentó grados de severidad de 1.5 a 2.5. La roya *Puccinia polysora* fue prevalente en el híbrido HE2051.

En el 2003^a a los 54 ddc el grado de severidad para *Cercospora spp* fue mayor, fluctuó entre valores de 2.5 y 3.0 para el híbrido HE2059, 1.0 y 3.0 para el HE2061 Y 1.0 y 2.5 para el HE2057; estos valores estuvieron cercanos al testigo SV670 que presentó una severidad entre 2.5 y 3.5 (Tabla 42). Vanegas et.al 2002, reportan evaluaciones realizadas por el ICA durante el año 2001 en fincas del Valle del Cauca, donde se presentó *Cercospora spp* con una incidencia de 14,5% y una severidad promedio de 0.7. Los valores de severidad reportados en este estudio fueron superiores. En cuanto a la roya *Puccinia polysora*, se presentó en el HE 2051 con grados de severidad entre 2.0 y 3.0.

Tabla 42. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B -2003 A, Roldanillo

Híbrido	Prevalencia de Enfermedades	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE-2051	<i>Puccinia polysora</i>	1.5-2.5	2.0-3.0
HE-2052	<i>Cercospora spp</i>	2.0-2.5	3.0-3.5
HE-2057	<i>Cercospora spp</i>	1.5-2.0	1.0-2.5
HE-2061	<i>Cercospora spp</i>	1.5-2.0	1.0-3.0
HE-2059	<i>Cercospora spp</i>	1.5-3.0	2.5-3.0
SV - 670	<i>Cercospora spp</i>	1.5-2.5	2.5-3.5

Otra enfermedad observada en esta localidad fue carbón (*Ustilago maydis*) con baja incidencia. En general las enfermedades prevalentes fueron *Cercospora spp* y *Puccinia polysora*; con grados de severidad altos en el primer semestre del año, mientras que en el segundo semestre se presentaron menores grados de severidad. Es posible que esta respuesta se relacione con las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa que posiblemente favorecieron la incidencia y el incremento en los grados de severidad de las enfermedades.

B. PALMIRA

En el semestre 2002B, se presentaron las enfermedades foliares *Puccinia polysora* y *Physoderma Maydis* en los cinco híbridos amarillos. Los grados de severidad se calificaron entre 1.0-3.0 a excepción del HE 2005 que presentó grados de severidad entre 3.0-3.5. El testigo SV1031 se mantuvo con valores entre 1.5 y 2.5, por debajo de los híbridos evaluados (Tabla 43). En el semestre 2003^a, las mismas enfermedades *Puccinia polysora* y *Physoderma maidys*, se calificaron con grados de severidad entre 1.0 y 2.0 para el híbrido HE 2002 similar al testigo que presentó una severidad entre 1.5 y 2.0. Los otros genotipos

presentaron grados de severidad mayores al testigo hasta un valor máximo de 3.5 en el híbrido HEQ 2005.

Tabla 43. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA 2002B –2003 A, Palmira

Híbrido	Enfermedades prevalentes	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE2002	<i>Puccinia polysora</i>	1.5-2.5	1.0-2.0
SV1031	<i>Puccinia polysora</i>	1.5-2.5	1.5-2.0
HE-2001	<i>Puccinia polysora</i>	1.5-3.0	2.5-3.5
HEQ-2001	<i>Physoderma maydis</i>	1.0-3.0	3.0-3.5
HE-2005	<i>Puccinia polysora</i>	3.0-3.5	2.0-3.0
HEQ-2005	<i>Puccinia polysora</i>	1.0-2.5	2.5-3.5

En los híbridos blancos, (Tabla, 44) se presentaron las enfermedades foliares peca *Physoderma maydis* y la roya *Puccinia Polysora*. En el semestre 2002B, los valores de severidad para *Physoderma maydis* estuvieron en un rango entre 1.5 a 2.5, en el material HE 2057, y en el testigo SV670, los demás híbridos presentaron valores de severidad entre 1.0 y 2.5. Otra enfermedad presente durante este semestre fue el "Achaparramiento" con una incidencia de 10.2% en el HE-2051, los otros genotipos mostraron incidencias menores al 3%. En el semestre 2003^a, las enfermedades foliares se evaluaron a los 47 días después de germinación. *Physoderma maydis*, con una severidad de 1.5 a 2.5 en los híbridos HE2051-HE2052 y HE2057; el híbrido HE2059 presentó una severidad de 2.0 a 2.5 cercano al testigo SV670. *Puccinia polysora* se presentó en el híbrido H2061 con una severidad baja.

Tabla 44. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B –2003 A, Palmira

Híbrido	Prevalencia de Enfermedades	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE2051	<i>Physoderma maydis</i>	1.0-2.5	1.0-1.5
HE2052	<i>Physoderma maydis</i>	1.5-2.0	0-1.0
HE2057	<i>Physoderma maydis</i>	1.5.-2.5	1.0-2.0
HE2061	<i>Puccinia polysora</i>	1.5-2.5	1.0-2.0
HE2059	<i>Physoderma maydis</i>	1.5-2.0	2.0-2.5
SV 670	<i>Physoderma maydis</i>	1.5-2.5	1.5-2.5

En general en esta localidad se presentó mayor incidencia y severidad de la peca *Physoderma Maydis* y en menor proporción roya. Así mismo se observaron enfermedades importantes como "Achaparramiento" y otras de origen viral (mosaico, rayado fino) con baja incidencia.

C. EL CERRITO

En esta localidad, al igual que en Roldanillo, las principales enfermedades evaluadas fueron *Cercospora spp* y *Puccinia polysora*. Durante el semestre 2002B, a los 72 ddg se calificó *Cercospora spp* con grados de severidad desde 1.5 hasta 3.5, en los híbridos amarillos HE2002, HE2001, HEQ 2001, el testigo SV1031 presentó menor grado de severidad (Tabla 45). En el semestre 2003 A a los 54 ddg los valores de severidad en los híbridos y en el testigo se incrementaron entre 3.0 a 4.5. En cuanto a la roya, *Puccinia Polysora*, se presentó en el material HEQ2005 con un grado de severidad entre 3.5 y 4.5. La severidad de la roya *Puccinia polysora* según estudios anteriores ha alcanzado valores de 3.3 en el municipio de el cerrito sin que estos valores hayan influido en la disminución de la producción (Córdoba et.al,1999).

Tabla 45. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos amarillos PEA 2002B –2003 A ,El Cerrito

Híbrido	Enfermedades prevalentes	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE2002	<i>Cercospora</i>	3.0-3.5	3.0- 4.0
SV1031	Cercospora	1.5- 2.5	3.0-4.0
HE-2001	<i>Cercospora</i>	2.5-3.0	4.0-4.5
HEQ-2001	Cercospora	2.5-3.0	3.5-4.0
HE-2005	<i>Cercospora</i>	2.0-2.5	3.5-4.5
HEQ-2005	Puccinia polysora	2.0-3.0	3.5-4.5

En los híbridos blancos para el semestre 2002B, se presentó *Cercospora spp*, *Puccinia Polysora* y *Physoderma Maydis*. *Cercospora* en los híbridos HE2051, HE2052, HE2057 con grados de severidad entre 1.5 y 3.0, estos valores fueron similares al testigo que presentó una severidad entre 2.5 y 3.5. En el primer semestre 2003^a se incrementaron los grados de severidad de estas enfermedades en algunos materiales incluyendo el testigo que presentó una severidad entre 3.0 y 4.0. (Tabla 46).

Tabla 46. Grados de Severidad de las principales enfermedades foliares en híbridos blancos PEA 2002B –2003 A, El Cerrito.

Híbrido	Prevalencia de Enfermedades	Rangos de Grados de severidad Escala (0 -5)	
		2002B	2003 A
HE2051	Cercospora	2.0-3.0	1.0-2.5
HE2052	<i>Cercospora</i>	1.5-3.0	3.0-3.5
HE2057	<i>Cercospora</i>	1.5-3.0	2.5-3.5
HE2061	Puccinia polysora	1.5-2.5	3.0-4.0
HE2059	<i>Physoderma maydis</i>	2.0-2.5	2.5-3.0
SV 670 Testigo	Cercospora	2.5-3.5	3.5-4.0

Una enfermedad que se presentó en forma esporádica en la localidad de el cerrito, fue el complejo de la mancha de asfalto *Phyllachora spp.*, esta enfermedad está reportada para la zona centro del Valle del Cauca, con alta incidencia en los dos semestres del año (Córdoba et.a.,1999). Según datos epidemiológicos, se afirma que la presencia de los síntomas está muy relacionada con el clima especialmente cuando se presentan temperaturas de 16 a 22 °C, 150 mm de lluvia y valores superiores a 70% de humedad relativa.

En general se puede mencionar que las principales enfermedades presentes en los híbridos de maíz de grano blanco y amarillo correspondieron, al complejo de la mancha gris *Cercospora spp*, Peca del maíz *Physoderma maidys* y roya *Puccinia polysora*. En forma esporádica se presentaron el complejo de la mancha de asfalto *Phyllachora maydis*, carbon común *Ustilago maydis*. Los síntomas de estas enfermedades se describen en el anexo.

Al analizar la severidad de las enfermedades causadas por hongos y comparando las tres localidades se puede mencionar que se presentaron con mayores grados de severidad *Cercospora spp* y *Roya Puccinia Polysora* en Roldanillo y el Cerrito en el primer semestre del año 2003 y la peca *Physoderma maydis* en Palmira, posiblemente por mayor humedad relativa y/o precipitación. La incidencia y severidad de enfermedades fungosas varía con las condiciones de temperatura y precipitación (Córdoba et, al,1999).

El achaparramiento causado por fitoplasmas tuvo una incidencia menor a 3%. En estudios anteriores realizados en el Valle del Cauca se ha reportado una incidencia de achaparramiento de 37%. Los síntomas de achaparramiento se manifiestan como enrojecimiento de márgenes en hojas inferiores, acortamiento progresivo de entrenudos superiores y proliferación de mazorcas, estos síntomas pueden variar según las condiciones de clima, el tipo de material (Laguna, Giménez,1999); estos síntomas comienzan a manifestarse desde los 40 a 45 ddg de la planta con mayor incidencia en la etapa de floración (Córdoba et,al.1999).

Otros síntomas de enfermedades de origen viral como el mosaico del maíz, rayado fino (ver anexo); se observaron en la localidad de Palmira a los 40 ddg durante el periodo inicial de crecimiento con baja incidencia. Córdoba et.al, 1998, señala que las siembras continuas y escalonadas en el Valle del Cauca han favorecido la incidencia y severidad de enfermedades de origen viral dentro de las cuales se mencionan el rayado fino, mosaico del maíz, virus de la hoja blanca con valores de incidencia superiores al 10% , afectan la producción entre 46 y 87% dependiendo de la variedad o híbrido sembrado y concluyó que las enfermedades virales del maíz son limitantes de importancia económica en algunas localidades del Valle del Cauca.

Teniendo presente los anteriores resultados se puede concluir para este estudio en las tres localidades que:

La reacción a enfermedades foliares en los híbridos amarillos y blancos, fue similar a los testigos comerciales en las diferentes localidades.

La incidencia y severidad de las enfermedades foliares se manifestó en las etapas avanzadas del cultivo, mientras que el achaparramiento y algunas de origen viral mosaico, rayado fino se observaron desde las primeras etapas de fenológicas del cultivo.

Aunque los niveles de Incidencia y Severidad de las enfermedades foliares causadas por hongos evaluadas durante este periodo fueron altos, no se realizaron prácticas de control.

La variación de los síntomas y su efecto sobre los diferentes genotipos requiere de un monitoreo permanente desde las primeras etapas de crecimiento del cultivo, para conocer porcentaje de incidencia y niveles de severidad de las enfermedades, que determinen si los niveles obtenidos son suficientes para aplicar medidas de control.

D. BIBLIOGRAFIA

CYMMYT.1985. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CYMMYT. México, D.F.Pp 13-14.

Córdoba, C.E; Saltaren,L,F; Castillo,G,P; Varón de Agudelo F. 1998. Determinación de pérdidas inducidas por enfermedades de origen viral en el cultivo del maíz. En Boletín Ascolfi Informa. V24 (4). P 17-19.

Córdoba, C.E; Varón de A, F; Huertas, C; Marmolejo, F.1999. Situación del fitosanitaria del cultivo de maíz *Zea Maiz L.* en el valle del Cauca . Fitopatología Colombiana. V23 (1).

Laguna, I; Giménes, M, Paz. 1999. Espiroplasma del achaparramiento del maíz. Hoja informativa, enfermedades de los cultivos extensivos e intensivos.

Vanegas,H., DE León, C., Varón,F., Vega, C. 2002. El complejo de la mancha gris foliar *Cercospora spp*) en Maíz tropical colombiano. Revista ASIAVA. No 59. P 4-7.

E. SINTOMATOLOGIA DE ENFERMEDADES IMPORTANTES EN LOS HÍBRIDOS

A continuación se presentan los síntomas observados en campo de las principales enfermedades foliares y algunas de origen viral que se calificaron durante el periodo de evaluación en las pruebas de eficiencia agronómica. Estas enfermedades correspondieron al complejo de la mancha gris *Cercospora spp*, Peca *Physoderma maydis*, Roya *Puccinia polysora*, carbón común , el complejo de la Mancha de asfalto, Achaparramiento , mosaico del maíz y virus del rayado fino .

CERCOSPORA

La mancha gris foliar, corresponde a un complejo de especies del género *Cercospora* spp. Se observaron lesiones pequeñas regulares que crecen paralelas a la nervadura en hojas jóvenes; mientras que, en hojas bajas, se observaron lesiones coalescentes en estados más avanzados. La mayor incidencia se presentó en la localidad de el Cerrito y Roldanillo .



Estado inicial



Estado Avanzado



PECA

Esta enfermedad causada por el hongo *Physoderma maydis* afecta hojas y tallo. Se presentó en las tres localidades Rodanillo, el cerrito y Palmira.

ROYA

Puccinia polysora. La enfermedad se manifiesta como pústulas de color marrón. sobre el haz de las hojas. Se observó en las localidades de Cerrito, Roldanillo y Palmira.





