

INFORME DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LOS MATERIALES DE SOYA BRS SERENA, BRS SAMBAIBA, BRS CANDEIA, BRS PIRARARA, BRS AMARALINA, Y BRS RAIMUNDA FRENTE AL TESTIGO PANORAMA 27 EN LA SUBREGIÓN NATURAL ORINOQUIA (ZONA ALTILLANURA), EN LOS MUNICIPIOS DE PUERTO LÓPEZ Y PUERTO GAITÁN, POR AGROPECUARIA ALIAR S.A.





INFORME DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LOS MATERIALES DE SOYA BRS SERENA, BRS SAMBAIBA, BRS CANDEIA, BRS PIRARARA, BRS AMARALINA, Y BRS RAIMUNDA FRENTE AL TESTIGO PANORAMA 27 EN LA SUBREGIÓN NATURAL ORINOQUIA (ZONA ALTILLANURA), EN LOS MUNICIPIOS DE PUERTO LÓPEZ Y PUERTO GAITÁN, POR AGROPECUARIA ALIAR S.A.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

RESPONSABLES

I.A. JOAO CELSO RAUBER

I.A. EDGAR MAURICIO MOJICA RODRÍGUEZ

PASANTE DE I.A DIANA MARGARETH BERMÚDEZ RICO

AGROPECUARIA ALIAR S.A.

DEPARTAMENTO TÉCNICO DE AGRICULTURA

EQUIPO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN

2012



NOTA DE ACEPTACIÓN

ANA CRUZ MORILLO

Ingeniera Agrónoma , Ph. D. Fitomejoramiento Vegetal,

Directora de Laboratorio de Biotecnología Vegetal

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

JURADO

EDGAR MAURICIO MOJICA RODRIGUEZ

Ingeniero agrónomo, Jefe administrativo de agricultura AGROPECUARIA ALIAR S.A.

LA FAZENDA

DIRECTOR

VILLAVICENCIO, 04 DE JUNIO DE 2012.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañar mi vida.

En Memoria a mi padre
LIBARDO BERMÚDEZ

A mi madre, por su infinita paciencia, por su tierna compañía y su inagotable apoyo.
LILIA MARÍA RICO

A mis HERMANOS, FAMILIARES Y AMIGOS por alimentar el ánimo de seguir creciendo en todos los aspectos de mi vida.

Agradecimiento especial a:

A La UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, a cada uno de los PROFESORES que cada semestre contribuyó en mi formación como profesional, a Los M.V.Z ANDREA VIVIANA BERMÚDEZ y OBED GARCIA DURÁN, e I.A. ANA CRUZ MORILLO, HERNESTO ANDRADE, Y ALVARO ALVAREZ quienes fueron fundamentales para iniciar y culminar satisfactoriamente el proceso de pasantía y trabajo de grado. A la empresa AGROPECUARIA ALIAR S.A por permitirme hacer participe en el desarrollo de esta investigación en su unidad productiva, al EQUIPO TECNICO DE AGRICULTURA DE LA FAZENDA, y especialmente a los ingenieros EDGAR MAURICIO MOJICA RODRIGUEZ y JOAO CELSO RAUBER por orientarme en este proceso.

A todos MUCHAS GRACIAS,

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS DEL ENSAYO.....	3
2.1 GENERAL.....	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3.1 LOCALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.....	4
3.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS MATERIALES A EVALUAR.....	5
3.3 DISEÑO DEL EXPERIMENTO	6
3.3.1 TAMAÑO DE PARCELAS	8
3.3.2 NÚMERO DE TRATAMIENTOS Y REPETICIONES	9
3.4 PRÁCTICAS DE CULTIVO.....	9
3.4.1 FECHA DE SIEMBRA.....	9
3.4.2 SISTEMA Y DENSIDAD DE SIEMBRA.....	10
3.4.3 FERTILIZACIÓN	10
3.4.4 CONTROL DE MALEZAS	10
3.4.5 CONTROL DE PLAGAS.....	10
3.5 VARIABLES A EVALUAR.....	10
3.5.1 VARIABLES RELACIONADAS CON EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA... 	10
3.5.2 VARIABLES RELACIONADAS CON CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	11

<u>3.5.3 VARIABLES RELACIONADAS CON LA SEMILLA</u>	<u>12</u>
<u>3.5.4 VARIABLES RELACIONADAS CON LA SANIDAD DE PLANTA Y GRANOS</u>	<u>12</u>
<u>3.5.5 VARIABLE RENDIMIENTO</u>	<u>13</u>
<u>3.6 MÉTODO Y FRECUENCIA DE LAS EVALUACIONES</u>	<u>14</u>
<u>4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</u>	<u>15</u>
<u>4.1 VARIABLES RELACIONADAS CON EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA</u>	<u>15</u>
<u>4.2 VARIABLES RELACIONADAS CON CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS .</u>	<u>19</u>
<u>4.3 VARIABLES RELACIONADAS CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA</u>	<u>29</u>
<u>4.4 VARIABLES RELACIONAS CON LA SANIDAD DE LA PLANTA Y LOS GRANOS.....</u>	<u>30</u>
<u>4.5 VARIABLES RELACIONADAS CON EL RENDIMIENTO DE LA PLANTA</u>	<u>35</u>
<u>5. CONCLUSIONES GENERALES</u>	<u>39</u>
<u>6. REFERENCIAS.....</u>	<u>42</u>

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Plano de ubicación de las fincas de aliar s.a. se resalta la ubicación espacial de las tres localidades.....	5
2. Panorámica del ensayo en localidad 1 la Fazenda	6
Imagen 3. Diseño experimental del montaje de evaluación agronomica de la localidad 1, ambiente (la Fazenda)	7
Imagen 4. Diseño experimental del montaje de evaluación agronomica de la localidad 2, ambiente (Gamanfrey)	7
Imagen 5. Diseño experimental del montaje de evaluación agronomica de la localidad 3, ambiente (san francisco)	8
Imagen 6. Vista de parcelas en localidad 1	8
Imagen 7. Vista de ensayo de la Localidad 2. Gamanfrey	9
Imagen 8. Tamaño de las parcelas en prueba de evaluación agronómica	14

INDICE DE CUADROS

Cuadro1. <i>Ficha espacial de las localidades de la Prueba de Evaluación Agronómica en la Subregión de la Altillanura 2011A</i>	4
Cuadro 2. Genotipos de SOYA, su procedencia y su genealogía, evaluados en la Prueba Agronómica, para la Subregión de la Altillanura. 2011	5
Cuadro 3. Calificaciones grados de susceptibilidad a enfermedades en la zona	13
Cuadro 4. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con la precocidad de la planta de soya. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011	15
Cuadro 5. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con el crecimiento de la planta de soya. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011	19
Cuadro 6. Color de flor de las variedades de soya en la prueba agronómica	22

Cuadro 7. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con el rendimiento. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.....	23
Cuadro 8. Color hilum de las variedades de soya en la prueba agronómica	30
Cuadro 9. Respuesta de diferentes genotipos de Soya a las enfermedades. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011	30
Cuadro 10. Cuadrados medios del análisis de varianza y comparación de medias para el variable rendimiento (kg ha^{-1}) de la soya por ambiente. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.....	36
Cuadro 11. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para el variable rendimiento (kg ha^{-1}) de la soya. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.....	37

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Días a emergencia en tres localidades.....	16
Gráfica 2. Días a floración en tres localidades	17
Gráfica 3. Días a cosecha en tres localidades	18
Gráfica 4. Porcentaje de humedad a cosecha en tres localidades.....	19
Gráfica 5. Altura de carga localidad 1, 2 y 3.....	21
Gráfica 6. Altura de planta localidad 1, 2 y 3.....	22
Gráfica 7. Numero de vainas totales localidad 1, 2 y 3	24
Gráfica 8. Numero de vainas con 0 semillas localidad 1, 2 y 3	25
Gráfica 9. Numero de vainas con 1 semilla localidad 1, 2 y 3	25
Gráfica 10. Numero de vainas con 2 semillas localidad 1, 2 y 3	26
Gráfica 11. Numero de vainas con tres semillas localidad 1, 2 y 3	27
Gráfica 12. Número de vainas con 4 semillas localidad 1, 2 y 3.....	27

Gráfica 13. Dehiscencia (%) localidad 1, 2 y 3	28
Gráfica 14. Peso de 100 semillas (gramos) localidad 1, 2 y 3	29
Gráfica 15. Cercospora sojina (escala) localidad 1, 2 y 3	32
Gráfica 16. Cercospora kikuchi (escala) localidad 1, 2 y 3	32
Gráfica 17. Septoria (escala) localidad 1, 2 y 3	33
Gráfica 18. Rhizoctonia (escala) localidad 1, 2 y 3	34
Gráfica 19. Fusarium (escala) localidad 1, 2 y 3	34
Gráfica 20. Corynespora cassicola (escala) localidad 1, 2 y 3	35
Gráfica 21. Rendimiento (kg/ha) localidad 1, 2 y 3	38
Anexos	44-180

**AGROPECUARIA ALIAR S.A.
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE AGRICULTURA.**

**INFORME DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LOS MATERIALES DE SOYA
BRS SERENA, BRS SAMBAIBA, BRS CANDEIA, BRS PIRARARA, BRS
AMARALINA, Y BRS RAIMUNDA, FRENTE AL TESTIGO PANORAMA 27 EN LA
SUBREGIÓN NATURAL ORINOQUIA ZONA ALTILLANURA EN LOS MUNICIPIOS
DE PUERTO LÓPEZ Y PUERTO GAITÁN DEPARTAMENTO DEL META POR
AGROPECUARIA ALIAR S.A.**

I.A. Joao Celso Rauber.¹

I.A. Edgar Mauricio Mojica Rodriguez²

1. INTRODUCCIÓN

Una gestión eficiente en el sector agroindustrial de soya, es a través de la adopción de tecnologías que apuntan a reducir los riesgos y los costos y aumentar la productividad de manera sostenible, preservando el medio ambiente, esto permite áreas de participación profesional en los mercados cada vez más globalizados y competitivos, (sistemas de producción EMBRAPA 2010)

Donde quiera que haya ido el hombre, ha llevado siempre sus plantas y este transporte de un lugar a otro ha sido una de las características más importante del desarrollo de la agricultura en el mundo. La adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas cumple la misma finalidad que la obtención de variedades superiores en los programas de mejoramiento. Por esto la introducción de plantas se puede considerar como un método de mejoramiento de plantas (Allard, 1980).

El fenómeno mediante el cual un organismo vivo o genotipo cambia su comportamiento con las variaciones del ambiente se le conoce como interacción genotipo por ambiente (GxA). Relacionadas con ello la temperatura y el fotoperiodo son los factores ambientales que regulan la duración de las fases de desarrollo del

cultivo, actuando en forma simultánea en las plantas y con evidencia de interacción entre ellos. (Kantolic et al., 2004), La interacción GxA reduce la correlación entre los valores fenotípicos y genotípicos, disminuye el progreso por selección y dificulta las recomendaciones de nuevos cultivares con amplia adaptabilidad. (Cruz y Souza, 2003; Vallejo y Estrada, 2002), por ellos es necesario evaluar las variedades en varios ambientes, semestres, localidades y/o años, con el objeto de corroborar sus ventajas comparativas de adaptabilidad y rendimiento, antes de su utilización comercial.

Durante el primer semestre del 2011, Agropecuaria ALIAR S.A. decide evaluar el comportamiento agronómico de 6 variedades de soya de EMBRAPA en la sub Región Natural de la Orinoquia, con el objetivo de buscar nuevos materiales que ofrezcan buen comportamiento sanitario y de rendimiento para la zona.

La presente investigación tuvo como objetivos específicos estimar el comportamiento agronómico e interacción genotipo por ambiente en siete variedades de Soya, durante el semestre agrícola (2011A) en los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán en el departamento del Meta, determinar la tolerancia a las principales enfermedades que afectan el cultivo en la altillanura Colombiana, así como determinar su rendimiento expresado en kilogramos por hectárea. La evaluación estuvo a cargo de los Ingenieros Agrónomos Joao Celso Rauber y Edgar Mauricio Mojica Rodríguez, del equipo técnico de Agropecuaria Aliar S.A. y la revisión en campo por parte del ICA del ingeniero Luis Zehir Rodríguez.

Para la realización del presente informe se toma como base el documento "GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA", publicación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA – Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola. D.C 2004.

2. OBJETIVOS DEL ENSAYO

2.1 GENERAL

Evaluar agrónomicamente los materiales de soya BRS Candeia, BRS Serena, BRS Sambaiba, BRS Pirarara, BRS Amaralina, y BRS Raimunda frente al testigo Panorama 27 en la Subregión Altillanura de la Orinoquia Colombiana para la obtención de registro de las variedades.

2.2 ESPECÍFICOS

Evaluar la tolerancia de los materiales a las principales enfermedades que afectan el cultivo de soya en la zona de la altillanura Colombiana.

Evaluar la producción (Kg/Ha) de los 6 materiales de soya frente al testigo comercial Panorama 27.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con seis materiales de Soya del Brasil provistos por la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria EMBRAPA, entre ellos las variedades de soya BRS Candeia, BRS Serena, BRS Sambaiba, BRS Pirarara, BRS Amaralina, BRS Raimunda y el testigo comercial Panorama 27, todos puestos a prueba en tres localidades bajo el procedimiento y los parámetros establecidos por el ICA, para este tipo de ensayos e interpretados mediante análisis estadístico.

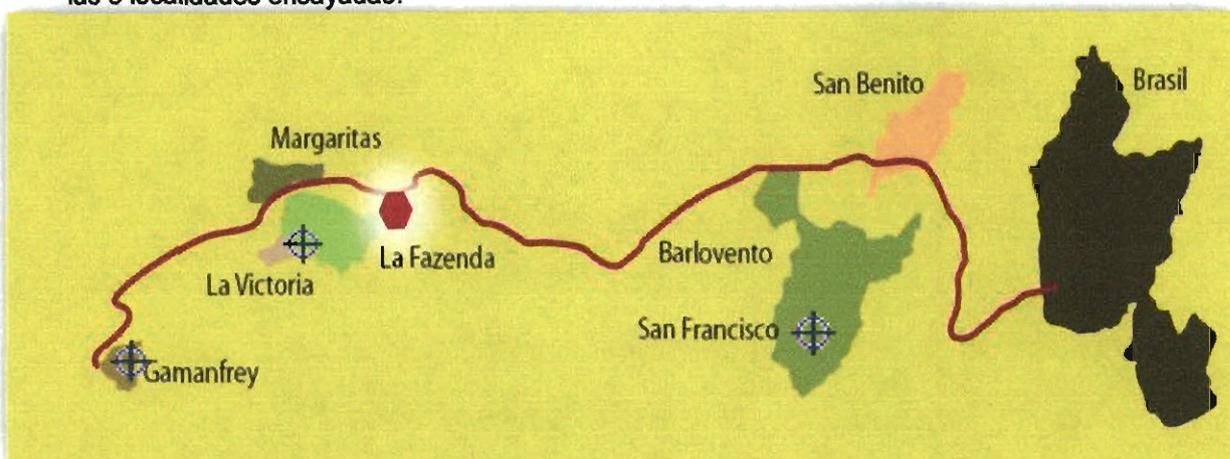
3.1 LOCALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

El trabajo se realizó en el semestre agrícola 2011A en tres localidades: *localidad 1 La Fazenda*, ubicada en el Municipio de Puerto López en el kilómetro 88 de la vía de Puerto López a Puerto Gaitán, la cual se encuentra a una altura de 196 m.s.n.m; *localidad 2 Gamanfrey*, ubicada en el municipio de Puerto López a 210 m.s.n.m; y, la *localidad 3, en la finca San Francisco*, ubicada en el municipio de Puerto Gaitán en el kilómetro 16 de la vía que conduce de Puerto Gaitán a Carimagua, esta finca se encuentra ubicada a 220 m.s.n.m.

Cuadro 1. Ficha espacial de las localidades de la Prueba de Evaluación Agronómica en la Subregión de la Altillanura 2011A.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	FINCA	A.S.N.M.	AÑO	PRECIPITACION ANUAL PROM
Meta	Puerto López	La Fazenda	198	2011 ^a	1847mm
Meta	Puerto López	Gamanfrey	210	2011 ^a	1944mm
Meta	Puerto Gaitán	San Francisco	220	2011 ^a	2565mm

Imagen 1. Plano de ubicación de las fincas de aliar S.A, se resalta la ubicación Espacial de las 3 localidades ensayadas.



Bajo distintos ambientes de desarrollo algunos materiales presentan plasticidad variable por ello se debe tener especial cuidado en la selección del área donde se va a hacer el montaje del ensayo agronómico. Los tres sitios (ver imagen1) seleccionados tienen características propias. Con ambientes bien marcados, esto es un indicador que da confianza en los datos obtenidos para el análisis de comportamiento de los materiales.

3.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS MATERIALES A EVALUAR

A continuación se mencionan algunas características de identificación de las variedades de soya evaluadas en la prueba.

Cuadro 2. Genotipos de SOYA, su procedencia y su genealogía, evaluados en la Prueba Agronómica, para la Subregión de la Altillanura. 2011A.

Procedencia	Nombre experimental	Nombre comercial	Genealogía
Panorama	PANORAMA 27	PANORAMA 27	_____
Embrapa	BRS CANDEIA	BRS CANDEIA	_____
Embrapa	BR96-11552	RAIMUNDA	BRAXTON X BR92- 31857
Embrapa	AMARALINA	AMARALINA	_____
Embrapa	SAMBAIBA	SAMBAIBA	_____
Embrapa	BRAS 97-0082	SERENA	FT jatoba X BR 89-11989-D
Embrapa	BRS PIRARARA	PIRARARA	BR-27 BRAXTON * 2 X (BR-27 X CRISTALINA)

Se aprecia que el nombre experimental de las variedades no conserva para todos los casos características de los nombres de sus participantes genealógicos, en ocasiones similares o diferentes al expuesto comercialmente.

En el desarrollo del ensayo se manejó el Protocolo para plantío de ensayos de evaluación agronómica de genotipos de Soya, adaptada a los requerimientos de la legislación colombiana.

3.3 DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Imagen 2. Panorámica del ensayo en localidad 1: Fazenda.



El diseño fue de Bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones, en 3 localidades, el cual se adapta a las diferentes condiciones que pueden presentarse en la zona y ofrece mayor precisión en los resultados obtenidos en el diseño para cada localidad, la ubicación de las variedades cambian de posición de parcela y número asignado, donde el primer dígito es el número de réplica y los dos segundo corresponden a las parcelas.

Imagen 3. Diseño experimental del montaje de evaluación agronómica de la localidad 1, primer ambiente (LA FAZENDA).