MANCHA DE ASFALTO

Causada por el complejo *Phyllachora maydis*; *Monographella Maydis*, *Linochora* sp. Se forman lesiones elípticas cloróticas, con una mancha negra abultada en el centro, que aparece sobre el haz de las hojas; la infección se inicia en las hojas inferiores y va ascendiendo hacia las nuevas. Se presenta en la fase de floración. se presentó en la localidad de el Cerrito.

CARBÓN COMÚN

La mazorca aparece totalmente colonizada por el hongo *Ustilago maydis*, forma una masa negra de esporas. Se observó con baja incidencia en la localidad de Roldanillo.



ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ

Se presentaron plantas con enanismo, acortamiento de entrenudos, rayas cloróticas y coloración rojiza en los bordes de las hojas. Los síntomas pueden aparecer desde los primeros estados de desarrollo y se relacionan con la alta incidencia del vector *Dalbulus maidys*. La mayor incidencia se presentó en la localidad de Palmira.

VIRUS DEL MOSAICO ENANIFICANTE

Se caracteriza por un mosaico estriado en la lámina foliar, con rayas cloróticas a lo largo de las nervadura. En estado avanzado aparece una clorosis general. Cuando la infección se presenta en los primeros estados de crecimiento, se manifiesta enanismo. Se observaron síntomas en la localidad de Palmira.



RAYADO FINO

El rayado fino, se presenta como punteaduras en la lamina foliar.

Las plantas que has sido infectadas en las primeras etapas del desarrollo pueden reducir su rendimiento.



9.2 LINEAS PARENTALES

Las líneas progenitoras de los cinco híbridos de grano amarillo y los de grano blanco se evaluaron bajo las condiciones ambientales de las mismas localidades, Roldanillo, Palmira y El Cerrito donde se realizaron las PEA. Se sembraron manualmente en surcos de 5m de largo, separados 90 cm y dejando aproximadamente 22 semillas por surco. Se les dio un manejo agronómico similar al de las PEA. Una observación importante, a tener en cuenta, fue el ciclo de floración masculina y femenina, determinante para la conformación del híbrido (cruzamiento).

9.2.1 Roldanillo

En esta localidad las líneas parentales presentaron una mayor variación en el ciclo de floración masculina y femenina. Por ejemplo, la línea CML 448 empezó a liberar polen a los 59 días después de la siembra (dds) y la flor femenina apareció 7.4 días más tarde; en las líneas CLA 196 y CLO 2453 esa diferencia en ciclo fue aproximadamente de 6.3 días; en la línea CML 451 esa diferencia en ciclo fue de 6 días. El resto de líneas presentaron diferencias de ciclo de floración de ambas inflorescencias, menores a los citados atrás. En atención a estas diferencias habría que sembrar, generalmente, primero la línea madre y luego la línea padre, con el fin de hacer coincidir las floraciones y disminuir limitaciones en la polinización para formar el híbrido. Hubo más incidencia de enfermedades que las otras localidades. Características adicionales tomadas en las líneas se observan en la Tabla 47.

9.2.2 Palmira

Bajo estas condiciones del (CI Palmira), se destacó la línea CML 172, la cual comenzó a liberar polen a los 60.8 dds y la floración femenina ocurrió 6.1 días después; en la línea CML 254 la producción de polen sucedió a los 68.5 dds y la flor femenina ocurrió 4.4 días más tarde. Luego hubo líneas con diferencia de 3.9

días en dicho ciclo y el resto de líneas presentó una diferencia menor. Características adicionales de las líneas se observan en la Tabla 48.

9.2.3 El Cerrito.

La línea CML 172 comenzó a liberar polen a los 61 días después de la siembra y 6.5 días más tarde ocurrió la floración femenina. En la línea 247 esa diferencia fue de 5.3 días, luego siguieron las líneas CLA 215 y CLQ 6601 con diferencia de 4.4 días y posteriormente el resto de líneas con diferencias menores en ese ciclo. En general, las líneas obtuvieron mayor altura y volcamiento que en las otras dos localidades (Tabla 49).

Tabla 47. Comportamiento agronómico de las líneas progentoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de Roldanillo, 2002 B.

Material	Rdto t/ha	Fir- mas dds	Fior- ferm dds	Alt. Pl. m	Alt Mz m	Volc. Tallo	Asp. pl. (1-5)	Asp Maz.	Pudr. Mz	Tex Gra (1-5)	Cubr mz(1-5)	Enferm	Ind. Grano	Fasc %
CLO 3218	2.12	63.9	66.7	141.7	72.9	11.0	3.2	2.9	6.3	2.0	1.0	3.4	0.4	18.1
CML384	2.23	62	66.7	177.5	83.8	0.0	3.3	2.8	7.5	2.5	1.0	3.3	0.2	18.9
CML448	1.95	59	66.4	136.9	47.9	7.6	3.7	3.4	8.9	3.2	1.0	3.5	0.2	17.4
CML449	2.03	59.4	64.5	178.1	83.3	35.9	3.2	2.1	15.4	1.8	1.0	2.8	0.0	16.2
CML247	1.52	59.8	65.5	131.7	60.5	1.3	2.8	3.1	13.8	1.9	1.0	1.7	0.0	16.5
CML264	1.09	63.5	67.2	147.5	71.3	0.0	4.3	4.0	21.7	3.3	1.0	3.8	2.7	16.4
CIA127	2.78	58.7	58.5	203.3	97.1	21.6	3.5	2.5	22.8	2.2	1.0	2.8	1.3	15.8
CIA176	1.30	60.8	64.3	154.2	56.7	20.2	3.5	3.8	15.9	2.5	1.0	3.7	0.1	14.3
CIA125	1.06	58.0	59.7	140.0	61.3	3.8	4.0	3.8	21.0	2.0	1.0	3.0	0.7	21.4
CIA183	1.68	58.6	58.0	163.1	85.8	14.1	3.5	4.1	60.4	2.3	1.0	3.0	0.0	13.2
CIA196	1.91	58.0	64.4	158.4	80.4	9.8	3.2	3.2	10.8	1.7	1.0	3.0	0.2	13.9
CLO2453	1.33	57.0	63.3	180.2	73.8	18.7	3.8	3.8	9.6	1.4	1.0	3.1	0.0	14.2
CML413	0.41	67.2	70.5	145.8	65.1	8.3	4.3	5.0	26.0	2.2	1.0	4.5	0.0	14.3
CML287	1.53	64.8	68.2	171.5	74.1	9.0	3.7	3.0	9.9	2.4	1.0	3.9	0.3	16.1
CML451	1.81	58.8	64.8	129.2	41.7	12.9	3.7	3.8	4.5	1.8	1.0	4.2	0.6	13.3
CLO2839	1.15	59.5	62.8	145.2	58.8	9.9	3.6	3.0	1.2	1.9	1.0	2.3	0.0	15.2
CML172	1.73	59.3	64.2	169.0	79.1	6.2	3.4	3.0	5.8	1.2	1.0	3.1	0.8	15.6
CLO6601	0.88	61.9	66.7	159.2	70.4	71.4	3.9	4.7	0.0	1.0	1.0	3.6	2.4	6.6
CML161	1.31	58.8	64.0	146.7	60.5	7.5	3.8	3.3	15.0	2.4	1.0	3.9	0.0	15.0
CML165	0.64	63.7	68.5	135.8	59.8	10.0	3.5	4.7	7.1	2.7	1.0	3.5	2.3	11.8
CIA444	1.20	57.8	58.3	144.2	69.2	24.4	4.2	4.0	34.2	1.8	1.0	4.5	0.6	17.3
Promedio	1.51	0	64.2	155.2	68.7	14.5	3.6	3.5	14.7	2.1	1.0	3.4	0.6	15.3
MDS	0.6	0	2.4	24.4	21.5	28.3	0.9	0.8	23.9	1.3	0.0	0.7	1.6	4.4
CV	30.36	0	1.7	7.4	14.8	15.6	11.8	11.1	13.2	29.7	0.0	10.5	148.5	13.4

Tabla 48. Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de CI Palmira, 2002 B

Material	Rdío t/ha	Fir. mas dds	Flor- tem, dds	Alt. Pl. m	Alt Mz m	Voic. Tallo	Asp. pl. (1-5)	Asp Maz.	Pudr. Mz	Tex Gra (1-5)	Cubr mz(1-5)	Entermi	
CLO 3218	1.42	68.0	70.7	1.52	8.08	9.3	3.1	3.5	4.6	2.3	1.0	1.3	-1.3
CML364	2.24	68.0	69.9	1.77	1.01	2.8	3.3	3.4	3.8	2.5	1.0	2.9	1.5
CML 448	1.36	66.3	69.2	1.69	7.08	1.7	2.9	3.6	4.6	2.6	1.0	2.5	1.7
CML 449	2.42	66.0	67.9	1.87	6.60	2.1	3.3	3.7	5.1	2.6	1.0	1.2	0.5
CML 247	1.79	66.3	67.7	1.50	8.08	19.8	2.8	2.9	1.8	2.7	1.0	2.3	2.1
CML 254	0.87	68.5	72.9	1.72	9.10	5.4	3.1	3.9	13.1	2.6	1.0	1.7	15.0
CLA127	2.76	61.0	61.7	2.05	9.58	41.8	3.8	2.8	1.6	2.0	1.0	3.3	-1.3
CLA176	1.84	66.5	65.6	1.64	6.23	2.3	2.9	3.0	4.6	2.9	1.0	2.1	-1.0
CLA215	1.90	66.0	66.9	1.60	6.42	8.0	2.5	2.9	6.3	2.3	1.0	1.9	0.5
CLA183	3.42	60.8	60.7	1.85	9.58	22.4	3.1	3.4	12.3	2.2	1.0	2.3	-0.4
CLA 198	2.90	63.5	67.4	2.00	8.42	12.1	2.3	3.1	5.3	2.0	1.0	2.4	0.5
CLO2453	2.38	61.3	60.7	2.34	9.08	9.8	2.9	3.3	5.1	1.3	1.0	2.2	1.7
CML 413	0.93	67.3	71.2	1.58	8.69	15.7	3.7	3.5	4.8	2.3	1.0	3.9	-0.2
CML 287	1.27	69.5	72.2	1.87	8.83	0.0	2.8	3.3	7.1	2.5	1.0	1.8	-0.8
CML 451	1.21	67.8	70.2	1.53	6.19	5.7	2.9	3.2	6.8	2.5	1.0	1.9	-0.7
CLO2839	1.47	63.5	63.6	1.67	7.23	25.1	2.9	3.0	3.1	1.9	1.0	2.4	0.5
CML 172	2.19	60.8	66.9	1.96	8.56	0.0	3.1	2.4	2.1	0.8	1.0	2.0	4.9
CLO6601	0.77	67.0	67.9	1.97	7.50	45.4	3.9	4.6	7.6	2.0	1.0	2.8	11.3
CML 161	2.04	62.8	65.9	1.66	7.56	0.0	2.6	3.2	2.1	1.5	1.0	1.3	0.9
CML 165	0.86	66.0	68.4	1.64	7.25	9.8	3.2	4.8	7.1	2.2	1.0	3.3	4.3
CLA44	2.69	56.0	55.4	1.69	7.75	4.5	2.4	3.1	5.6	1.5	1.0	1.6	1.3
Promedio	1.84	0	68.8	177.1	80.0	9.7	3.0	3.4	5.5	2.1	1.0	2.2	2.0
MDS	1.30	0	2.4	24.4	23.4	28.3	0.7	1.0	6.8	1.3	0.0	1.5	4.7
CV	33.32	0	1.7	7.4	13.8	14.4	10.9	13.8	3.4	29.7	0.0	32.4	113.2

Tabla 49. Comportamiento agronómico de las líneas progenitoras de cinco híbridos de grano blanco y cinco de grano amarillo bajo condiciones de El Cerrito, 2002 B

Material	Firmas dds	Flor- fem. dds	Alt. Pl- m	Alt Mz m	Volc. Tallo	Asp. pl. (1-5)	Asp Maz.	Pudr. Mz	Tex Gra (1-5)	Cubr mz(1-5)	Enfem			
CLO 3218	66.3	68.3	1.98	1.17	16.8	3.1	1.9	0.0	1.7	1.0	2.9	0.0	18.2	
CML 384	62.1	64.0	2.28	1.20	12.3	2.6	2.5	6.5	2.3	1.0	2.4	0.2	20.2	
CML 448	63.6	67.9	1.85	0.81	0.91	2.3	2.3	10.6	2.4	1.0	3.0	1.6	20.1	
CML 449	64.0	64.8	2.08	1.00	28.3	2.4	2.4	12.6	1.8	1.0	3.3	0.1	18.2	
CML 247	64.5	68.8	1.63	0.83	0.0	3.1	3.1	0.81	2.7	1.3	1.9	1.1	20.8	
CML 264	67.6	71.0	1.78	0.92	1.4	2.8	2.8	0.92	2.6	1.0	3.3	13.2	21.7	
CLA127	59.8	60.1	2.18	1.15	72.5	3.0	3.0	14.9	1.8	1.0	3.4	0.0	14.7	
CLA176	61.9	61.7	1.88	0.84	31.0	2.4	2.4	1.8	2.7	1.0	2.9	0.2	19.1	
CLA215	63.1	67.5	1.71	0.92	15.3	4.0	4.0	24.5	2.5	1.0	3.4	0.2	9.7	
CLA183	59.1	68.8	2.11	1.18	28.9	4.1	4.1	28.8	2.4	1.0	3.1	1.1	20.8	
CLA 196	59.6	60.9	2.18	1.14	70.0	2.3	2.3	11.8	1.8	1.0	2.9	0.1	16.6	
CLO2453	59.1	62.4	2.37	1.09	59.1	2.0	2.0	0.77	1.4	1.0	3.3	0.1	19.1	
CML 413	57.0	70.8	1.91	1.00	20.6	2.6	2.6	0.35	2.2	1.0	3.6	0.6	18.3	
CML 287	67.3	69.8	2.11	0.92	19.8	3.1	3.1	0.60	2.2	1.0	3.9	0.0	18.7	
CML 451	64.1	67.4	1.55	0.44	3.0	3.0	3.0	0.78	2.0	1.0	2.9	0.1	18.1	
CLO2839	60.4	61.2	1.85	0.79	16.1	2.1	2.1	0.0	2.2	1.0	2.8	1.7	18.6	
CML 172	61.3	67.8	2.03	0.85	2.6	2.4	2.4	1.0	1.7	1.0	2.9	2.3	20.2	
CLO6601	60.1	64.5	2.05	0.87	0.44	3.8	3.8	12.7	1.6	1.0	3.5	7.2	8.7	
CML 161	62.8	66.6	2.05	7.58	14.5	3.0	3.0	12.9	1.8	1.0	3.1	1.2	18.7	
CML 165	60.5	64.8	1.75	7.25	18.5	3.1	3.1	20.0	1.8	1.0	2.8	1.1	19.7	
CLA44	55.6	55.9	1.82	7.75	18.4	3.0	3.0	13.7	1.6	1.0	3.5	0.1	21.6	
Promedio		65.0	1.96.2	80.0	23.9	2.8	2.8	10.2	2.1	1.0	3.1	1.5	18.2	
MDS		3.2	25.2	23.4	35.8	0.7	0.9	11.8	0.7	0.2	1.1	2.0	5.6	
CV		2.3	6.1	13.8	22.0	15.1	15.1	6.2	15.4	7.7	16.6	63.1	14.5	