Bloque 1				Bloque 2				Bloque 3				Bloque 4				Borde							
Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela								
#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/								
Borde	Bordadura	Borde																					
11	RAMUNDA	14	CANDEIA	17	SAMBIBA	20	CANDEIA	24	SAMBIBA	27	PANORAMA	30	PANORAMA	34	SEBENA	37	AMARALINA	40	CANDEIA	44	PARAISO	47	RAMUNDA
12	AMARALINA	16	PIRARARA	19	PANORAMA	22	PIRARARA	26	SEBENA	29	PANORAMA	32	CANDEIA	36	PIRARARA	39	RAMUNDA	42	SEBENA	46	PIRARARA	49	AMARALINA
13	PANORAMA	18	PARAISO	21	SEBENA	24	RAMUNDA	28	AMARALINA	31	PARAISO	34	SAMBIBA	38	PARAISO	41	PANORAMA	44	PANORAMA	48	SAMBIBA	51	PANORAMA

Imagen 4. Diseño experimental del montaje de evaluación agronómica de la localidad 2, segundo ambiente (GAMANFREY)

Bloque 1				Bloque 2				Bloque 3				Bloque 4				Borde							
Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela	Corr	Parcela								
#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/	#	/								
Borde	Bordadura	Borde																					
101	CANDEIA	104	RAMUNDA	107	PARAISO	201	SEBENA	204	CANDEIA	207	PANORAMA	301	CANDEIA	304	PARAISO	307	RAMUNDA	401	RAMUNDA	404	PIRARARA	407	SAMBIBA
102	PANORAMA	106	AMARALINA	109	PIRARARA	202	PANORAMA	206	PARAISO	209	AMARALINA	302	SEBENA	306	PIRARARA	309	AMARALINA	402	PANORAMA	406	SEBENA	409	PANORAMA
103	SEBENA	108	PANORAMA	111	SAMBIBA	203	SAMBIBA	206	PIRARARA	209	RAMUNDA	302	PANORAMA	306	SAMBIBA	309	PANORAMA	403	AMARALINA	406	PARAISO	409	CANDEIA

Cada parcela tuvo un área de 17.5m^2 , conformados por 7 surcos de 5 mts. de longitud, el conjunto de parcelas ocupó un área de 630m^2

3.3.2 Número de tratamientos y repeticiones

El ensayo se montó en un esquema donde se ubicó en cada parcela una variedad y el testigo, 9 tratamiento con cuatro replicas, (cabe aclarar que el diseño integra 9 variedades de las cuales son objeto de este trabajo 7 de ellas tomando como testigo Panorama 27), para un total de 36 parcelas. Los ensayos fueron establecidos con el mismo diseño en las tres localidades.

Imagen 7. Vista de ensayo de la Localidad 2. Gamanfrey



3.4 PRÁCTICAS DE CULTIVO

3.4.1 Fecha de Siembra

Las parcelas fueron sembradas entre los días 30 de abril del 2011 para la localidad 1, el 12 de mayo del 2011 para la localidad 2, y el 18 de mayo del 2011 en la localidad 3.

3.4.2 Sistema y densidad de siembra

Utilizando el sistema de siembra directa en lotes provenientes de cultivo de maíz, la distancia de siembra fue de 0.5 metros entre surco colocando 18 granos por metro lineal, para una densidad de siembra de 360.000 plantas por hectárea.

3.4.3 Fertilización

Se aplicó 450 kilos de abono grado 2-21-12, al momento de la siembra incorporándolos en el fondo del surco, y se realizó posteriormente una aplicación de 100 kilogramos de Cloruro de Potasio a los 35 DDE, reforzando la fertilización con un mix de foliares a los 35 y 55 DDE.

3.4.4 Control de Malezas

El control de malezas se realizó en post-emergencia, utilizando Fusilade, Classic y Flex, una vez la planta emitió el tercer trifolio libre.

3.4.5 Control de plagas

Se realizó control de plagas de acuerdo a la población, utilizando inhibidores de quitina y baculovirus principalmente, los manejos de malezas e insectos fueron los utilizados en los lotes comerciales, así como el programa de fertilización.

3.5 VARIABLES A EVALUAR

Con el objeto de hacer un análisis de resultados, las variables a evaluar fueron las establecidas en la resolución 1985 del 2000 por el ICA para toma de datos en campo para concepto de evaluación agronómica, relacionadas con periodo vegetativo, características agronómicas y de sanidad en planta y granos y las variables relacionadas con rendimiento.

3.5.1 Variables relacionadas con el crecimiento de la planta

Se llevó seguimiento a periodo vegetativo para estimar *Precocidad*

Días de siembra a emergencia

Días de emergencia a floración

Días de emergencia a cosecha

3.5.2 Variables relacionadas con características agronómicas

Hábito de Crecimiento

Variable descrita de forma cualitativa.

Altura promedio a maduración

Medida en centímetros desde la base de la planta hasta el punto en donde se encuentra el último nudo.

Altura de carga o inserción de la primera vaina

Medida en centímetros desde la base de la planta hasta el nudo que sostiene el primer manejo de vainas.

Ramificación

Solo se enunció para cada material evaluado la ocurrencia o no de un cese en el crecimiento longitudinal de la planta en el momento en que la misma inicie su fase productiva.

Color de la flor

Se mencionó el color detallado en las estructuras florales de las plantas.

Número de vainas por planta

Se tomó para su medición 5 plantas de los surcos centrales y se contó una a una el número de vainas correspondiente a cada planta.

Número de semillas por vaina

Se separaron y clasificaron las vainas contadas entre vainas vanas, de un grano, dos, tres y cuatro granos, de esta manera se determinó el número de

semillas en las vainas de cada variedad, esto se realizó para cada bloque del diseño en todas las localidades.

Uniformidad de secado

Tomado mediante la observación de la defoliación de trifolios a maduración, aquí se prestó mayor atención en el tiempo que tardo toda la población en lograr un 100% de secado, para diferenciar variedades entre ciclos largos y cortos, mas nó en la homogeneidad de secado del bloque o parcela.

Pubescencia (color)

Se describió el color apreciado para las vellosidades de los tallos.

Dehiscencia

Se calificó en escala de cero a tres, donde tres corresponde a las variedades con vainas de mayor tendencia a abrirse.

Prolificidad

Para esta variable se fijó atención en las variedades que produjeron mayor número de vainas.

3.5.3 Variables relacionadas con la semilla

Fueron consideradas las siguientes características

Color de la cutícula, Color de hilum y forma.

Índice de semillas (peso de 100 semillas).

3.5.4 Variables relacionadas con la sanidad de planta y granos

Se evaluaron las enfermedades que afectan el cultivo a nivel de raíz, tallo, hojas y granos en la zona:

Ojo de rana, (Cercospora sojina)

Mancha púrpura de semillas, (*Cercospora kikuchi*)

Mancha parda o Septoriosis, (*Septoria glycines*)

Tizón tardío o pudrición acuosa de base de tallos, (*Rhizoctonia*)

Pudrición roja o síndrome de muerte súbita, (*Fusarium*)

Mancha anillada de la soya, (*Corynespora cassicola*)

La calificación de enfermedades fue visual utilizando una escala de 1 a 9 en donde 1 es malo y 9 Bueno, estableciendo escalas y porcentajes de susceptibilidad: (ver cuadro 3)

Cuadro 3. Calificaciones grados de susceptibilidad a enfermedades en la zona

%	ESCALA	GRADO DE SUCEPTIBILIDAD
80	01-02	SUCEPTIBLE
60	03-04	MODERADAMENTE SUCEPTIBLE
20	04-06	MODERADAMENTE TOLERANTE
10	07-08	TOLERANE
0	08-10	RESISTENTE

3.5.5 Variable rendimiento

Rendimientos en toneladas por hectárea (Ton/Ha). La variable rendimiento de grano se ajustó al 13% de humedad y para su cálculo se usó la siguiente fórmula:

$$Y_{t/ha} = P_c \left(\frac{100 - Hum}{87} \right) * \frac{10}{Area}$$

En donde: $Y_{t/ha}$ = Rendimiento de grano en t/ha

$P_c =$ Peso de grano en campo (Kg)
 $HUM =$ Humedad de campo
 $AREA =$ Área de la parcela experimental (m^2)

3.6 MÉTODO Y FRECUENCIA DE LAS EVALUACIONES

Para la evaluación de las diferentes variables se realizaron muestreos y mediciones en todos los surcos del diseño a cada uno de las variedades.

En las Variables relacionadas con sanidad de plantas y granos, para determinar la incidencia de las enfermedades se tomó una escala numérica de 1 a 9 en donde 1 es malo y 9 corresponde a bueno con una frecuencia semanal de muestreos; en las relacionadas con rendimiento se seleccionaron los dos surcos centrales de la parcela, que corresponden a 10 m lineales a los cuales se les realizó conteo de número de vainas y de semillas por vainas en 5 plantas, peso de cosecha en los 2 surcos, densidad de establecimiento a cosecha para llevar a Kg/ha ajustándola a 13% de humedad, con el mismo método y frecuencia se practicó el seguimiento de las variables en cada localidad y para cada variedad.

Estos datos fueron tabulados para su mejor interpretación.