9.3 DENSIDAD POBLACIONAL

Los resultados obtenidos en los ensayos del semestre 2002 B indicaron que en los maíces de grano blanco las interacciones entre poblaciones con índice de área foliar (IAF), peso de la materia seca del hoja por planta (PMS/h/p), interceptación de radiación fotosintéticamente activa (IRFA) y el rendimiento no fueron significativas, pero cuando el análisis se hizo dentro de las épocas de desarrollo, la interacción de las poblaciones con el índice de área foliar y la interceptación de radiación sí fueron significativas. En relación con rendimiento solo entre híbridos se encontraron diferencias, presentando de manera consistente los mayores promedios los híbridos HE 2061 y HE 2059 y los menores promedios los híbridos HE 2052 y HE 2051.

En los híbridos de grano amarillo se encontraron diferencias entre poblaciones y las variables IAF, PMS/h/p, IRFA, lo mismo aconteció entre los híbridos como tal y las mismas variables. En cuanto al rendimiento los híbridos HE 2001, HE 2005 y HE 2002, presentaron los mayores promedios, respectivamente, en los dos ambientes, tendencia que se observa en las figuras ubicadas mas adelante.

Con excepción de los híbridos blancos en Palmira, en algunas épocas de desarrollo del cultivo se presentó correlación significativa entre la radiación y el rendimiento, destacando que en las épocas de los 44 dds en Palmira y los 50 dds en Roldanillo dicha correlación fue significativa para los híbridos de grano amarillo en Palmira y para ambos grupos de híbridos en Roldanillo, circunstancia que posiblemente indicaría la necesidad de favorecer las condiciones para interceptar radiación y por consiguiente asegurar rendimiento de grano.

La información de radiación registrada en el semestre 2003 A solo se tomó en los dos grupos de híbridos pero bajo la población de las 53.000 pl/ha, dicho sea de paso no hubo se dispuso de la semilla suficiente, aunque se destaca que la radiación tomada en los híbridos de grano blanco de Palmira a los 44 dds fue 8.56% mayor a la registrada en Roldanillo a los 42 dds, circunstancia que indujo a mayor rendimiento tal como sucedió en el semestre anterior de siembra.

La interceptación de radiación no fue superior al 90% en ninguno de los híbridos sembrados con las poblaciones aludidas y en los semestres considerados. Este porcentaje de interceptación de radiación se ha encontrado en maíces con índice de área foliar de 4, sembrados en otras latitudes (Maddonni y Otegui, 1996). En las áreas sembradas con maíz en el Valle del Cauca se ha encontrado que la población de 7 pl/m² contribuye a maximizar los rendimientos. Para el caso del presente estudio se ha promediado una población de 6.38 pl/m².

En el semestre 2003 B se evaluó el híbrido HE 2059, seleccionado para ser entregado como material comercial, bajo las mismas tres poblaciones y en las dos localidades (Palmira y Roldanillo), destacando que se obtuvo el 50% de la interceptación a los 30 dds en la población de 65.000 pl/ha y en la siembra de la

primera localidad, indicador superior al alcanzado en la segunda. Dado que no hubo diferencias en rendimiento debidas a las poblaciones, la diferencia de una tonelada entre la población mayor y la menor muestra una tendencia favorable para la siembra de la población mas alta (65.000 pl/ha) y el valor de dicha tonelada de grano estaría justificando esta población.

Los resultados obtenidos presentan una oportunidad para diseñar prácticas de cultivo que permitan la interceptación de radiación y la posibilidad de utilizar el indicador de radiación a los 30 dds para mejorar aspectos de manejo del campo asociados con el desarrollo foliar que contribuyan a optimizar la radiación hacia la época del llenado de grano y a la vez asegurar mayor rendimiento. Desde luego que las prácticas deben incluir la fertilización y el suministro de agua adecuados para la fase reproductiva de la planta.

Aprovechando que los híbridos de grano blanco fueron los seleccionados en las PEA, se destacan sus promedios de rendimiento (tres repeticiones) cuando se sembraron bajo tres densidades poblacionales en Palmira y Roldanillo, semestre 2002B (Figura 1 y 2). De estos híbridos se destaca a su vez el HE 2059, observándose su comportamiento en rendimiento (promedio de tres repeticiones) bajo tres densidades de siembra cuando se sembró en las mismas localidades (Figura 3 y 4).

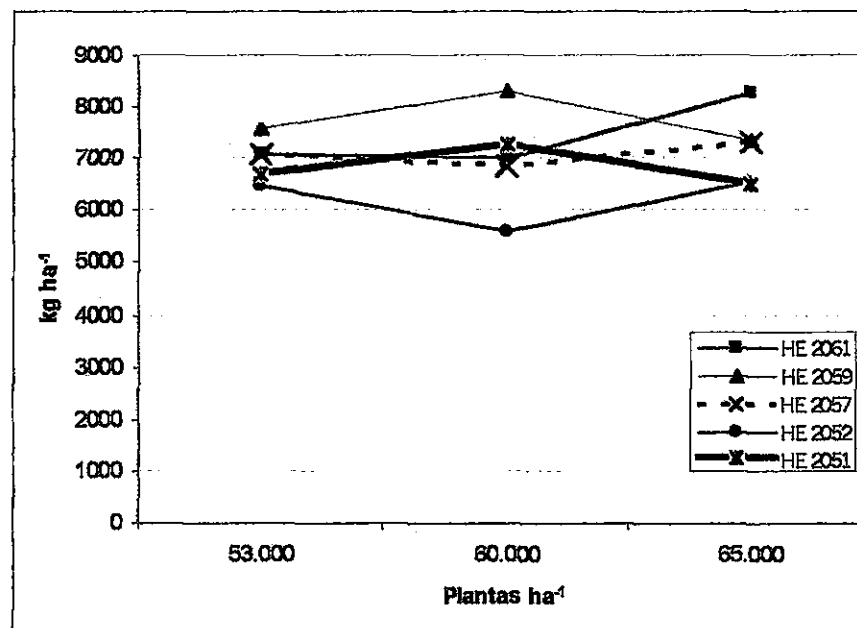


Figura 1. Rendimiento (kg. ha^{-1}) de los híbridos de grano blanco en función de diferentes densidades de población. Palmira, 2002B.

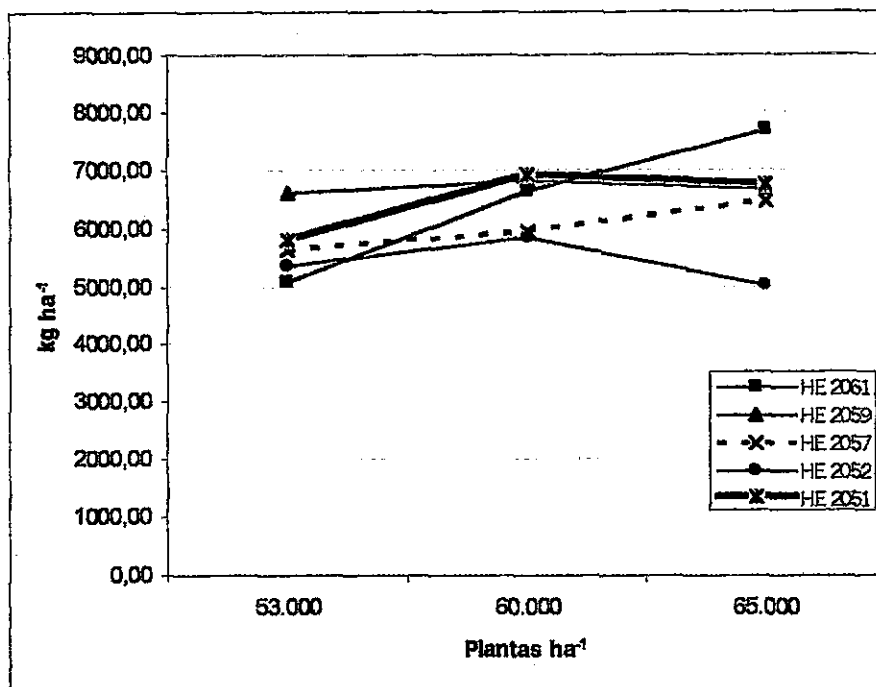
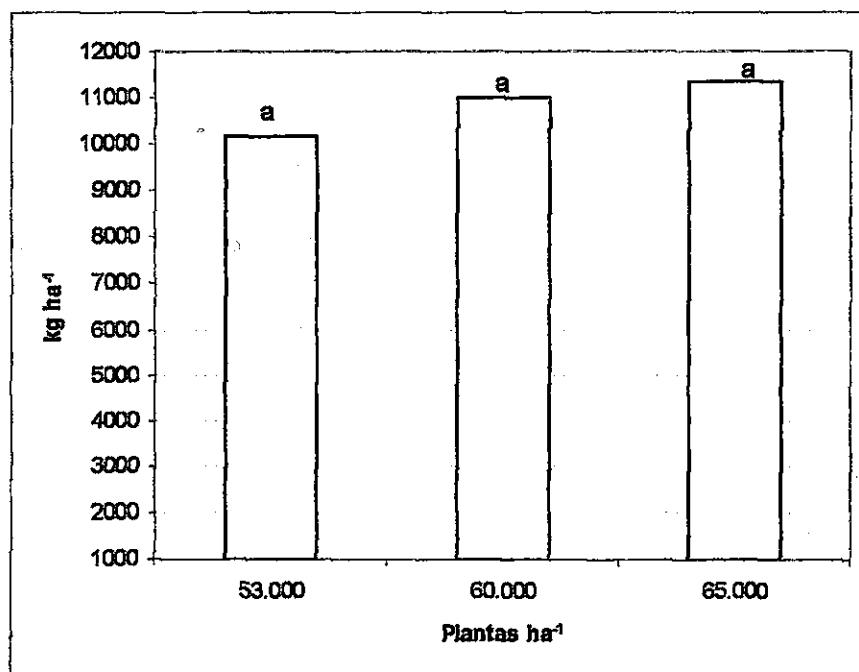
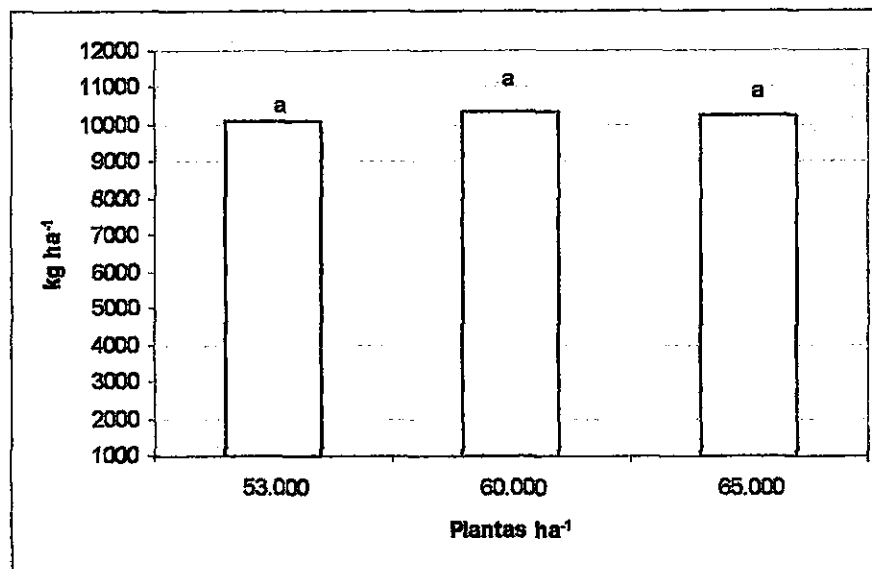


Figura 2. Rendimiento (kg. ha^{-1}) de los híbridos de grano blanco en función de diferentes densidades de población. Roldanillo, 2002B.



a) promedios con la misma letra no son significativos estadísticamente Tukey 5%

Figura 3. Rendimiento (kg. ha^{-1}) del híbrido de grano blanco HE 2059 en función de diferentes densidades de población Palmira, 2003B.



a) promedios con la misma letra no difieren significativamente Tukey $p \leq 0.05$

Figura 4. Rendimiento (kg. ha⁻¹) del híbrido de blanco HE 2059 en función de diferentes densidades de población. Roldanillo, 2003B.

9.4 AJUSTE DE FERTILIZACION

Con base en los datos en la siembra del semestre 2003 B, al promediar los valores de las evaluaciones se estimó que no hubo diferencias importantes en la respuesta del híbrido HE 2059 tanto a las variables de tipo de planta como a las de calidad de mazorca y grano, pero sí hubo diferencias numéricas amplias en el rendimiento (promedios aritméticos) en las dos localidades. En Roldanillo, se obtuvo un promedio de 8.506 kg de grano/ha en el primer tratamiento, 8.930.8 kg de grano/ha en el segundo tratamiento y 9.040.6 kg de grano/ha en el tercero.

En Palmira los promedios fueron 9.922.4, 9.815.3 y 1.0170.8 kg de grano/ha, para los tres tratamientos, respectivamente. Por la tendencia de los promedios, recordando que la población utilizada fue de 53 mil pl/ha, podría preguntarse si con poblaciones mayores dichos promedios se incrementarían. En este sentido es oportuno tener en cuenta los resultados de la experimentación con las diferentes poblaciones del híbrido, la cual se realizó simultáneamente con la de nutrición y que en general mostró que el híbrido tiende a expresar mayor potencial de rendimiento cuando se siembra con población mas alta (60-65 mil pl/ha).

9.5 PRODUCCION DE SEMILLA

Se produjeron alrededor de 4 kg de semilla de las líneas parentales de los siguientes híbridos: HE 2059, HE 2051, HE 2057, HE 2057, HE 2061, de semilla híbrida de cada uno de estos se produjeron cerca de 3.5 kg de cada material. Estas semillas se utilizaron para las siembras efectuadas en Roldanillo y en Palmira en 2003B.

Habiéndose decidido la entrega del híbrido HE 2059 como material mejorado para el agricultor, al final de la cosecha del 2003 B , se obtuvieron unos 22 kg de la línea madre del híbrido(Corpoica Palmira 251) y unos 13 kg de la línea macho (Corpoica Palmira 252), aunque también se produjeron alrededor de 28 kg de semilla híbrida. Se considera importante que Corpoica se responsabilice de la producción de la semilla del presente híbrido para lograr el impacto estimado.

A continuación se aprecian las características de la planta de los progenitores y del híbrido (fotografías) CORPOICA PALMIRA H-262.



Corpoica Palmira 151



Corpoica Palmira 152



Corpoica Palmira H 262

9.5.1 Características del nuevo híbrido de maíz de grano blanco

A continuación se incluyen las características del híbrido , experimentalmente denominado como HE 2059 y con nombre comercial **Corpoica-Palmira H-262**, que fueran utilizadas para la inscripción ante el ICA.

MAIZ

INSCRIPCION No	
Fecha de inscripción	Dic 17-03
Nombre experimental	HE 2059
Genealogía	Corpoica Pal 251XCorpoica Pal 252
Nombre comercial	Corpoica – Palmira H-262
Creador	Corpoica- Cimmyt
Lugar	CI Palmira, Palmira Valle del Cauca
Responsable del registro	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica
Especialistas	Hugo Córdoba., Ph.D
	Carlos de León., Ph.D
	Luis Narro., Ph.D
	Edmundo Garcia., Ph.D
	Raul Saavedra., Ph.D
Adaptación	Subregión Valle geográfico del Río Cauca

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS (Valle geográfico del río Cauca)

Días floración femenina:	58
Altura de la planta (cm):	228
Altura de mazorca (cm):	115.6
Prolificidad (mazorca/pl):	1.05
Color del Grano:	blanco
Tipo de Grano:	crystalino con ligera capa harinosa
Humedad del Grano (%):	23.2
Volcamiento del tallo (%):	8
Volcamiento de raíz (%):	1.9
Población (pl/ha):	53.000 (puede incrementarse a 60.000-65.000 pl. y obtener mayor rendimiento)
Mazorcas descubiertas (escala 1-5):	1.5
Aspecto mazorca (escala 1-5):	1.5 – 2.0
Mazorcas podridas (%):	3.9
Mazorcas con fusarium (%):	2.4

CARACTERISTICAS DE LA SEMILLA

Textura de semilla:	crystalina (con ligera capa harinosa)
Color de la semilla:	blanco
Forma de semilla:	predominan semillas planas

COMPORTAMIENTO EN REACCION CON ENFERMEDADES Y PLAGAS

Enfermedad	Incidencia (%)	Severidad (0-5)	Observaciones
<i>Cercospora sp</i>	35-20	3.0-0.5	valores, primero y segundo Semestre, respectivamente
<i>Phakopsora sp</i>	62-35	3.0-0.5	valores, primero y segundo Semestre, respectivamente
<i>Puccinia sp</i>	30	3.0	primer semestre (Roldanillo)
<i>Physoderma sp</i>	48	3.0	primer semestre (Palmira)
Acaparamiento	3	0.5	en ambos semestres (Palmira)
Tolerante a plagas comunes del maíz en Colombia			

Rendimiento promedio experimental: 7515 kg/ha con 53000 pl/ha, en siembras realizadas en seis localidades y cuatro semestres. Este híbrido superó en 8.78% al testigo comercial Nakar, en siembras efectuadas en cuatro localidades y en un semestre; superó entre 9.6 y 18.6% al híbrido comercial DK7712 en siembras realizadas en cuatro localidades y dos semestres y superó en 27.3% al híbrido comercial SV670 en siembras efectuadas en dos localidades y dos semestres.

El potencial de rendimiento tiende a incrementar en la medida que se incrementa la población entre 60 y 65.000 pl/ha.

10. IMPACTO DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Se pone a disposición del agricultor del sistema de Cultivos transitorios en Rotación una nueva semilla mejorada de un maíz híbrido de grano blanco **Corpolca-Palmira H 262** con adaptabilidad a las agroecologías del sistema aludido.

Dado el potencial de rendimiento del híbrido y con base en la roducción de su semilla se sembrarían inicialmente 800 has. En el dpto. del Valle del Cauca.

Contribuye a consolidar la relación entre los eslabones de la cadena Avícola, el productor del grano y el industrial.

Contribuye a consolidar el convenio con el Cimmyt, entidad eneradora de genotipos que pueden ser adaptados a diferentes agroecologías en donde se siembra el cereal en cuestión.

Generó un escrito de tipo científico " **Adaptabilidad de genotipos de maíz híbrido de grano blanco con alto potencial de rendimiento y calidad industrial de grano a la zona plana del Valle del Cauca** " que habrá de ser sometido a publicación en revista científica internacional.

11. RECOMENDACIONES

Continuar con este proceso de adaptabilidad de híbridos de maíz para la zona plana del Valle del Cauca, en compañía del Cimmyt, con el propósito de atender la demanda de la cadena, representada en diferentes calidades de grano del cereal. Los híbridos de las casas transnacionales, dado su desarrollo en latitudes al norte del trópico, aunque presentan potencial de rendimiento, a la vez muestran susceptibilidad a limitantes fitosanitarios, varios de ellos presentan susceptibilidad al volcamiento, por lo regular presentan características genéricas de calidad de grano, no aquellas específicas para ciertos mercados seleccionados, constituyéndose en opciones de corto plazo para el agricultor del departamento mencionado.

AGRADECIMIENTOS

Una expresión de gratitud al Sr. Fredy Salazar, Biólogo, I.A, MSc, candidato a Doctor en Agronomía, del grupo del Cimmyt (CIAT) por su decidida colaboración científica y de logística para el presente proyecto; al Dr Juan G. Jaramillo, Subdirector de Sistemas de Producción de Corpoica (hasta 2003), a los señores Harold Rodríguez Z., Daniel García, Margerita Guzmán, Auxiliares de Investigación y servicio secretarial, respectivamente, del CI-Palmira, por su decidida ayuda durante las actividades desarrolladas, al personal Administrativo del CI-Palmira, al Sr Henry Vanegas I.A, MSc. candidato a Doctor en Agronomía, del grupo de Fenalce y a quienes colaboraron de alguna manera alrededor de este noble emprendimiento.

ANEXO 1

**CONCEPTO DE EVALUACION AGRONOMICA DE HÍBRIDOS DE MAIZ DE
GRANO BLANCO DE LA EMPRESA CORPOICA SEMBRADOS EN LA
SUBREGION NATURAL DEL VALLE DEL CAUCA
DURANTE 2002B – 2003A**

*Gilberto Bastidas R.*¹
*Hernando Montenegro T.*²

INTRODUCCIÓN

Durante los semestres 2002-B y 2003-A se estableció en el Valle del Cauca una prueba de evaluación agronómica, perteneciente a la empresa CORPOICA, que tenía como objetivo evaluar cinco genotipos de maíz de grano blanco, frente a un testigo comercial, con el fin de determinar si uno o varios genotipos podrían competir en el mercado de semillas al ser explotados comercialmente.

Los ensayos de campo fueron conducidos por los ingenieros agrónomos Edmundo García y Raúl Saavedra, funcionario de Corpoica y la supervisión fue realizada por el Ing. Agr. Gilberto Bastidas R., funcionarios de la Unidad de Pruebas de Evaluación Agronómica del ICA, Valle del Cauca, con sede en Palmira.

¹ I.A., M.Sc. ICA, Grupo Semillas. Pruebas de Evaluación Agronómica, Apartado 233 Palmira

² I. A. Ph.D. ICA, Coordinador Grupo Evaluación Agronómica y Control en Comercialización de Semillas. Bogotá D.C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Genotipos Evaluados

1.	HE-2051	4.	HE-2059
2.	HE-2052	5.	HE-2061
3.	HE-2057	6.	SV-670 (T)

Ambientes Utilizados

Localidad	Municipio	Finca	Semestre
1	Roldanillo	Santa Teresa	2002-B
2	Palmira	CI Palmira	2002-B
3	Roldanillo	Santa Teresa	2003-A
4	Palmira	CI Palmira	2003-A

Características del Experimento

La unidad experimental constó de seis surcos de cinco (5) metros de largo cada surco. La distancia entre surcos fue de 0.90 metros, dejando siete (7) plantas por metro.

Las evaluaciones de los diferentes descriptores agronómicos se registraron en los cuatro surcos centrales de la unidad experimental y los rendimientos se estimaron en un área de 18 m², al 15% de humedad en el grano.

El registro de enfermedades fue visual, calificándose la incidencia de enfermedades en porcentaje y la severidad en escala de 0 a 5, en donde 0 se consideró planta sin afección, y 5, totalmente afectada. Las enfermedades de la mazorca se calificaron en porcentaje de mazorcas enfermas tanto podridas como atacadas por "*Fusarium*" de grano. El volcamiento de raíz y tallo se estimó en porcentaje y se clasificó en escala de

1 a 5 en donde 1, se consideró menos del 5%, y 5, más del 20% de volcamiento.

La mazorca con punta descubierta se calificó en escala de 1 a 5, en donde 1, se consideró la mazorca totalmente cubierta, y 5, con más del 20% de punta descubierta.

La uniformidad de la planta se calificó en escala de 1 a 5, en donde 1, es uniforme, y 5, desuniforme.

Las labores culturales realizadas durante el desarrollo de los ensayos estuvieron de acuerdo con las recomendaciones dadas por Corpoica.

Variables Evaluadas

Para la interpretación de los resultados de campo en las cuatro localidades evaluadas, los distintos descriptores se reunieron en grupos de acuerdo con la afinidad entre ellos.

Grupo 1: Variables Relacionadas con la Precocidad

- ✔ Días a floración femenina
- ✔ Porcentaje de humedad del grano a cosecha

Grupo 2: Variables Relacionadas con el Crecimiento de la Planta

- ✔ Altura de planta (cm)
- ✔ Altura de mazorca superior (cm)
- ✔ Volcamiento de tallo (%)
- ✔ Volcamiento de raíz (%)

Grupo 3: Variables Relacionadas con la Uniformidad de la Planta y Mazorca Descubierta.

- Uniformidad de la planta (1-5)
- Mazorca descubierta (1-5)

Grupo 4: Variables Relacionadas con las Enfermedades

a) Enfermedades de la hoja y tallo

- Tizón foliar (*Excerohilum turcicum*)
- Roya (*Puccinia sp.*)
- Roya blanca (*Phakospora zea*)
- Pudrición carbonosa (*Macrophomina phaseolina*)
- Mancha gris (*Cercospora maydis*)
- Mancha parda (*Physoderma maydis*)
- Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*, complejo de hongos)
- Achaparramiento (*Fitoplasma espiroplasma*), y
- Virus

b) Enfermedades de la Mazorca

- Mazorcas podridas (%)
- Mazorcas con ataque de *Fusarium* en grano (%)

Grupo 5: Variables Relacionadas con el Rendimiento

- Población (plantas cosechadas/ha)
- Prolificidad (número de mazorca por planta)
- Rendimiento (kg/ha)

Diseño y Análisis Estadístico

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Para la evaluación agronómica de cada característica se realizó análisis de varianza por localidad con su respectiva comparación entre medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística. Además, las cuatro localidades se agruparon para los análisis de varianza combinado, en donde los tratamientos correspondieron a los genotipos y las localidades al ambiente. La comparación entre medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ensayos en el semestre 2002-B se sembraron el 18 de octubre la localidad 1 (Roldanillo) y el 22 de octubre la localidad 2 (Palmira), realizándose la cosecha a los 120 y 126 días, respectivamente. En el semestre 2003-A los ensayos se sembraron el 14 de marzo la localidad 3 (Roldanillo) y el 25 de marzo la localidad 4 (Palmira), cosechándose a los 120 y 124 las dos localidades, respectivamente.

Variables Relacionadas con Precocidad

En el Cuadro 1 se registran los cuadrados medios del análisis combinado de varianza correspondiente a las variables días a floración femenina y humedad del grano a cosecha, y en el Cuadro 2 la comparación de medias obtenidos en los ambientes de evaluación.

Días a Floración Femenina

Se presentaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y genotipos, presentando el efecto ambiental mayor valor que el genético en la expresión de esta característica. La presencia de interacción fue altamente significativa ($P \leq 0.01$) indicó diferente comportamiento de los genotipos en los ambientes estudiados. El coeficiente de variación fue bajo, 1.03%.

En la localidad 3 (Roldanillo) la floración fue más temprana 55.8 días, frente a las otras localidades que florecieron a los 60 días. El promedio de floración

fue de 58.9 días, presentando los genotipos HE-2052, HE-2051 y HE-2057 las épocas de floración más tardía, 60.3, 52.9 y 59.8 días, siendo estadísticamente diferente frente al testigo SV-670 que fue de 59.1 días. Los genotipos HE-2059 y HE-2061 fueron más precoces con 57.7 y 57.2 días, respectivamente, siendo estadísticamente diferentes al testigo SV-670. La floración registrada está dentro de los promedios de los maíces comerciales del Valle del Cauca.