Imagen 8. Tamaño de las parcelas en prueba de evaluación agronómica



4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para la evaluación de las variables se utilizó el Método de análisis combinado de varianza y comparación de medias (prueba de tukey) para las variables evaluadas en los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

4.1 Variables relacionadas con el crecimiento de la planta

Cuadro 4. Se presentan los Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con la precocidad de la planta de soja. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L.	Cuadrados Medios			
		Días a emergencia	Días a Floración	Días a Cosecha	Porcentaje Humedad
Ambiente	2	0,571 ns	0,083 ns	5,392 **	22,14 *
Genotipo	6	2,095 ns	16,511 **	697,12 **	59,10 **
Ambiente*Genotipo	12	0,571 **	0,291 ns	0,920 ns	20,05 **
Rep(Ambiente)	9	0,000 **	0,948 ns	0,452 ns	2,59 ns
Error	83	0,000	1,216	0,665	6,47
C.V. (%)		0	2,28	0,68	16,52

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

AMBIENTES	Comparación de Medias			
	Días a emergencia	Días a Floración	Días a Cosecha	Porcentaje Humedad
1	(1) 3,57 A	(2) 48,36 A	(2) 119,25 B	(3) 14,41 B
2	(2) 3,43 A	(1) 48,39 A	(1) 119,93 A	(1) 16,14 A
3	(3) 3,29 A	(3) 48,29 A	(3) 119,11 B	(2) 15,64 A
Medla	3,43	48,35	119,43	15,40
DMS	84×10^{-9}	0,726	0,501	1,20

GENOTIPOS	Comparación de Medias			
	Días a emergencia	Días a Floración	Días a Cosecha	Porcentaje Humedad
Amaralina	(7) 3,00 A	(7) 46,75 C	(4) 114,33 C	(7) 12,66 D
BRS Candeia	(4) 3,33 A	(3) 48,17 B	(3) 124,33 B	(1) 18,68 A
Pirara	(2) 4,00 A	(1) 50,08 A	(2) 128,83 A	(2) 16,85 A
Raimunda	(1) 4,00 A	(2) 49,75 A	(1) 129,00 A	(3) 16,64 AB

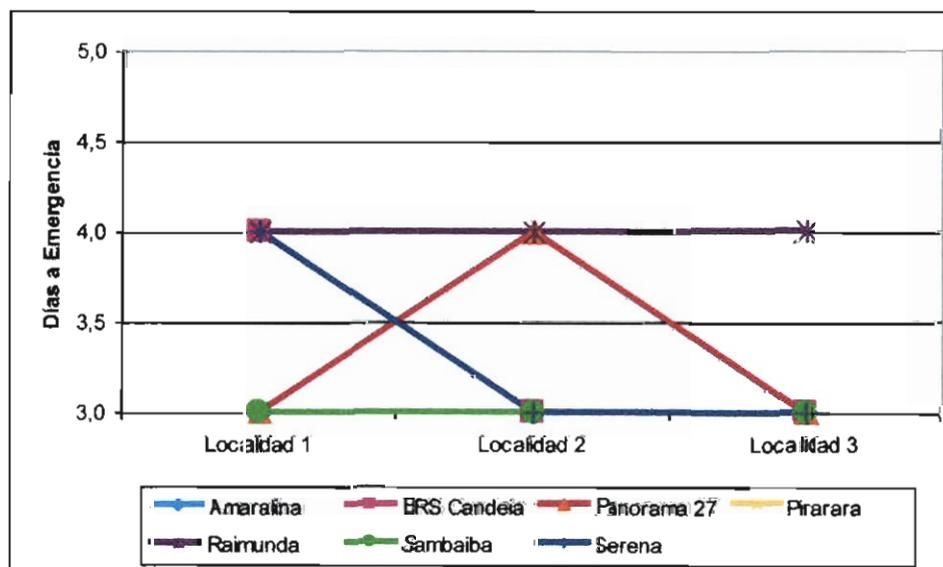
Sambaiba	(6) 3,00 A	(4) 48,08 BC	(6) 112,83 D	(4) 15,98 ABC
Serena	(5) 3,33 A	(5) 47,83 BC	(7) 112,75 D	(6) 13,34 CD
Panorama 27	(3) 3,33 A	(6) 47,75 BC	(5) 113,92 C	(5) 13,64 BCD
Media	3,43	48,35	119,43	15,40
DMS	0,00	1,379	1,019	3,181

() Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical, son estadísticamente iguales Ps 0.05 (Tukey). DMS= Diferencia mínima significativa.

Frente a los resultados expuestos en las variables de crecimiento aquí evaluadas se encontraron diferencias significativas en días a cosecha y su porcentaje de humedad a la misma por ambiente, mientras que en días a emergencia y floración no hubo diferencias entre los materiales evaluados.

Días a emergencia, los resultados que exhibieron las variedades no marcan diferencias significativas frente a la variable días a emergencia.

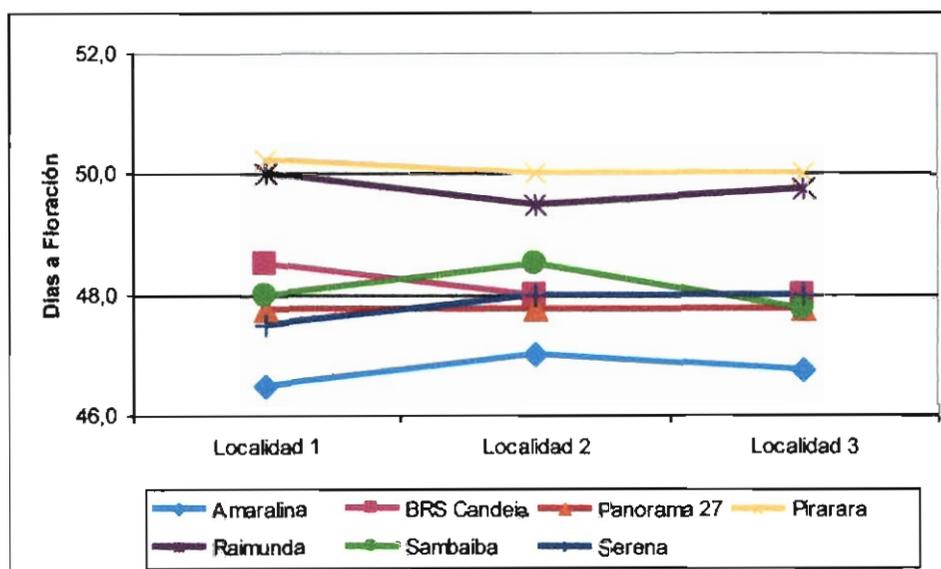
Grafica 1. Días a emergencia en tres localidades.



En tanto para la variable *días a floración*, las variedades mostraron algunas diferencias frente al testigo superando el ciclo desde días después de emergencia (dde) a floración sólo para las variedades BRS Pirarara y BRS Raimunda (A) representando el grupo de las variedades de ciclo largo entre

las evaluadas en la prueba. Con 2 y 3 días a floración y por debajo del testigo (BC) BRS Amaralina (C) con 46 días presentó el ciclo a floración más corto, aun así no muy alejado del testigo, BRS Sambaiba y BRS Serena (BC) reportaron valores similares al testigo Panorama 27 que tuvo un valor promedio a floración de 47 días, por tanto las variedades BRS Amaralina y BRS Serena representan el grupo de las variedades precoces entre las evaluadas frente al testigo comercial por reportar menor e igual tiempo en cumplir su fase de inicio de floración.

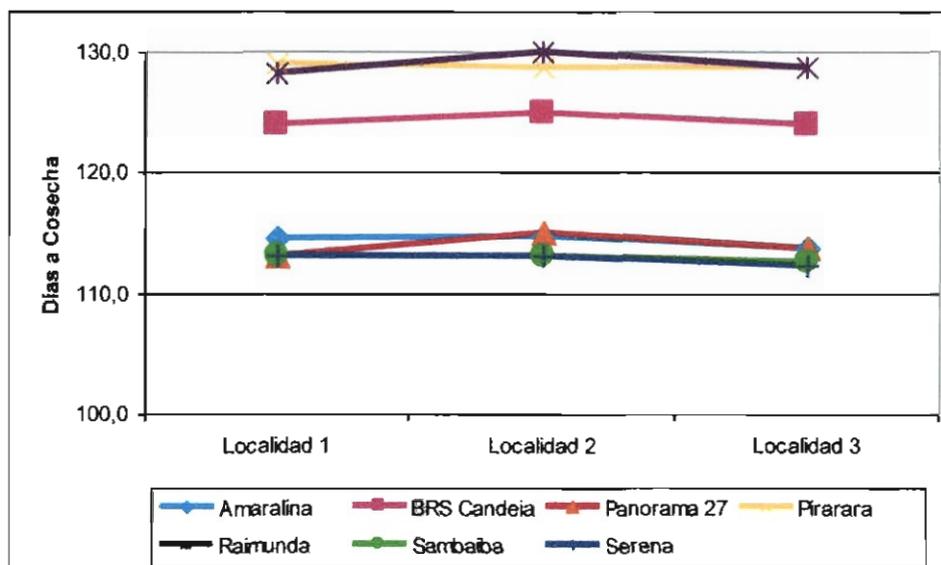
Grafica 2. Días a floración en tres localidades.



Los resultados obtenidos en la evaluación de *días a cosecha* arrojan diferencias significativas. Con menor tiempo y con relación a humedad (%) registrados a cosecha que el testigo (C)113.92 se encuentran las variedades BRS Sambaiba y BRS Serena (D) con 112.75 y 112.86 respectivamente, también se destaca la variedad BRS Amaralina (C) 114.33 que aunque con un día por encima a cosecha sobre el testigo mostro la menor humedad (%) acumulado a cosecha con un 12,66 % respecto al testigo y a todas las variedades en prueba, las variedades BRS Candeia (B), BRS Pirarara y BRS

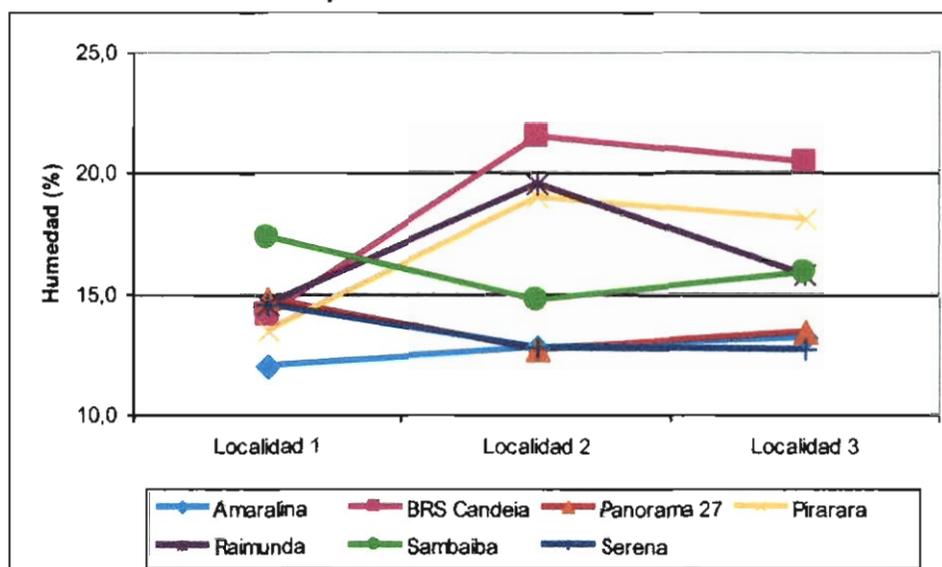
Raimunda (A) reportaron valores mayores en días a cosecha con entre 11 y 16 días más que el testigo .