Cuadro 1. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con la precocidad de planta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Días a floración femenina	Humedad del grano
Ambientes	3	110.3 **	211.35 **
Rep. (amb)	12	0.336 ns	3.31 ns
Genotipo	5	25.63 **	97.41 **
Gen. x Amb.	15	6.09 **	20.30 **
Error	60	0.370	2.28
CV (%)		1.03	6.17

** = Niveles de significancia al 0.01. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

Cuadro 2. Comparación de medias obtenidas en la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con la precocidad de planta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Días a floración femenina	Humedad del grano (%)
HE-2051	(2) 59.9 a	(2) 25.8 b
HE-2052	(1) 60.3 a	(1) 29.0 a
HE-2057	(3) 59.8 a	(5) 23.0 c
HE-2059	(5) 57.7 c ✓	(4) 23.2 c
HE-2061	(6) 57.2 c	(6) 22.5 c
SV-670 (T)	(4) 59.1 b	(3) 23.8 c
PROMEDIO	58.98	24.51
DMS	0.633	1.57

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Humedad del Grano a Cosecha

Se presentó mayor efecto ambiental que genético (altamente significativo; $P \leq 0.01$), siendo el comportamiento de los genotipos diferente en los ambientes de evaluación. El coeficiente de variabilidad fue de 6.1% (cuadro 1). El promedio de humedad fue 24.5% siendo los genotipos HE-2052 y HE-2051 los de mayor humedad a cosecha 29.0 y 25.8%, respectivamente, frente al testigo SV-670 con 23.8%. Los demás genotipos fueron similares al testigo comercial (Cuadro 2).

Variables Relacionadas con el Crecimiento

En el Cuadro 3, se presenta la parte estadística relacionada con la altura de la planta y mazorca superior, así como el volcamiento de tallo y raíz y en el Cuadro 4 se observa la comparación de medias de las anteriores características.

Cuadro 3. Cuadrados medios correspondientes al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con crecimiento de planta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

FUENTES DE VARIACION	GL	Altura		Volcamiento	
		Planta	Maz.super	Tallo	Raíz
Ambiente		9864.4 **	4527.8 **	16.60 **	1.59 *
Rep. (Amb)		208.2 ns	247.1 ns	0.533 ns	0.371 *
Genotipo	5	1839.2 **	2528.94 **	1.87 *	0.420 *
Gen. x Amb.	15	200.11 ns	154.53 ns	0.808 ns	0.521 ns
Error	60	132.5	135.71	0.613	0.152
CV (%)		4.80	9.33	32.02	29.17

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01, respectivamente. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

Altura de planta (cm). Se detectaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y entre genotipos, se encontró ausencia de interacción de los genotipos en los ambientes de evaluación. El efecto ambiental fue de mayor responsabilidad de las diferencias encontradas. El coeficiente de variación fue bajo, 4.8%, que se considera aceptable. La mayor altura se registró en la localidad 4 (Palmira) con 260.2 cm seguida de la localidad 2 (Roldanillo) con 252.7 cm. La localidad 1 y 3 presentaron las menores alturas 216.6 y 229.0 cm, respectivamente.

Cuadro 4. Comparación de medias en la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con crecimiento de planta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Altura planta (cm)	Altura maz. Superior (cm)	Volcamiento Tallo (%)	Volcamiento raíz (%)
HE-2051	(2) 250.9 a	(3) 132.9 a	(4) 6.8 ab	(3) 1.61 ab
HE-2052	(4) 236.0 b	(5) 114.8 b	(5) 4.9 ab	(6) 0.85 b
HE-2057	(1) 254.3 a	(1) 141.6 a	(6) 4.0 b	(5) 1.11 ab
HE-2059	(6) 227.5 b ✓	(4) 115.6 b ✓	(2) 8.0 ab	(2) 1.99 ab
HE-2061	(3) 238.3 b	(2) 133.1 a	(1) 8.9 a	(1) 2.60 a
SV-670 (T)	(5) 231.1 b ✓	(6) 111.1 b ✓	(3) 7.4 ab	(4) 1.39 ab
PROMEDIO	239.66	124.84	6.68	1.59
DMS	11.98	12.12	5.35	1.53

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

El promedio de altura fue 239.6 cm, presentando el genotipo HE-2057 la mayor altura 254.3 cm, siendo similar al genotipo HE-2051 con 250.9 cm y estadísticamente diferente de los demás. El genotipo HE-2059 presentó la menor altura a cosecha 227.5 cm, el cual fue similar al testigo SV-670 con 231.1 cm y a los genotipos HE-2052 y HE-2061, con alturas de 236.0 y 238.3

cm, respectivamente. Los anteriores registros de altura están dentro de los parámetros comerciales utilizados en el Valle del Cauca.

Altura de Mazorca Superior

Esta característica tuvo un comportamiento similar a la altura de planta, con diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y entre genotipos, y ausencia de interacción genotipo x ambiente, siendo mayor el efecto ambiental que el genético. El coeficiente de variación fue de 9.3%, siendo aceptable para esta característica.

La localidad 4 y 2 (Palmira) presentó las mayores alturas de mazorca, con 134.8 y 133.7 cm, respectivamente, mientras que la localidad 1 (Roldanillo) presentó 105.2 cm y la localidad 3 (Roldanillo) 125.5 cm.

El promedio de altura de mazorca de los genotipos fue 124.84 cm, presentando el genotipo HE-2057 la mayor altura, 141.6 cm similar a los genotipos HE-2061 y HE-2051, y estadísticamente diferente de los demás. El testigo SV-670 presentó la menor altura de mazorca, 111.1 cm, similar a los genotipos HE-2059 y HE-2052. La altura presentada por los genotipos se ajusta a los requerimientos de cosecha mecánica.

Volcamiento de Tallo

Se presentaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y significativas ($P \leq 0.05$) entre genotipos, y presentó ausencia de interacción genotipo x ambiente, igual comportamiento tuvieron los genotipos en los ambientes de evaluación. El coeficiente alto 32.02% fue normal para este tipo de característica.

El promedio de volcamiento fue de 6.7%, registrándose en el genotipo HE-2061 el mayor valor 8.9%, siendo estadísticamente diferente del genotipo HE-2057 que presentó el menor valor 4%, y de similar comportamiento que los genotipos HE-2059, HE-2051, HE-2052 y al testigo SV-670.

De acuerdo con los porcentajes registrados los nuevos genotipos presentan aceptable grado de resistencia al volcamiento de tallo.

Volcamiento de Raíz

El análisis estadístico indicó diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para ambientes y entre genotipos, y ausencia de interacción genotipo x ambiente. El coeficiente de variación fue de 29.17%.

Los genotipos en general presentaron bajo volcamiento de raíz estando el promedio en 1.5%. El mayor volcamiento lo presentó el genotipo HE-2061 con 2.6% y el menor volcamiento el genotipo HE-2052 con 0.85%, el cual fue estadísticamente diferente del genotipo HE-2061, y similar a los demás genotipos del estudio. Los porcentajes registrados indican un buen grado de tolerancia al volcamiento de raíz.

Variables Relacionadas con Enfermedades

Enfermedades de Hoja y Tallo

La evaluación de enfermedades se adelantó con la Ing. Agr. Greicy A. Sarria de Sanidad Vegetal, permitiendo hacer un registro por localidad y genotipo.

02 B
En la localidad 1 (Roldanillo) las enfermedades prevalentes fueron *Cercospora sp.* y *Phakopsora sp.* La incidencia de *Cercospora sp.* fue del 20% y severidad de 0.5 en los genotipos evaluados frente al testigo SV-670 que presentó una incidencia de 30% y severidad de 1.0. Para *Phakopsora sp.* la incidencia en los genotipos fue de 30 a 40% con una severidad de 0.5, a excepción del genotipo HE-2051 con severidad de 2.5, mientras que el testigo presentó 30% de incidencia y severidad de 1.0.

02 B
En la localidad 2 (Palmira) el principal problema sanitario detectado fue "Achaparramiento" presentando la mayor incidencia el testigo SV-670 con una incidencia de 14.2% y severidad de 2.0, seguido por los genotipos HE-2051 con 10.2% de incidencia y severidad de 1.0, y el genotipo HE-2057 con un 6.2% de incidencia y severidad de 1.5. Los otros genotipos presentaron incidencia menores de 3% y severidad de 0.5.

03 *
En la localidad 3 (Roldanillo) los principales problemas sanitarios detectados se debieron a *Cercospora sp.*, *Puccinia sp.* y *Phakopsora sp.* La enfermedad *Cercospora sp.* alcanzó incidencia de 50% y severidad de 2.5^{ov} en los genotipos HE-2052 y HE-2061 mientras que los genotipos HE-2051, HE-2059 y HE-2057 presentaron incidencias de 35% y severidad de 3.0 frente al testigo SV-670 con incidencia de 25% y severidad de 3.0. En esta localidad se observó carbón (*Ustilago maydis*) en el genotipo HE-2051 con incidencia y severidad baja. [Referente a *Puccinia sp.* el genotipo HE-2052 alcanzó un 55% de incidencia y severidad de 3.0, mientras que los otros genotipos presentaron valores de incidencia de 35 a 40% y severidad de 3.0 frente al testigo SV-670 que presentó 30% de incidencia y severidad de 3.0.] En cuanto a *Phakopsora sp.* los mayores valores, se registraron en los genotipos HE-2059 y HE-2061 con 62% de incidencia y severidad de 3.0, frente al testigo SV-670 con 45% de incidencia y severidad de 3.0.

03A

En la localidad 4 (Palmira) las principales enfermedades fueron *Physoderma* sp. y *Phakopsora* sp. El genotipo HE-2059 presentó un 48% de incidencia a *Physoderma* y severidad de 3.0, mientras que el testigo presentó 15% de incidencia y 3.0 de severidad. Los otros genotipos variaron entre 30 y 38% de incidencia y severidad de 3.0. En la localidad 2 (Palmira) se registró "Achaparramiento" con incidencia y severidad baja, y solo en los genotipos HE-2051 y HE-2057 con 2.5% de incidencia y severidad menor de 2.5.

Enfermedades de Mazorca

Se presentan en el Cuadro 5 la estadística y en el Cuadro 6 el promedio de mazorcas enfermas.

Cuadro 5. Cuadros medios correspondientes al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con enfermedades de la mazorca, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

FUENTES DE VARIACION	GL	Mazorcas Podridas	Mazorcas <i>Fusarium</i>
Ambiente	3	215.5 **	47.63 *
Repet. (Amb)	12	16.56 **	6.44 *
Genotipo	5	78.44 **	19.86 **
Gen. x Amb.	15	19.77 **	2.60 NS
Error	60	6.36	2.68
CV (%)		43.17	45.78

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01, respectivamente. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

Mazorcas Podridas

Se presentaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y entre genotipos, así como en la interacción genotipo x ambiente. El efecto

ambiental fue el de mayor responsabilidad de la presencia de mazorcas podridas. El coeficiente de variabilidad fue de 43.1%. Los genotipos se comportaron diferentes a través de los ambientes, presentándose el mayor porcentaje de mazorcas podridas en la localidad 3 y 4 con valores de 3.0 y 2.4%, respectivamente.

Cuadro 6. Comparación de medias obtenidos en la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con enfermedades de la mazorca, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Mazorcas podridas (%)	Mazorcas <i>Fusarium</i> (%)
HE-2051	(3) 5.8 bc	(2) 4.68 a
HE-2052	(6) 3.8 c	(6) 2.30 b
HE-2057	(4) 4.5 c	(4) 2.55 b
HE-2059	(5) 3.9 c ✓	(5) 2.38 b ✓
HE-2061	(1) 8.8 a	(3) 4.61 a
SV-670 (T)	(2) 8.3 ab ✓	(1) 4.95 a ✓
PROMEDIO	5.84	3.58
DMS	2.62	1.99

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

El promedio de mazorcas podridas fue 5.8%, presentando el genotipo HE-2061 y el testigo SV-670 los mayores valores 8.8 y 8.3%, respectivamente, los cuales fueron similares entre si y estadísticamente diferentes de los demás. El genotipo de menor pudrición de mazorcas fue HE-2052 con 3.8%, siendo similar a los genotipos HE-2059, HE-2057 y HE-2051.

El porcentaje de mazorcas podridas está dentro de los niveles normalmente registrados en el Valle del Cauca.

Mazorcas con *Fusarium* de Grano

Se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre ambientes y altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre genotipos, con ausencia de interacción genotipo x ambiente. El coeficiente de variación de 45.7% es normal para este tipo de característica. La presencia de "*Fusarium*" fue mayor en las localidades 3 (Roldanillo) y 4 (Palmira) con valores de 2.3 y 1.8%, respectivamente.

El promedio de mazorcas con *Fusarium* de grano fue 3.5%, presentando el genotipo testigo SV-670 el mayor valor 4.9%, similar a los genotipos HE-2051 y HE-2061 y siendo estadísticamente diferente de los demás genotipos que presentaron valores menores de 3%.

VARIABLES RELACIONADAS CON LA UNIFORMIDAD DE PLANTA Y MAZORCAS DESCUBIERTAS.

En el Cuadro 7 se presenta los análisis de varianza y en el Cuadro 8 la comparación de medias de estas características.

Uniformidad de Planta

El análisis estadístico indicó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes, genotipos y la interacción, lo cual manifiesta el diferente comportamiento de los genotipos. El coeficiente de variación fue 12.8%.

El índice promedio de uniformidad fue de 2.4. El genotipo testigo SV-670 presentó un índice de 2.7 similar a los genotipos HE-2057, HE-2061, HE-

2051 y HE-2052. El genotipo HE-2059 presentó la mayor uniformidad de planta con un índice de 2.2.

Mazorca Descubierta (1-5)

Diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambientes y entre genotipos se presentaron para esta característica. La presencia de interacción indicó diferente comportamiento de los genotipos en los ambientes de evaluación. El coeficiente de variación fue 23.6%. El mayor valor de mazorca descubierta se registró en la localidad 3 (Roldanillo) con 2.3.