Grafica 3. Días a cosecha en tres localidades.



En lo registrado para las *humedades* a cosecha de las variedades se presentaron diferencias altamente significativas para esta variable, Después de lo anterior expuesto están las variedades que llegaron a cosecha con menor humedad (%), en primer lugar BRS Amaralina con 12.66% seguida de BRS Serena (CD) 13.34% que fue el valor más aproximado al testigo (BCD) 13.64%. Siendo la más alejada y mayor frente al testigo la BRS Candéia (A), seguidamente BRS Pirarara (A) 16.85, y BRS Raimunda (AB) 16.64, con BRS Sambaiba (ABC) 15.98 fueron las variedades que llegaron con mayor humedad acumulada a cosecha.

Grafica 4. Porcentaje de humedad a cosecha en tres localidades.



4.2 Variables relacionadas con características agronómicas

Hábito de crecimiento, se evaluó por observación que solo registró diferencias en hábito de crecimiento el material BRS Sambaiba presentando al igual que todos un crecimiento determinado, pero con tendencia a postrarse o acamarse, con respecto al testigo y los demás materiales. Aun así no hay diferencias significativas para las evaluaciones realizadas en las tres localidades.

Altura de la planta y altura de la carga

Cuadro 5. Se presentan los Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con el crecimiento de la planta de soya. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L.	Cuadrados Medios	
		Altura de Planta (cm)	Altura de Carga (cm)
Ambiente	2	8,797 ns	0,321 ns
Genotipo	6	1016,49 **	63,60 **
Ambiente*Genotipo	12	5,575 ns	1,529 ns
Rep(Ambiente)	9	13,361 *	1,043 ns

Error	83	5,87	1,238
C.V. (%)		2,59	6,37

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

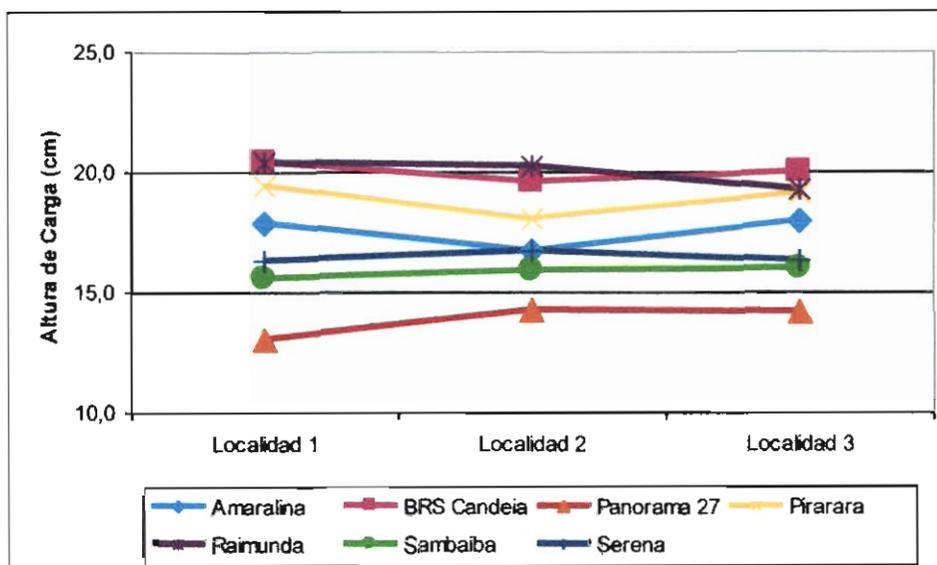
AMBIENTES	Comparación de Medias	
	Altura de Planta (cm)	Altura de Carga (cm)
1	(2) 93,48 A	(1) 17,60 A
2	(3) 92,63 A	(3) 17,34 A
3	(1) 93,73 A	(2) 17,54 A
Media	93,28	17,50
DMS	2,72	0,76

GENOTIPOS	Comparación de Medias	
	Altura de Planta (cm)	Altura de Carga (cm)
Amaralina	(6) 83,00 D	(4) 17,42 BC
BRS Candeia	(3) 99,13 B	(2) 20,00 A
Pirara	(2) 99,17 B	(3) 18,85 AB
Raimunda	(1) 106,08 A	(1) 20,00 A
Sambaiba	(5) 91,67 C	(6) 15,92 D
Serena	(4) 93,58 C	(5) 16,42 CD
Panorama 27	(7) 80,32 D	(7) 13,75 E
Media	93,28	17,50
DMS	3,028	1,391

() Indica el lugar ocupado por el genotipo. Medias con la misma letra en sentido vertical, son estadísticamente iguales Ps 0.05 (Tukey). DMS= Diferencia mínima significativa.

La *altura de carga* más significativa la exhibieron las variedades BRS Raimunda y BRS Candeia (A) con 20.00 cm, y en orden seguidas BRS Pirarara, BRS Amaralina, BRS Serena, y BRS Sambaiba presentaron valores mayores, todas superando al testigo (E) con 13.75 cm.

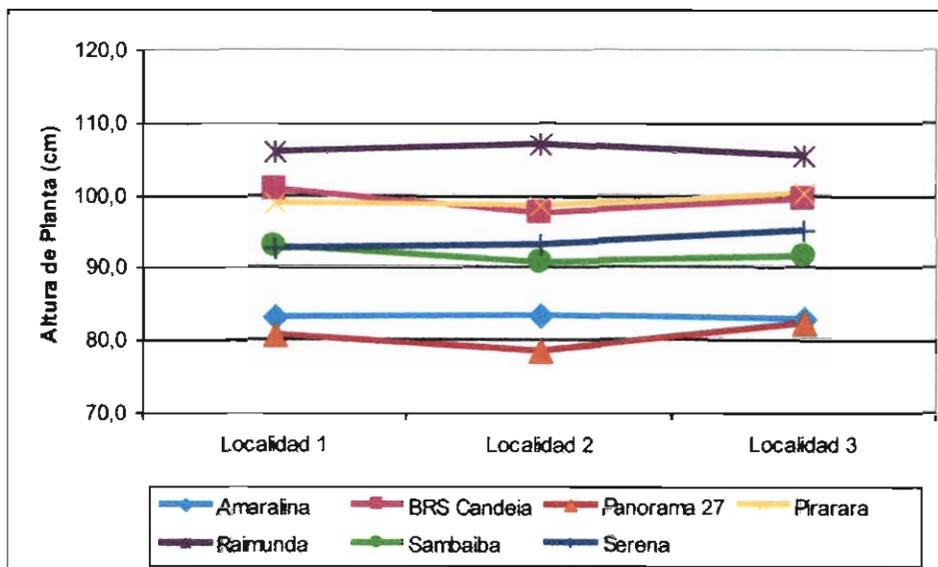
Grafica 5. Altura de carga localidad 1, 2 y 3.



Entre los materiales evaluados en las tres localidades para la variable *altura de planta*, se registraron diferencias significativas entre el material testigo Panorama 27(D) y los 6 materiales evaluados, teniendo en cuenta que todas las variedades mostraron alturas superiores al material testigo (D) con 80.32 cm, la variedad BRS Raimunda (A) exhibió la diferencia más alta con 106.08 cm respecto al testigo absoluto e incluso por encima de otros tratamientos como BRS Candeia (B) 99.13 cm y BRS Pirarara (B) 99.17cm, BRS Sambaiba y BRS Serena (C) 91.67 – 93.58 cms respectivamente, y BRS Amaralina (D) 83.00 cm, que en menor grado supero al testigo.

En ambiente localizado todas las variedades presentaron alturas que superan en tamaño de planta y carga al testigo y en común la variedad que presento mayor altura para las dos variables fue BRS Raimunda (A).

Grafica 6. Altura de planta localidad 1, 2 y 3



Ramificación, Para esta variable no se observaron diferencias entre las variedades evaluadas, el crecimiento determinado fue en común el observado para todas las variedades ensayadas.

Color de la flor

Cuadro 6. Colores de flor de las variedades de soya en la prueba agronómica

VARIEDAD	COLOR DE FLOR
BRS Amaratina	Blanco
BRS Serena	Lila
BRS Raimunda	Blanco
BRS Sambaiba	Blanco
BRS Pirarara	Blanco
BRS Candeia	Lila
Panorama 27 TESTIGO	Lila

Número de vainas por planta y de semillas por vainas

Cuadro 7. Se presentan los Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para las variables relacionadas con el rendimiento. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L	Comparación de Medias							Peso 100 semillas	Porcentaje Dehiscencia
		N° Vainas Totales	N° vainas 0 semi	N° Vainas 1 semilla	N° vainas 2 semillas	N° vainas 3 semillas	N° vainas 4 semillas*			
Ambiente	2	53,86 ns	0,611 ns	8,36 ns	25,44 ns	3,96 ns	0,0005 ns	259,93 **	0,00 ns	
Genotipo	6	420,26 **	0,560 ns	27,56 **	460,19 **	195,66 **	0,0053 ns	15,36 **	0,00 ns	
Ambiente*Genotipo	12	70,92 *	0,274 ns	7,54 ns	60,84 ns	37,25 ns	0,0017 ns	6,13 **	0,00 ns	
Rep(Ambiente)	9	44,48 ns	0,499 ns	3,20 ns	38,72 ns	36,80 ns	0,0029 ns	1,386 **	0,00 ns	
Error	83	32,18	0,251	5,87	47,68	31,10	0,0029	0,474	0,00	
C.V. (%)		9,65	34,38	60,43	21,69	26,55	7,55	4,04	0,00	

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

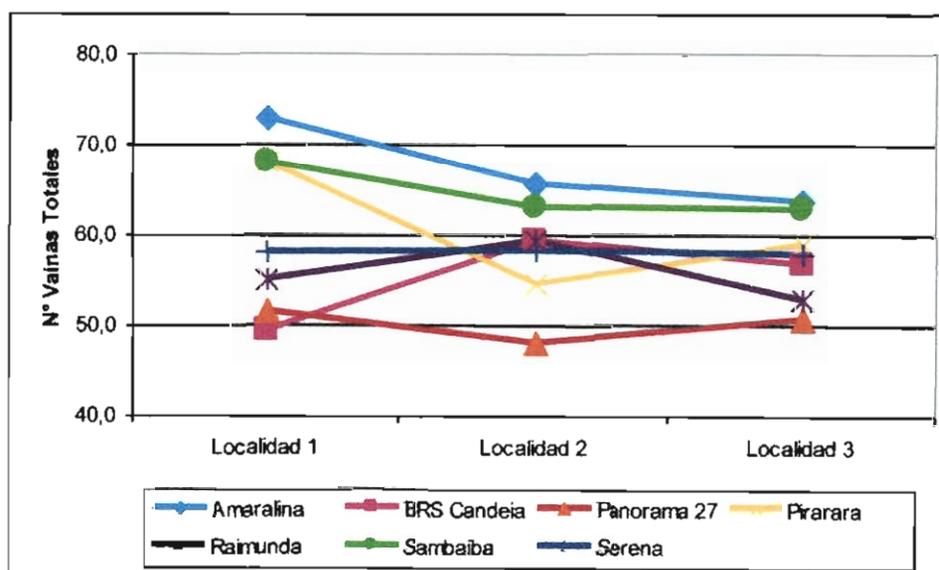
AMBIENTES	Comparación de Medias							
	N° Vainas Totales	N° vainas 0 semi	N° Vainas 1 semilla	N° vainas 2 semillas	N° vainas 3 semillas	N° vainas 4 semillas*	Peso 100 Semillas	Porcentaje Dehiscencia
1	(1) 60,36 A	(1) 2,39 A	(2) 3,69 A	(1) 32,72 A	(1) 21,42 A	(1) 0,035 A	(3) 14,97 B	(1) 1,14 A
2	(2) 58,33 A	(2) 1,93 A	(1) 4,60 A	(3) 30,83 A	(2) 20,95 A	(3) 0,000 A	(1) 20,54 A	(2) 1,14 A
3	(3) 57,67 A	(3) 1,39 A	(3) 3,69 A	(2) 31,91 A	(3) 20,61 A	(2) 0,035 A	(2) 15,68 B	(3) 1,14 A
Media	58,79	1,93	3,99	31,82	21,00	0,02	17,13	1,14
DMS	4,97	1,67	1,33	4,64	4,52	0,040	0,878	0,00

GENOTIPOS	Comparación de Medias							
	N° Vainas Totales	N° vainas 0 semi	N° Vainas 1 semilla	N° vainas 2 semillas	N° vainas 3 semillas	N° vainas 4 semillas*	Peso 100 semillas	Porcentaje Dehiscencia
Amaralina	(1) 67,43 A	(5) 1,33 A	(1) 6,83 A	(1) 36,25 A	(3) 23,00 AB	(3) 0,00 A	(4) 17,25 BC	(1) 2,00 A
BRS Candeia	(6) 55,17 CD	(7) 1,00 A	(4) 3,67 B	(6) 32,83 A	(6) 17,33 BC	(2) 0,00 A	(1) 18,38 A	(6) 0,00 A
Pirara	(3) 60,33 ABC	(1) 2,83 A	(6) 2,92 B	(4) 33,12 A	(4) 21,50 ABC	(4) 0,00 A	(2) 17,81 AB	(2) 2,00 A
Raimunda	(5) 55,75 CD	(6) 1,33 A	(2) 5,25 AB	(3) 33,67 A	(7) 15,58 C	(5) 0,00 A	(3) 17,74 AB	(7) 0,00 A
Sambaiba	(2) 64,67 AB	(4) 1,92 A	(5) 3,08 B	(2) 35,92 A	(2) 23,58 AB	(6) 0,00 A	(5) 16,60 C	(4) 1,00 A
Serena	(4) 58,00 BC	(2) 2,67 A	(3) 3,75 B	(5) 32,83 A	(5) 18,75 BC	(7) 0,00 A	(6) 16,50 C	(3) 2,00 A
Panorama 27	(7) 50,08 D	(3) 2,25 A	(7) 2,58 B	(7) 18,12 B	(1) 27,25 A	(1) 0,17 A	(7) 14,98 D	(5) 1,00 A
Media	58,79	1,93	3,99	31,82	21,00	0,02	17,13	1,14
DMS	7,092	2,034	3,031	8,632	6,972	0,192	0,860	0,00

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

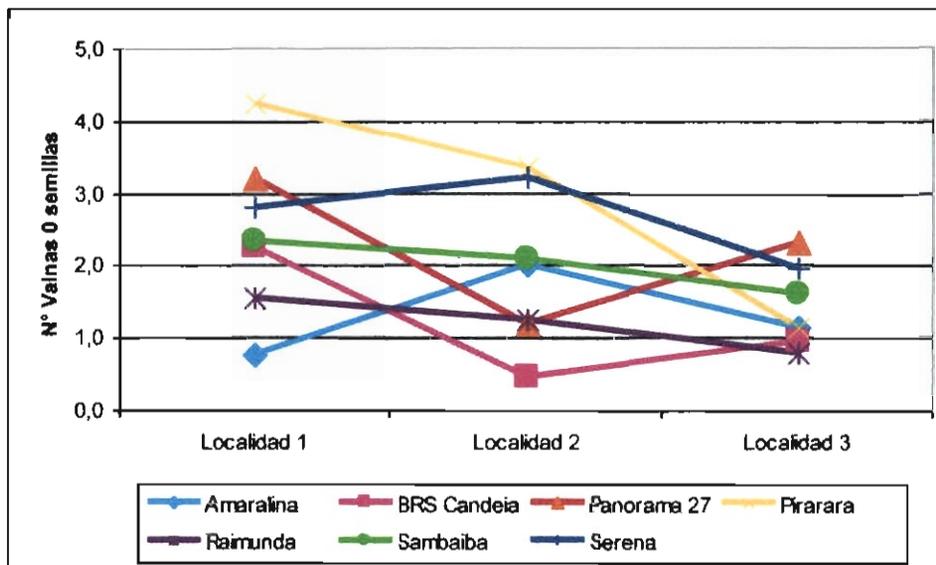
Número de vainas por planta, en producción de vainas por planta presentó el mayor número la variedad BRS Amaralina (A) con un promedio de producción de 67.43 vainas, seguido de BRS Sambaiba (AB) 64.67, sin superar las 60 vainas de mayor a menor grado se encontraron BRS Pirarara (ABC), BRS Serena (BC), BRS Raimunda y BRS Candeia (CD) que fue las más aproximada al testigo (D) superándolo en promedio con 5 vainas. Todas produjeron en promedio mayor número de vainas frente al testigo; Así El número total de vainas para las variedades en los distintos ambientes no reporto diferencias significativas, aunque en cada ambiente las variedades sí muestran significativa variación en lo que respecta a su prolificidad. En todos los casos las variedades mostraron ser más prolíferas que el testigo en cuanto a la producción de vainas.

Grafica 7. Numero de vainas totales localidad 1, 2 y 3.



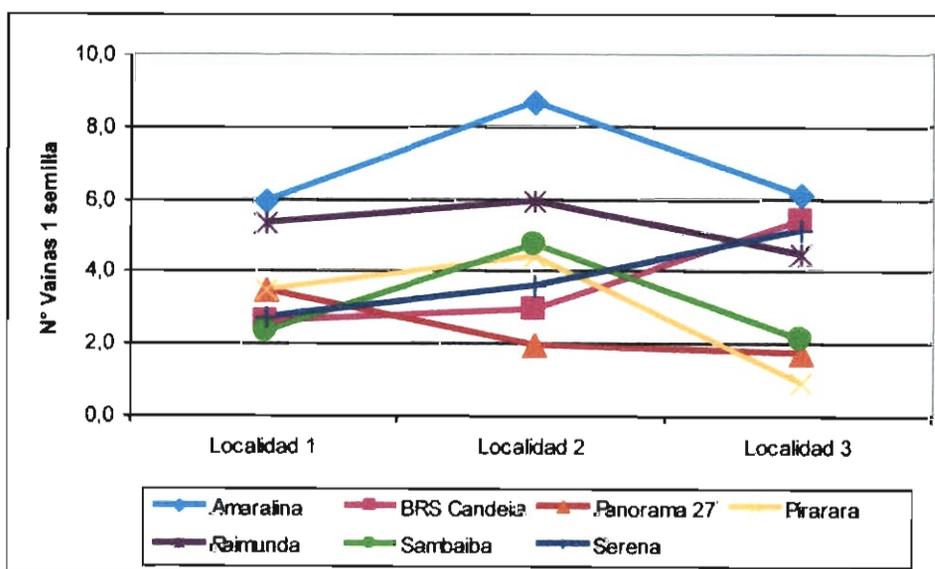
Para la variable número de granos por vainas en vainas con cero granos Los resultados que mostraron las variedades frente al testigo no son significativos, de todas formas la variedad que mostro menor número de vainas vanas fue BRS Candeia(A) con 1.00 vainas por planta en promedio, frente a Panorama 27(A) con 2.25.