Cuadro 7. Cuadros medios correspondientes al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con la uniformidad de planta y mazorca descubierta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

fuentes de variación	GL	Uniformidad Planta	Mazorcas Descubiertas
Ambiente	3	24.14 **	8.82 **
Repet. (Amb)	12	0.114 ns	0.033 ns
Genotipo	5	0.535 **	0.842 **
Gen. x Amb.	15	0.324 **	0.219 *
Error	60	0.102	0.113
CV (%)		12.83	23.64

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01, respectivamente. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

El promedio de mazorca descubierta fue 1.4, registrando los mayores valores el genotipo HE-2061 con 1.8, estadísticamente diferente de los demás, que presentaron menores valores (1.2 a 1.4). Se puede asegurar que los genotipos presentan buen comportamiento a esta característica.

Cuadro 8. Comparación de medias en la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con uniformidad de planta y mazorca descubierta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Uniformidad planta (1-5)	Mazorca descubierta (1-5)
HE-2051	(4) 2.4 ab	(2) 1.4 b
HE-2052	(5) 2.4 ab	(3) 1.4 b
HE-2057	(1) 2.7 a	(6) 1.2 b
HE-2059	(6) 2.2 b	(4) 1.4 b ✓
HE-2061	(3) 2.6 a	(1) 1.8 a
SV-670 (T)	(2) 2.7 a	(5) 1.3 b ✓
PROMEDIO	2.48	1.42
DMS	0.332	0.349

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Variables relacionadas con el rendimiento

Se agrupa en esta variable la población en plantas cosechadas y la prolificidad o número de mazorcas por planta. En el Cuadro 9 se presenta los análisis de varianza y en el Cuadro 10 los datos promedios de estas características.

Población (plantas ha⁻¹)

El análisis estadístico presentó variación altamente significativa ($P \leq 0.01$) para ambientes siendo ausentes la variación entre genotipos y la interacción genotipo x ambiente. El coeficiente de variación fue 6.2%. La localidad 4 (Palmira) presentó la mayor población, 47291.7 plantas ha⁻¹, seguida de la localidad 1 (Roldanillo) con 46412 plantas ha⁻¹, la localidad 2 (Palmira) con 45115.7 y finalmente la localidad 3 (Roldanillo) con 40324.0 plantas ha⁻¹.

Cuadro 9. Cuadrados medios correspondientes al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz blanco de Corpoica para las variables relacionadas con el rendimiento de planta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

FUENTES DE VARIACION	GL	Plantas	Prolificidad	Rendimiento
Ambiente	3	231523143 **	0.036 **	30496127 **
Repet. (Amb)	12	11518806.6 ns	0.004 ns	540379.8 ns
Genotipo	5	9247251.8 ns	0.025 **	6508615 **
Gen. x Amb.	15	7743428.5 ns	0.005 ns	946192.9 **
Error	60	7759191.9	0.004	304244.9
CV (%)		6.21	6.29	8.46

*, ** = Niveles de significancia al 0.01. ns = No significativo.

CV = Coeficiente de variación.

El promedio de población fue 44785.8 plantas ha⁻¹, población que se considera baja para el Valle del Cauca. La población fue similar para todos los genotipos variando de 45486.1 plantas ha⁻¹ en el genotipo HE-2057 a 43437.5 plantas ha⁻¹ en el testigo SV-670. La ausencia de diferencias significativas entre genotipos hace más confiable la discusión sobre el rendimiento.

Cuadro 10. Datos promedios obtenidos en la PEA de maíz blanco de la empresa Corpoica para las variables relacionadas con el rendimiento de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Población Plantas/ha	Prolificidad (maz/planta)	Rendimiento (kg/ha)
HE-2051	(2) 45312.5 a	(4) 1.02 b	(4) 6597.7 b
HE-2052	(5) 44409.7 a	(1) 1.12 a	(2) 6621.7 b
HE-2057	(1) 45486.2 a	(5) 1.02 b	(3) 6621.4 b
HE-2059	(4) 44895.8 a	(2) 1.06 ab	(1) 7448.0 a ✓
HE-2061	(3) 45173.6 a	(3) 1.05 b	(5) 6338.4 b
SV-670	(6) 43437.5 a ✓	(6) 1.02 b	(6) 5464.9 c ✓
PROMEDIO	44785.8	1.05	6515.3
DMS.	2899.2	0.069	574.08

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Prolificidad (mazorcas/planta)

El análisis estadístico reveló diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre ambiente y entre genotipos siendo similar el comportamiento de los genotipos en los diferentes ambientes. El coeficiente de variación fue 6.2%.

El promedio de prolificidad fue 1.05 siendo todos los genotipos similares entre si a excepción del genotipo HE-2052 que presentó un índice de 1.12. En general se consideran que los genotipos evaluados no son prolíficos.

Rendimiento (kg ha⁻¹)

En el Cuadro 11 se presenta el rendimiento por localidad y el promedio para el Valle del Cauca, así como las fuentes de variación por localidad y combinado.

El análisis combinado indicó diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) para ambientes y genotipos siendo mayor el efecto ambiental que el genético. La interacción genotipo x ambiente presentó diferencia altamente significativo ($P \leq 0.01$), lo cual indicó diferente comportamiento de los genotipos en los ambientes estudiados. El coeficiente de variación fue 8.4%, presentando confiabilidad a la discusión del rendimiento. En la localidad 4 (Palmira), se obtuvo el mayor rendimiento promedio 8020.3 kg ha⁻¹, estadísticamente diferente de las demás localidades del estudio. La localidad 1 (Roldanillo) presentó el rendimiento más bajo 5360.3 kg ha⁻¹, seguido de la localidad 3 (Roldanillo) con 6064.7 kg ha⁻¹ y localidad 2 (Palmira) con 6615.9 kg ha⁻¹.

Cuadro 11. Datos de rendimiento (kg ha⁻¹) y análisis de varianza obtenidos por localidad y combinado en la PEA de maíz blanco de Corpoica realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	AMBIENTES DE EVALUACION				
	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003-A	Promedio Valle del Cauca
HE-2051	(2) 5703.6 ab	(3) 6770.7 ab	(5) 5766.6 a	(3) 8149.6 bc	(4) 6597.7 b
HE-2052	(3) 5541.9 ab	(5) 6264.5 bc	(3) 6356.6 a	(2) 8323.8 ab	(2) 6821.7 b
HE-2057	(4) 5341.6 b	(4) 6633.5 ab	(2) 6445.9 a	(4) 8064.5 bc	(3) 6621.4 b
HE-2059	(1) 6535.0 a	(1) 7467.6 a	(4) 6150.1 a	(1) 9639.4 a	(1) 7448.0 a
HE-2061	(5) 4963.6 bc	(2) 7019.6 ab	(1) 6480.5 a	(6) 6909.8 c	(5) 6338.4 b
SV-670 (T)	(6) 4076.5 c	(6) 5539.8 c	(6) 5208.7 a	(5) 7034.6 bc	(6) 5464.9 c
PROMEDIO	5360.36	6615.9	6064.77	8020.3	6515.3
DMS	1023.6	1093.7	1523	1363.7	574.08

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

CUADROS MEDIOS - ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de Variación	G.L.	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003-A	Análisis combinado
Genotipo	5	2669212.9 **	1756226.7 **	972887.1 ns	3949867.1 **	6508615 **
Ambiente	3	905913.8 *	175384.1 ns	70889.6 ns	1009332.2 ns	30496127 **
Gen. x Amb.	15	198515.8	226629.3	4399464.3	352370.4	946192.9 **
CV (%)		8.3	7.19	10.93	7.40	8.46

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01, respectivamente. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

El promedio de rendimiento fue 6515.3 kg ha⁻¹ que se considera normal para el Valle del Cauca y comparable con los obtenidos por los agricultores comercialmente.

El promedio del Valle es de 5.6 toneladas

Referente a los genotipos todos superaron significativamente al testigo SV-670 que rindió 5464.9 kg ha⁻¹. El genotipo de mayor rendimiento fue HE-2059 con 7448 kg ha⁻¹ siendo estadísticamente diferente de los demás genotipos. El segundo lugar fue ocupado por los genotipos HE-2052 y HE-2057 con 6621.7 kg ha⁻¹. El genotipo HE-2059 superó en 36% al testigo SV-670 mientras que los genotipos HE-2052 y HE-2057 superaron el rendimiento del testigo SV-670 en 21%.

CONCLUSIONES

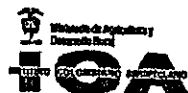
Después de analizar y discutir los resultados obtenidos en la prueba de evaluación agronómica de maíz de grano blanco de CORPOICA realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca durante 2002B – 2003A, se concluye:

- Para la mayoría de las características analizadas el efecto ambiental fue más importante que el genético.
- La característica días a floración estuvo dentro de los rangos del testigo, siendo tres genotipos un día más tardíos que el testigo y dos más precoces que el testigo. La humedad del grano a cosecha fue mayor en los genotipos más tardíos a floración, mientras que el resto de genotipos fue similar al testigo, indicando mayor precocidad.
- La altura de planta fue similar para todos los genotipos a excepción de los genotipos HE-2057 y HE-2051 que fueron 9% y 8% más altos que el testigo SV-670, respectivamente. La altura de la mazorca presentó igual tendencia que la altura de planta, presentando los genotipos HE-2057, HE-2061 y HE-2051 las mayores alturas. Los anteriores valores de altura de planta y mazorca se encuentran dentro de los promedios de los maíces que se siembran en el Valle del Cauca.
- Todos los genotipos se consideran tolerantes al volcamiento tanto de raíz como de tallo, y de tolerancia aceptable a las principales enfermedades de la hoja y tallo presentes en el Valle del Cauca. Referente a las enfermedades de la mazorca presentaron porcentajes bajos y en algunos casos similares al testigo.

- Todos los genotipos presentaron rangos aceptables de uniformidad de la planta así como bajos valores de mazorca descubierta. Referente a las enfermedades de la mazorca presentaron porcentajes bajos y en algunos casos similares al testigo.
- Los genotipos en general se consideran no prolíficos.
- Los genotipos evaluados superaron significativamente al testigo comercial SV-670 destacándose los genotipos HE-2059, HE-2052 y HE-2057 que superaron al genotipo SV-670 en 36% el primero y en 21% los otros dos. Además el genotipo HE-2059 fue muy estable pues ocupó el primer puesto en tres localidades y además presenta textura muy similar al testigo SV-670 de gran demanda nacional.

El Grupo de Evaluación Agronómica encontró que los genotipo de híbridos de maíz de grano blanco HE-2059, HE-2052 y HE-2057, de CORPOICA cumplieron satisfactoriamente con los parámetros de evaluación para las características agronómicas. Por lo anterior, pueden ser inscritos en el Registro Nacional de Cultivares estos genotipos para la comercialización en la Subregión del Valle Geográfico del Río Cauca, teniendo en cuenta su comportamiento en las localidades evaluadas.

ANEXO 2



CONCEPTO DE EVALUACION AGRONOMICA DE HÍBRIDOS DE MAIZ DE GRANO AMARILLO HE-2001, HE-2002, HE-2005, HEQ-2001 y HEQ-2005 DE CORPOICA SEMBRADOS EN LA SUBREGION NATURAL DEL VALLE DEL CAUCA, DURANTE 2002B - 2003A

*Gilberto Bastidas R.¹
Hernando Montenegro T.²*

INTRODUCCIÓN

Durante los semestres 2002-B y 2003-A se estableció en el Valle del Cauca una prueba de evaluación agronómica, perteneciente a la empresa CORPOICA, que tenía como objetivo evaluar cinco genotipos de maíz de grano amarillo, frente a un testigo comercial, con el fin de determinar si uno o varios genotipos podrían competir en el mercado de semillas al ser explotados comercialmente.

Los ensayos de campo fueron conducidos por los ingenieros agrónomos Edmundo García y Raúl Saavedra, funcionarios de CORPOICA y la supervisión fue realizada por el Ing. Agr. Gilberto Bastidas R., funcionario del Grupo de Evaluación Agronómica del ICA, Valle del Cauca, con sede en Palmira.

¹ *I.A., M.Sc. ICA, Grupo Evaluación Agronómica. Apartado 233 Palmira. E-mail: icasemillas@inabioh.net.co*

² *I.A., P.h.D. ICA, Coordinador Grupo Evaluación Agronómica y Control en Comercialización de Semillas, Bogotá, D.C.*

MATERIALES Y MÉTODOS

Genotipos evaluados

1.	HE-2001	4.	HEQ-2001
2.	HE-2002	5.	HEQ-2005
3.	HE-2005	6.	SV-1031 (T)

2.2 Ambientes utilizados

Localidad	Municipio	Finca	Semestre
1	Roldanillo	Santa Teresa	2002-B
2	Palmira	CI Palmira	2002-B
3	Roldanillo	Santa Teresa	2003-A
4	Palmira	CI Palmira	2003-A

Características del Experimento

La unidad experimental constó de seis surcos de cinco metros de largo cada surco. La distancia entre surcos fue de 0.90 metros, dejando 7 plantas por metro.

Las evaluaciones de los diferentes descriptores agronómicos se registraron en los cuatro surcos centrales de la unidad experimental y los rendimientos se estimaron en un área de 18 m² al 15% de humedad en el grano.

El registro de enfermedades fue visual, calificándose la incidencia de enfermedades en porcentaje y la severidad en escala de 0 a 5 en donde 0 se considera planta sin afección y 5 totalmente afectada. Las enfermedades de la mazorca se calificaron en porcentaje de mazorcas enfermas tanto podridas como atacadas por *Fusarium* de grano.

El volcamiento de raíz y tallo se estimó en porcentaje y se clasificó en escala de 1 a 5 en donde 1 se considera menos del 5% y 5 más del 20% de volcamiento.

La mazorca con punta descubierta se calificó en escala de 1 a 5 en donde 1 se considera la mazorca totalmente cubierta y 5 con más del 20% de punta descubierta. La uniformidad de la planta se calificó en escala de 1 a 5 en donde 1 es uniforme y 5 desuniforme. Las labores culturales realizadas durante el desarrollo de los ensayos estuvieron de acuerdo con las recomendaciones dadas por CORPOICA.