Grafica 8. Numero de vainas con 0 semillas localidad 1, 2 y 3



Frente a la producción de *vainas con un grano*, BRS Amaralina(A) 6.83 mostro el mayor valor, seguida de BRS Pirarara y BRS Serena; el menor valor lo tuvo el testigo (B) con un promedio de 2.58 vainas de 1 grano en promedio.

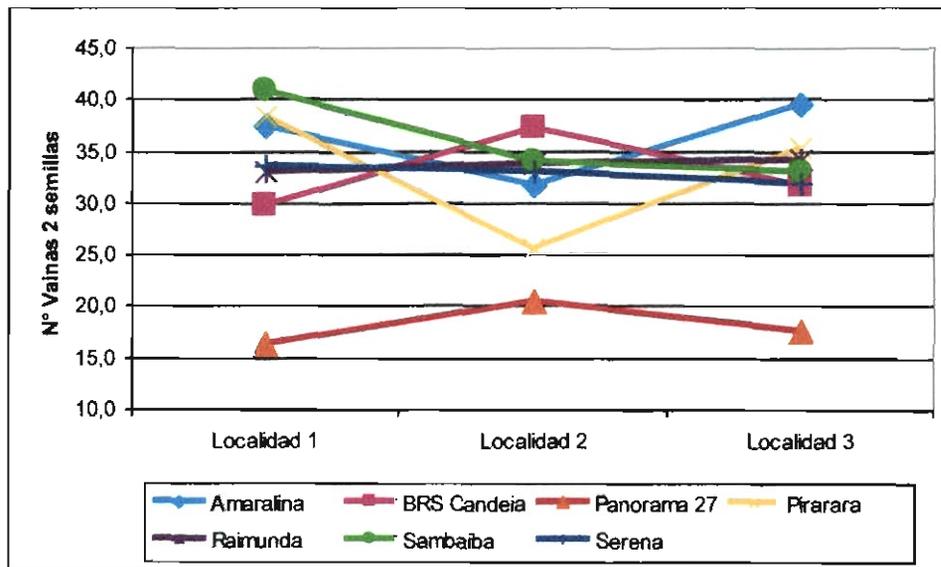
Grafica 9. Numero de vainas con 1 semilla localidad 1, 2 y 3



Encontrar 2 granos por cada vaina fue el patrón común en las variedades evaluadas, excepto en panorama 27, la variedad que entrego la mayor producción de vainas con dos granos fue BRS Amaralina (A) con 36 vainas, en este parámetro menos para el testigo (B) con 18 vainas de dos semillas, los tratamientos restantes obtuvieron valores por encima sin presentar diferencias significativas entre ellos.

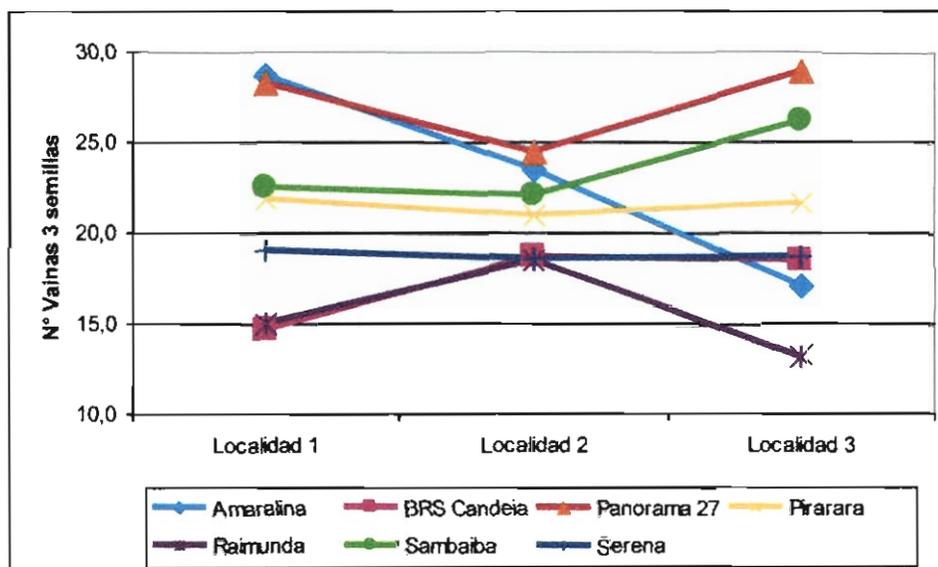
El promedio de producción de vainas de dos semillas se encontró en 31 vainas.

Grafica 10. Numero de vainas con 2 semillas localidad 1, 2 y 3



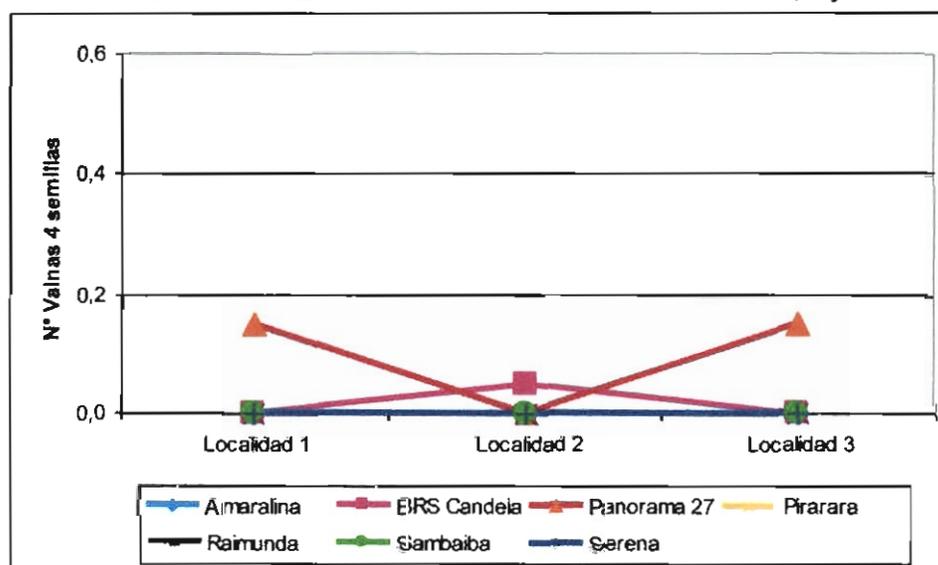
El testigo comercial fue quien presentó la mayor formación de vainas con tres semillas, en adelante todos los valores de las BRS se aproximaron pero sin superar a panorama 27. Semejante a la mayor producción estuvieron Sambaiba y Amaralina (AB) y con 21.50 vainas se encontró BRS Pirarara (ABC). La media de producción en vainas de tres asemillas estuvo en 21 vainas.

Grafica 11. Numero de vainas con tres semillas localidad 1, 2 y 3



En cuanto a producción de *cuatro granos por vainas* entre ambientes y entre variedades de forma local no se apreció diferencias significativas, la mayor producción de este tipo la presenta el testigo Panorama 27 (A), los resultados de producción con cuatro granos se observaron claramente en los ambientes 1 y 3 con 0.035 (A). La producción de vainas de 4 semillas no es muy frecuente aun en las variedades de la prueba agronómica.

Grafica 12. Numero de vainas con 4 semillas localidad 1, 2 y 3

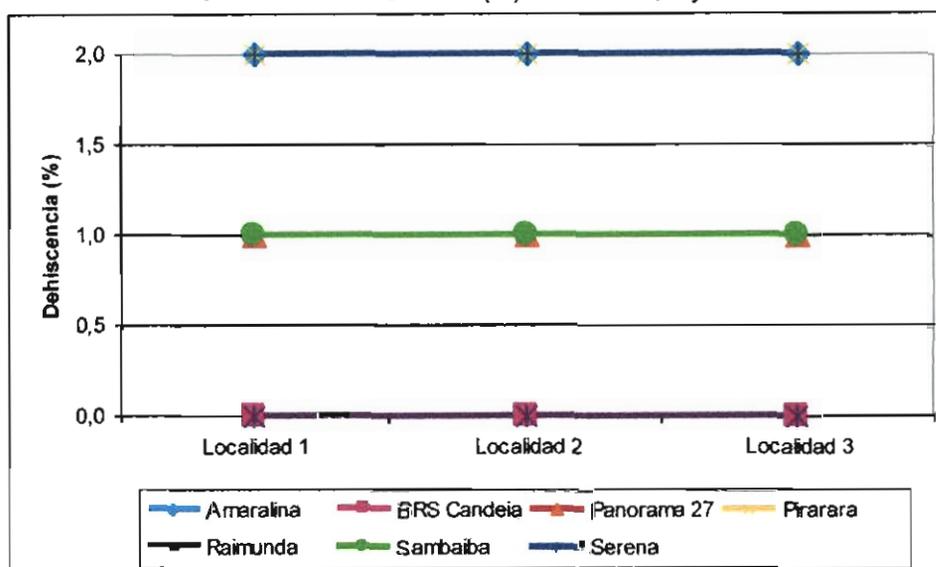


Uniformidad de secado, En referencia a la variable uniformidad de secado se apreció homogeneidad de secado en todas las variedades evaluadas, las cuales presentaron tendencia semejante de secado, esto solo tardo un poco más en las variedades BRS Raimunda, BRS Pirarara y BRS Candeia, y con respecto a lo expuesto de los tratamientos.