Variables Evaluadas

Para la interpretación de los resultados de campo en las cuatro localidades evaluadas, los distintos descriptores se reunieron en grupos de acuerdo con la afinidad entre ellos.

Grupo 1 : Variables Relacionadas con la Precocidad

- Días a floración femenina
- Porcentaje de humedad del grano a cosecha

Grupo 2 : Variables Relacionadas con el Crecimiento de la Planta

- Altura de planta (cm)
- Altura de mazorca superior (cm)
- Volcamiento de tallo (%)
- Volcamiento de raíz (%)

Grupo 3 : Variables Relacionadas con la Uniformidad de la Planta y Mazorca Descubierta.

- Uniformidad de la planta (1-5)
- Mazorca descubierta (1-5)

Grupo 4 : Variables relacionadas con las enfermedades

a) Enfermedades de la Hoja y Tallo

- Tizón foliar (*Excerohilum turcicum*)
- Roya (*Puccinia sp.*)
- Roya blanca (*Phakospora zea*)
- Pudrición carbonosa (*Macrophomina phaseolina*)
- Mancha gris (*Cercospora maydis*)
- Mancha parda (*Physoderma maydis*)
- Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*, complejo de hongos)
- Achaparramiento (*Fitoplasma espiroplasma*), y
- Virus

b) Enfermedades de la Mazorca

- Mazorcas podridas (%)
- Mazorcas con ataque de *Fusarium* en grano (%)

Grupo 5 : Variables Relacionadas con el Rendimiento

- ➔ Población (plantas cosechadas/ha)
- ➔ Prolificidad (número de mazorca por planta)
- ➔ Rendimiento (kg/ha)

Diseño y análisis estadístico

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Para la evaluación agronómica de cada característica se realizó análisis de varianza por localidad con su respectiva comparación entre medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística. Además, las cuatro localidades se agruparon para los análisis de varianza combinado en donde los tratamientos correspondieron a los genotipos y las localidades al ambiente. La comparación entre medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad estadística.

RESULTADOS Y DISCUSION

El primer ciclo de la siembra en el semestre 2002B se adelantó en la localidad 1 (Roldanillo) el 17 de octubre y en la localidad 2 (Palmira) el 22 de octubre realizándose las cosechas a los 120 días y 126 días en las localidades 1 y 2 respectivamente. El segundo ciclo de la prueba se sembró el 14 de marzo en la localidad 3 (Roldanillo) y el 26 de marzo en la localidad 4 (Palmira). La cosecha se realizó a los 120 en la localidad 3 y a los 124 días la localidad 4.

Variables Relacionadas con la Precocidad

En el Cuadro 1 se registra los cuadrados medios del análisis combinado de varianza de las características relacionadas con la precocidad de la planta, días a floración femenina y humedad del grano a cosecha y en el Cuadro 2 los promedios correspondientes.

Cuadro 1. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con la precocidad de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca, 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Días a floración femenina		Humedad del grano
		312.76**		143.87 **
Ambientes	3	312.76	1.197 ns	0.934 ns
→ Rep (amb)	3(12)	1.197	34.56**	31.56 **
Genotipo	5	34.56	8.35**	13.94 **
Gen. x Amb.	15	8.35	0.872	1.84
Error	(120) 60		1.60	6.00
CV (%)				

3(4)(6)

** = Niveles de significancia al 0.01. ns = No significativo. CV = Coeficiente de variación.

Días a Floración Femenina

Se presentaron diferencias altamente significativas para ambientes de evaluación, genotipos así como para la interacción genotipo x ambiente, siendo la variación ambiental más importante en la expresión de la floración. El coeficiente de variación fue 1.60%. El promedio de floración en las localidades 1 y 2 fue similar 60.7 días en cambio en la localidad 3 la floración fue más temprana 53.1 días, seguida de la localidad 4 con 59 días a floración femenina. El promedio de floración fue 58.4 días. El testigo SV-670 presentó 59 días a floración similar a los genotipos HE-2002, HEQ-2001, HEQ-2005 y significativamente diferente de los genotipos HE-2005 con 55.7 días y HE-2001 con 57.6 días que se consideran más precoces.

Cuadro 2. Comparación de medias de PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con la precocidad de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Genotipos	Días a floración femenina	Humedad del grano (%)
HE-2001	(5) 57.63 b	(1) 24.08 a
HE-2002	(1) 59.63 a	(2) 24.04 a
HE-2005	(6) 55.75 c	(6) 20.49 c
HEQ-2001	(2) 59.19 a	(4) 22.54 b
HEQ-2005	(3) 59.19 a	(5) 21.57 bc
SV-1031 (T)	(4) 59.06 a	(3) 22.92 ab
PROMEDIO	58.40	22.60
DMS	0.972	1.41

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Humedad del Grano a Cosecha

El comportamiento de esta característica fue similar a la floración femenina en el sentido de diferencias altamente significativas entre ambientes y entre genotipos así como comportamiento diferente de los genotipos en los

ambientes evaluados. El coeficiente de variación fue 6%. La mayor humedad a cosecha se registró en la localidad 4 (Palmira) con 25.2%, seguida de la localidad 3 con 23.9%. En cambio las localidades 2 y 1 presentaron menor humedad a cosecha 19.8% y 21.3% respectivamente. El promedio de humedad a cosecha fue 22.6% presentando el genotipo HE-2005 la menor humedad 20.4%, similar al genotipo HEQ-2005 y significativamente diferente de los demás. Los genotipos HE-2001 y HE-2002 fueron los que presentaron la mayor humedad a cosecha 24% aunque similar al testigo SV-1031 con 22.9%.

Variables Relacionadas con el Crecimiento

En el Cuadro 3 se presentan los cuadrados medios de la altura de planta y de la mazorca superior así como del volcamiento de tallo y de raíz y en el Cuadro 4 los promedios de estas características.

Cuadro 3. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con el crecimiento de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca, 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Altura		Volcamiento ^{II}	
		Planta	Maz. super	Tallo	Raíz
Ambientes	3	6974.45 **	1865.42 **	1.722 ns	1.19 ns
Rep (amb)	12	150.37 ns	182.91 ns	0.529 ns	0.462 *
Genotipo	5	1965.18 **	1508.61 **	4.647 **	0.350 ns
Gen. x Amb.	15	176.76 ns	364.28 **	0.743 *	0.222 ns
Error	60	138.14	105.94	0.374	0.209
CV (%)		4.56	8.02	33.88	40.71

^{II} CM volcamiento de maíz y tallo transformados $[Raíz(X+0.5)]$
 *, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns = No significativo.
 CV = Coeficiente de variación.

Altura de Planta

El análisis estadístico indicó diferencias altamente significativas entre ambientes y entre genotipos, siendo mayor la influencia ambiental que genética. La ausencia de interacción genotipo x ambiente; indicó comportamiento similar de los genotipos en los diferentes ambientes. El coeficiente de variación fue 4.56% que se considera adecuado.

Cuadro 4. Comparación de medias de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con el crecimiento de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca, 2002B-2003A.

Genotipos	Altura planta (cm)	Altura maz. Sup. (cm)	Volcamiento Tallo (%)	Volcamiento raíz (%)
HE-2001	(1) 269.06 a	(2) 136.69 ab	(2) 4.89 ab	(1) 1.80 a
HE-2002	(5) 251.75 c	(5) 119.38 c	(6) 1.16 c	(5) 0.61 a
HE-2005	(4) 255.31 bc	(3) 127.56 bc	(4) 3.28 b	(2) 1.38 a
HEQ-2001	(3) 262.50 abc	(4) 126.63 bc	(3) 3.42 b	(6) 0.39 a
HEQ-2005	(6) 239.38 d	(6) 117.19 c	(5) 1.21 c	(4) 0.98 a
SV-1031 (T)	(2) 266.94 ab	(1) 142.25 a	(1) 6.93 a	(3) 1.08 a
PROMEDIO	257.48	128.28	3.48	1.04
DMS	12.23	10.71	2.95	1.58

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Se presentaron las mayores alturas de planta en las localidades 4 y 2 (Palmira) con promedios de 276.0 y 267.9 cm, respectivamente. En las localidades 1 y 3 (Roldanillo) las alturas promedias fueron muy similares con 242.0 y 243.9 cm respectivamente.

El promedio de altura de planta fue 257.4 cm. El genotipo HE-2001 fue el que presentó la mayor altura 269.0 cm similar al testigo SV-1031 con 266.9 cm y al genotipo HEQ-2001 con 262.5 cm y significativamente diferente de los genotipos HE-2005 con 255.3 cm, HE-2002 con 251.7 cm y al genotipo HEQ-

2005 que con 239.3 cm fue el que presentó la menor altura. Los anteriores promedios de altura se ajustan a las siembras comerciales del Valle del Cauca.

Altura de Mazorca Superior

El análisis estadístico reveló la misma tendencia que para altura de planta con la diferencia de que se presentó interacción genotipo x ambiente, o sea que los genotipos se comportaron diferente en los ambientes de evaluación. El coeficiente de variabilidad fue 8.02%.

En las localidades 2 y 4 (Palmira), se presentó la mayor altura de mazorca con valores de 136.6 y 134.7 cm, respectivamente. En las localidades 3 y 1 la altura de mazorca tendió a ser más baja 123.1 y 118.5 cm, respectivamente. El promedio de altura de mazorca fue 128.2 cm presentando el genotipo HEQ-2005 la menor altura de mazorca 117.1 cm similar a los genotipos HE-2002 con 119.3 cm, HEQ-2001 con 126.6 cm y HE-2005 con 127.5 cm y significativamente diferente del genotipo HE-2001 con 136.6 cm y del testigo SV-1031 que presentó la mayor altura de mazorca, 142.2 cm.

La altura de mazorca superior de los genotipos evaluados se ajusta a los requerimientos de cosecha mecánica.

Volcamiento de Tallo

El análisis estadístico solo indicó variación genética altamente significativa e interacción significativa. El coeficiente de variación fue de 33.88%.

El promedio de volcamiento de tallo fue 3.48%, presentando el genotipo testigo SV-1031 el mayor volcamiento 6.93% similar al volcamiento del genotipo HE-2001 con 4.8% y significativamente diferente de los demás. El menor volcamiento se presentó en los genotipos HEQ-2005 y HE-2002. Se considera que los genotipos presentan adecuado comportamiento al volcamiento de tallo.

Volcamiento de Raíz

El análisis estadístico no indicó diferencias entre ambientes, entre genotipo, ni para la interacción genotipo x ambiente. El volcamiento de raíz fue bajo, 1.04% siendo similar para todos los genotipos evaluados.

Variables Relacionadas con las Enfermedades

Enfermedades de la Hoja y Tallo

El registro de enfermedades se adelantó con la Ing. Agr. Greycy A. Sarria de Sanidad Vegetal, a los 100 días de sembrada la prueba.

En la localidad 1 (Roldanillo) la enfermedad Cercospora sp. alcanzó 80% de incidencia y severidad de 2.0 en los genotipos HE-2002 y HEQ-2005, mientras que los otros genotipos presentaron incidencias de 40 a 60% y severidad de 1.0 a 1.5 frente al testigo SV-1031 con incidencia de 30% y severidad de 1.0. También la presencia de *Phakopsora sp.* fue alta alcanzado valores de incidencia de 60% y severidad de 1.5 en los genotipos HE-2001 y HE-2005 frente al testigo SV-1031 con incidencia de 40% y severidad de 1.0. En la

localidad 2 (Palmira) el mayor problema sanitario fue el "Achaparramiento" que alcanzó en el genotipo HE-2005 incidencia de 31.5% y severidad de 1.0 frente al testigo con 18% de incidencia y severidad de 0.5. Los otros genotipos presentaron menores valores. En la localidad 3 (Roldanillo) fue alta la incidencia de *Cercospora sp.*, *Phakopsora sp.* y *Puccinia sp.* Los genotipos HEQ-2005 y HEQ-2001, HE-2001 y HE-2002 presentaron incidencia de 40 a 60% y severidad de 2.5, para *Cercospora* frente a 15% de incidencia y severidad de 3.0 del testigo SV-1031, mientras que el genotipo HE-2005 presentó la incidencia más baja 17% y severidad de 2.5. En *Phakopsora sp.* el genotipo HEQ-2001 presentó 70% de incidencia y severidad de 3.0 frente al testigo SV-1031 que presentó 65% de incidencia y severidad de 3.0. Los otros genotipos presentaron incidencias menores del 30% y severidad de 2.5. En *Roya, Puccinia sp.*, el genotipo testigo SV-1031 presentó la mayor incidencia 60% y severidad de 3.0 presentando los genotipos evaluados valores menores al 40% de incidencia y severidad de 3.0. En la localidad 4 (Palmira) la principal enfermedad registrada fue *Physoderma sp.*, seguida por las royas *Puccinia sp.* y *Phakopsora sp.* Los genotipos HEQ-2001 y HE-2001, presentaron valores de incidencia de 60% y severidad de 4 para *Physoderma* frente al testigo SV-1031 que presentó incidencias de 10% y severidad de 2.5 presentando los otros genotipos valores intermedios. En roya (*Puccinia sp.*) el testigo SV-1031 presentó la mayor incidencia 10% y severidad de 3.0, similar a los genotipos HE-2001, HE-2002, HEQ-2005 y HE-2005 y diferente del genotipo HEQ-2001 que presentó incidencias de 25% y severidad de 3.0. Referente a roya blanca (*Phakopsora sp.*), la incidencia fue de 25% y severidad de 3.0 en los genotipos HEQ-2001 y HEQ-2005 en cambio en los demás genotipos la incidencia y severidad fue muy baja.

Enfermedades de la Mazorca

Se presenta en el Cuadro 5 la estadística y en el Cuadro 6 el promedio de mazorcas enfermas.

Mazorcas Podridas. Se presentaron diferencias altamente significativas entre genotipos. El coeficiente de variabilidad fue 22.17%. El promedio de mazorcas podridas fue 2.37% presentado el mayor porcentaje el genotipo HEQ-2005 con 3% similar al genotipo HE-2002 y significativamente diferente de los demás, que a su vez fueron similares al testigo SV-1031. Estos porcentajes son normales para las condiciones del Valle del Cauca.

Cuadro 5. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con las enfermedades de la mazorca realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Mazorcas Podridas	Mazorcas Fusarium
Rep (amb)	12	1.545 ns	0.042 ns
Genotipo	5	1.054 **	0.291 ns
Gen. x Amb.	15	3.20 **	1.91 **
Error	60	0.356 ns	0.177 ns
CV (%)		0.276	0.178
		22.17	21.63

^{II} Datos transformados.

** = Niveles de significancia 0.01. ns = No significativo. CV = Coeficiente de variación.

Mazorcas con *Fusarium* de Grano. Solo se detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos siendo el coeficiente de variabilidad del 21.63%. El promedio de mazorcas con *Fusarium* de grano fue 1.9% presentando el genotipo HEQ-2005 el mayor porcentaje, 2.1% similar al genotipo HE-2002 con 1.8% y significativamente diferente de los demás genotipos del estudio que a su vez fueron similares al testigo SV-1031 que presentó un porcentaje de 1.4% de

mazorcas con *Fusarium*. Estos porcentajes son normales para las condiciones del Valle del Cauca.

Cuadro 6. Comparación de medias de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con las enfermedades de la mazorca, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca., 2002B-2003A.

Genotipos	Mazorcas podridas (%)	Mazorcas Fusarium (%)
HE-2001	(3) 2.31 bc	(3) 1.67 bc
HE-2002	(2) 2.76 ab	(2) 1.83 ab
HE-2005	(4) 2.05 c	(4) 1.46 bc
HEQ-2001	(5) 2.04 c	(6) 1.34 c
HEQ-2005	(1) 3.07 a	(1) 2.14 a
SV-1031 (T)	(6) 2.02 c	(5) 1.43 bc
PROMEDIO	2.37	1.95
DMS	0.547	0.381

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Variables Relacionadas con la Uniformidad de la Planta y Mazorca Descubierta.

Se presenta en el Cuadro 7 la estadística y en el Cuadro 8 los promedios registrados para estas características.

Uniformidad de la Planta (1-5)

Se presentaron diferencias altamente significativas entre ambientes y entre genotipos indicando la presencia de interacción, comportamiento diferente de los genotipos. El coeficiente de variación fue 9.0%. En la localidad 2 (Palmira) se observó las plantas más desuniformes con un índice de 3.1 seguido de la localidad 3 (Roldanillo), con un valor de 2.9, y de la localidad 1 (Roldanillo) con

un valor de 2.8. La mayor uniformidad de planta se registró en la localidad 4 (Palmira) con un índice de 1.0. El promedio de uniformidad de planta fue 2.4 presentando el testigo SV-1031 la mayor uniformidad 2.3 significativamente diferente del genotipo HE-2001 que presentó el mayor valor 2.6. Los demás genotipos fueron similares al testigo SV-1031.

Cuadro 7. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con la uniformidad de la planta y mazorca descubierta, realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Uniformidad Planta	Mazorcas Descubiertas
		23.81 **	2.57 **
Rep (amb)	12	0.166 **	0.020 NS
Genotipo	5	0.235 **	0.218 **
Gen. x Amb.	15	0.421 **	0.213 **
Error	60	0.050	0.058
CV (%)		9.01	20.02

** = Niveles de significancia 0.01. ns = No significativo. CV = Coeficiente de variación.

Mazorca Descubierta (1-5)

El análisis indicó diferencias entre ambientes, genotipos y para la interacción genotipo x ambiente. El coeficiente de variación fue 20.0%. En la localidad 3 (Roldanillo) se presentó el mayor índice de mazorca descubierta, 1.6, mientras que las otras localidades presentaron índices igual a 1.0. El promedio registrado fue 1.2. El genotipo HE-2005 presentó el índice más bajo, 1.03 similar a los genotipos HE-2001, HE-2002 Y HEQ-2005 y significativamente diferente del genotipo HEQ-2001 y del testigo SV-1031 que presentaron índices superiores, 1.3.

Cuadro 8. Comparación de medias de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con la uniformidad de la planta y mazorca descubierta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

GENOTIPOS	Uniformidad planta (1-5)	Mazorca descubierta (1-5)
HE-2001	(2) 2.53 AB	(5) 1.15 AB
HE-2002	(3) 2.53 AB	(4) 1.19 AB
HE-2005	(4) 2.47 AB	(6) 1.03 B
HEQ-2001	(1) 2.66 A	(1) 1.35 A
HEQ-2005	(5) 2.34 B	(3) 1.21 AB
SV-1031 (T)	(6) 2.34 B	(2) 1.31 A
PROMEDIO	2.47	1.20
DMS	0.23	0.251

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Variables Relacionados con el Rendimiento

Se agrupan aquí la población de plantas cosechadas/ha y la prolificidad o número de mazorcas/planta. En el Cuadro 9 se presenta la estadística y en el Cuadro 10 los datos promedios de estas características.

Población (plantas ha⁻¹)

Se presentó diferencias significativas entre ambientes altamente significativa entre genotipos indicando la interacción significativa genotipo x ambiente diferente población de los genotipos en los ambientes de evaluación. El coeficiente de variación fue bajo 6.76%. La mayor población promedio se registró en la localidad 4 (Palmira) con 46875 plantas/ha seguida de la localidad

1 (Roldanillo) con 45601.7 plantas/ha y en la localidad 3 (Roldanillo) con 44328.6 plantas/ha. La más baja población se registró en la localidad 2 (Palmira) con 42129.6 plantas/ha. El promedio de población fue 44733.7 plantas/ha que se considera baja para el Valle del Cauca, respecto al promedio comercial de 55.000 plantas/ha. La mayor población a cosecha la presentó el genotipo HE-2005 con 47152.7 plantas/ha y la más baja población se registró en el genotipo HEQ-2005 con 40937.5 plantas/ha siendo significativamente diferentes de las demás, los cuales a su vez fueron iguales entre si.

Prolificidad (mazorcas/planta)

Para esta característica se registró variación ambiental, genética e interacción altamente significativa siendo mayor el efecto ambiental. El coeficiente de variación fue 8.46%.

Cuadro 9. Cuadrados medios correspondiente al análisis de varianza combinado de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con el rendimiento de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Fuentes de Variación	GL	Plantas	Prolificidad	Rendimiento
		98272059.3 *	0.116 **	8726145.1 **
Rep (amb)	12	19843546.9 *	0.011 NS	266178.9 NS
Genotipo	5	78624644.6 **	0.056 **	4987105.6 **
Gen. x Amb.	15	17119558.8 *	0.028 **	790554.7 **
Error	60	9152473.3	0.008	216691.89
CV (%)		6.76	8.46	7.10

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns = No significativo.
CV = Coeficiente de variación.

El genotipo testigo SV-1031 presentó un índice de 1.0 mientras que el genotipo HEQ-2005 presentó el mayor índice, 1.2, similar al genotipo HE-2005. Los

demás genotipos fueron similares al testigo considerándose todos los genotipos no prolíficos.

Cuadro 10. Comparación de medias de la PEA de maíz amarillo de CORPOICA para las variables relacionadas con el rendimiento de la planta realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca. 2002B-2003A.

Genotipos	Plantas (Nº)	Prolificidad	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
HE-2001	(4) 44618.06 a	(5) 1.06 bc	(2) 6655.29 b
HE-2002	(5) 44201.39 a	(3) 1.08 bc	(4) 6451.35 b
HE-2005	(1) 47152.78 a	(2) 1.11 ab	(5) 6236.04 bc
HEQ-2001	(3) 44756.94a	(4) 1.08 bc	(3) 6578.70 b
HEQ-2005	(6) 40937.50 b	(1) 1.19 a	(6) 5861.23 c
SV-1031 (T)	(2) 46736.11 a	(6) 1.01 c	(1) 7531.77 a
PROMEDIO	44733.7	1.08	6552.39
DMS	3148.7	0.095	484.49

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Rendimiento (kg ha⁻¹)

En el Cuadro 11 se presenta el rendimiento por localidad y el promedio para el Valle del Cauca, así como las fuentes de variación por localidades y combinados.

El análisis combinado indicó diferencias altamente significativas entre ambientes y entre genotipos indicando la interacción genotipo x ambiente altamente significativa comportamiento diferente de los genotipos en los ambientes de evaluación. El coeficiente de variación fue 7.1% que da confiabilidad en la discusión del rendimiento. En la localidad 4 (Palmira) se registró el mayor rendimiento promedio 7409.5 kg ha⁻¹ y en la localidad 1 (Roldanillo) el más bajo rendimiento, 5994.6 kg ha⁻¹. En las localidades 2 (Palmira) y 3 (Roldanillo) los rendimientos fueron 6411.7 y 6393.7 kg ha⁻¹, respectivamente. El rendimiento promedio fue 6552.3 kg ha⁻¹ que se considera

normal para el Valle del Cauca. Respecto a los genotipos el testigo SV-1031 presentó el mayor rendimiento 7531.7 kg ha⁻¹ siendo significativamente diferente de los demás genotipos evaluados. El más bajo rendimiento se registró en el genotipo HEQ-2005 con 5861.2 kg ha⁻¹. Los demás genotipos presentaron rendimientos entre 6236.0 y 6655.2 kg ha⁻¹. El genotipo testigo SV-1031 superó en 13.1% el rendimiento del mejor genotipo del estudio y en 18.4% el promedio de todos los genotipos.

Cuadro 11. Comparación de medias de rendimiento (kg ha⁻¹) y cuadrados medios del análisis de varianza por localidad y combinado en la PEA de maíz amarillo de la empresa CORPOICA realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca, 2000B-2003A.

Genotipos	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003-A	Promedio Valle del Cauca
HE-2001	(6) 5465.1 b	(2) 7266.7 a	(2) 6715.9 ab	(4) 7173.4 bc	(2) 6655.29 b
HE-2002	(5) 5674.6 ab	(4) 6119.4 b	(4) 6468.4 abc	(2) 7542.9 b	(4) 6451.35 b
HE-2005	(3) 6092.7 ab	(5) 5981.8 b	(5) 5767.9 bc	(5) 7101.7 bc	(5) 6236.04 bc
HEQ-2001	(2) 6171.7 ab	(3) 6297.7 ab	(3) 6486.7 abc	(3) 7358.7 bc	(3) 6578.70 b
HEQ-2005	(4) 6070.6 ab	(6) 5426.9 b	(6) 5587.6 c	(6) 6359.7 c	(6) 5861.23 c
SV-1031 (T)	(1) 6492.8 a	(1) 7377.8 a	(1) 7335.9 a	(1) 8920.6 a	(1) 7531.77 a
PROMEDIO	5994.60	6411.73	6393.72	7409.52	6552.39
DMS	932.9	1101.8	1071.2	1158.9	484.49

() = Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadrados Medios – Análisis de Varianza						
Fuentes de Variación	GL	Roldanillo 2002-B	Palmira 2002-B	Roldanillo 2003-A	Palmira 2003-A	Análisis combinado
Genotipo		542227.2 *	2333965.4 **	1637601.0 **	2844976.0 **	4987105.6 **
Ambiente	3	333738.8 ns	579361.2 ns	17606.7 ns	134008.9 ns	8726145.1 **
Gen. x Amb.	15	164922.2	229988.6	217406.4	254450.1	790554.7 **
CV (%)		6.77	7.47	7.29	6.80	7.10

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns = No significativo.

CV = Coeficiente de variación.

CONCLUSIONES

Después del análisis y discusión de los resultados obtenidos en la PEA de maíz de grano amarillo de la empresa CORPOICA realizada en cuatro ambientes del Valle del Cauca durante los semestres 2002B y 2003A, se concluye.

El ambiente desarrollo papel importante en la expresión de la mayoría de las características evaluadas en esta prueba.

- Los días a floración de tres genotipos fue similar al testigo SV-1031 con 59 días, destacándose dos genotipos que fueron más precoces, HE-2005 y HE-2001 con 55.7, 57.6 días a floración. La humedad del grano a cosecha fue similar a la del testigo a excepción del genotipo HE-2005 que con 20.5% de humedad a cosecha fue el más precoz.
- La altura de planta de tres genotipos fue similar al testigo SV-1031 con 266.9 cm y los genotipos HE-2002 con 251.7 cm y HEQ-2005 con 239.3 cm presentaron plantas más bajas. La altura de mazorca guardó correlación positiva con la altura de planta presentando el testigo la mazorca más alta, 142.2 cm.
- El volcamiento de raíz fue similar para todos los genotipos mientras que para el volcamiento de tallo fue superior en el testigo comercial SV-1031. Los genotipos se consideran tolerantes al volcamiento tanto de raíz como de tallo.
- Dependiendo del semestre y de la localidad donde se estableció la prueba la expresión de las enfermedades fue diferente y aunque se presentó alta incidencia y severidad los genotipos no se afectaron posiblemente por

ser un ataque tardío. Referentes a enfermedades de la mazorca los genotipos HEQ-2005 y HE-2002 presentaron porcentajes superiores al testigo SV-1031, respecto a mazorcas podridas y solo el genotipo HEQ-2005 presentó valores altos de mazorcas con *Fusarium* de grano, 4.8%. Los valores de mazorcas podridas y con *Fusarium* de grano se considera normales para el Valle del Cauca.

- Los genotipos evaluados se consideran no prolíficos y similares al testigo SV-1031.
- Respecto al rendimiento ninguno de los genotipos evaluados superó o fue igual al testigo SV-1031, el cual superó en 18.4%, el rendimiento promedio de todos los genotipos y en 13.1% el rendimiento del mejor genotipo.

El Grupo de Evaluación Agronómica encontró que los genotipo de híbridos de maíz de grano amarillo HE-2001, HE-2002, HE-2005, HEQ-2001 y HEQ-2005 de CORPOICA no cumplió satisfactoriamente con los parámetros de evaluación para las características agronómicas. Por lo anterior, no pueden ser inscritos estos genotipos para la comercialización en la Subregión Natural del Valle Geográfico del Río Cauca.