Pubescencia, Para esta variable todas la variedades evaluadas mostraron color café en su pubescencia.

Dehiscencia, Se observó una dehiscencia uniforme en todas las variedades.

Grafica 13. Dehiscencia (%) localidad 1, 2 y 3



Prolificidad, se hizo hincapié en la producción de mayor número de vainas por planta relacionando la importancia que tiene ésta con la variable de rendimiento y que suman significancia si se consigue el mayor cantidad de granos por vaina con buen peso y con adecuada humedad a cosecha por parte de los materiales, esto es fundamental para argumentar las producción final de la variedad; frente a prolificidad en términos generales se observa claramente la mayor producción de vainas en BRS Amaralina (A) 67, seguida por BRS Sambaiba (AB) 64, BRS Pirarara (ABC) 60, y BRS Serena (BC)58,

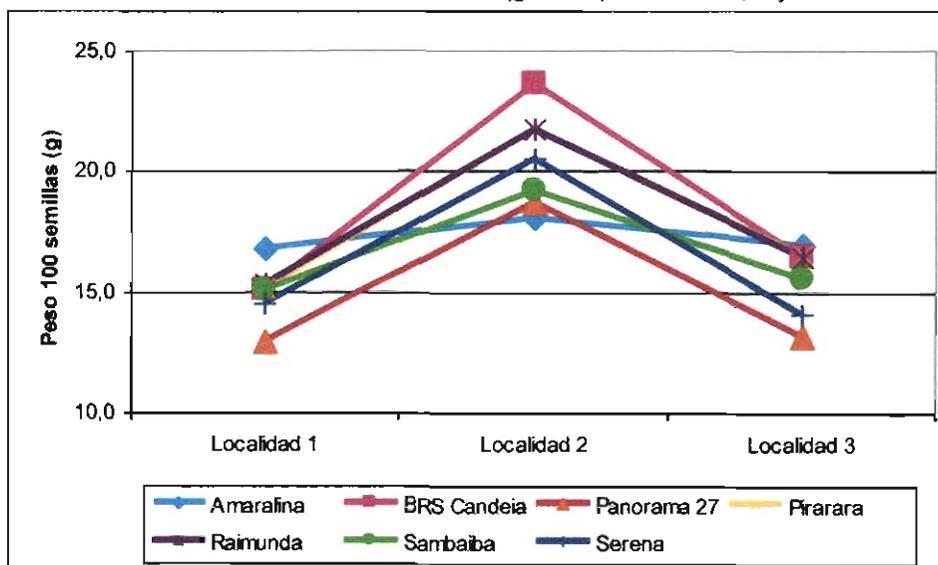
todos por encima de 50 vainas superando al testigo (D), y al promedio de producción de vainas que estuvo alrededor de 58 vainas por planta.

En efecto todas las variedades BRS presentan una prolificidad semejante y mayor al testigo comercial.

4.3 Variables relacionadas con las características de la semilla

Peso de 100 semillas, respecto a la variable peso de granos, que se determinó por muestras de 100 granos de cada variedad, se obtuvo diferencias altamente significativas; la variedad que mayor peso y tamaño de semillas expuso fue BRS Candeia (A) con 18.38 gr. Superaron el peso de grano del testigo (D) 14.98 gr todas las variedades con valores semejantes y significativamente mayores, en este mismo orden y dirección BRS Candeia, BRS Pirarara(AB) 17.81gr y BRS Raimunda (AB) 17.74gr presentaron los mayores pesos en grano.

Grafica 14. Peso de 100 semillas (gramos) localidad 1, 2 y 3



Color de cutícula, los granos mostraron para todas la variedades color amarillo en la cutícula.

Color de hilum

Cuadro 8. Color de hilum de las variedades de soya en la prueba agronómica

VARIEDAD	COLOR HILUM
BRS Amaralina	Marrón
BRS Serena	Negro
BRS Raimunda	Negro
BRS Sambaiba	Marrón
BRS Candeia	Negro
BRS Pirarara	Negro
Panorama 27 TESTIGO	Marrón

4.4 Variables relacionadas con la sanidad de la planta y los granos

Cuadro 9. Se presentan las Respuesta de diferentes genotipos de Soya a las enfermedades. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L.	Cuadrados Medios					
		<i>Cercospora sojina</i>	<i>Cercospora kikuchi</i>	<i>Septoria</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Corynespora cassicola</i>
Ambiente	2	0,726 *	1,00 ns	0,904 **	0,250 ns	0,464 *	0,011 ns
Genotipo	6	0,353 ns	0,329 ns	0,384 *	0,214 ns	0,388 *	0,289 ns
Ambiente*Genotipo	12	0,240 ns	0,347 ns	0,140 ns	0,333 ns	0,353 *	0,289 ns
Rep(Ambiente)	9	0,075 ns	0,285 ns	0,128 ns	0,436 ns	0,087 ns	0,170 ns
Error	83	0,251	0,230	0,164	0,214	0,142	0,152
C.V. (%)		8,75	9,07	6,69	8,64	7,55	6,67

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

AMBIENTES	Comparación de Medias					
	<i>Cercospora sojina</i>	<i>Cercospora kikuchi</i>	<i>Septoria</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Corynespora cassicola</i>
1	(1) 5,89 A	(2) 5,21 A	(1) 6,21 A	(3) 5,25 A	(3) 4,89 B	(1) 5,86 A
2	(3) 5,57 B	(3) 5,14 A	(3) 5,86 B	(1) 5,43 A	(2) 4,96 AB	(3) 5,82 A
3	(2) 5,70 AB	(1) 5,50 A	(2) 6,07AB	(2) 5,39 A	(1) 5,14 A	(2) 5,86 A
Media	5,72	5,29	6,05	5,36	5,00	5,85
DMS	0,205	0,398	0,285	0,493	0,220	0,308

GENOTIPOS	Comparación de Medias					
	<i>Cercospora sojina</i>	<i>Cercospora kikuchi</i>	<i>Septoria</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Corynespora cassicola</i>

Amaralina	(3) 5,75 A	(3) 5,33 A	(2) 6,08 AB	(5) 5,25 A	(1) 5,25 A	(6) 5,75 A
BRS Candeia	(5) 5,58 A	(1) 5,50 A	(1) 6,33 A	(1) 5,50 A	(4) 5,00 AB	(2) 6,00 A
Pirara	(4) 5,67 A	(5) 5,25 A	(4) 6,08 AB	(3) 5,42 A	(5) 4,92 AB	(3) 5,92 A
Raimunda	(2) 5,91 A	(2) 5,42 A	(7) 5,75 B	(4) 5,42 A	(2) 5,17 AB	(4) 5,75 A
Sambaiba	(6) 5,58 A	(6) 5,17 A	(3) 6,08 AB	(7) 5,17 A	(7) 4,75 B	(5) 5,75 A
Serena	(7) 5,58 A	(7) 5,00 A	(6) 5,92 AB	(2) 5,50 A	(3) 5,08 AB	(1) 6,08 A
Panorama 27	(1) 6,00 A	(4) 5,33 A	(5) 6,08 AB	(6) 5,25 A	(6) 4,83 AB	(7) 5,67 A
Media	5,72	5,29	6,05	5,36	5,00	5,85
DMS	0,626	0,599	0,506	0,578	0,472	0,487

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

Se destaca que en la mayoría de los casos la variedad que presentó mejor comportamiento frente a las enfermedades evaluadas fue la BRS Candeia.

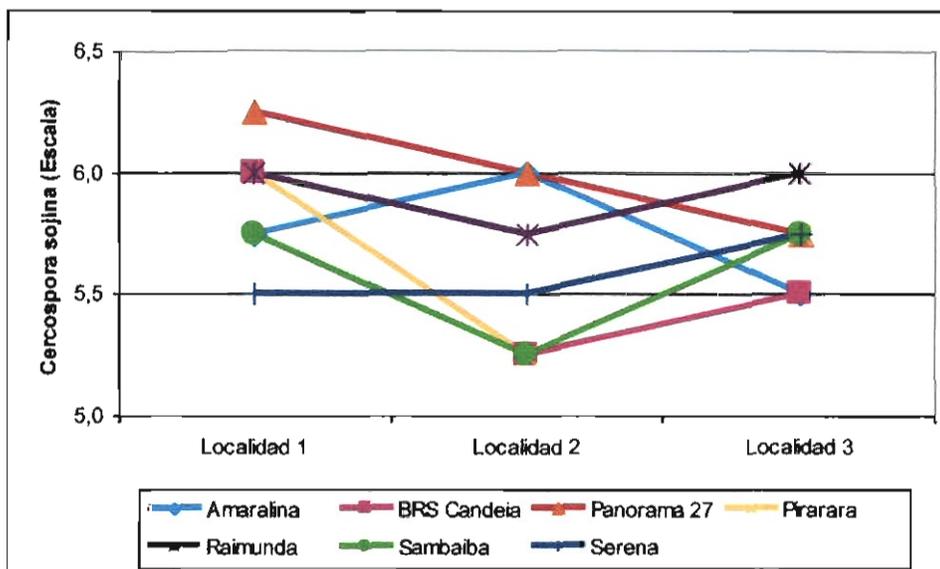
La comparación de medias mostró que las variedades se vieron afectadas con diferencia significativa frente a las enfermedades *Septoria* y *Fusarium*, siendo la variedad BRS Candeia (A) 6.33 la que presentó menor grado de afección en la escala para *Septoria*, atendiendo a la misma situación BRS Sambaiba fue la variedad que mostró mejor comportamiento a *Fusarium* sp.

En las mismas circunstancias de significancia todas las variedades se comportaron frente a *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchi* y *Rizoctonia* como moderadamente tolerantes.

Como pudo apreciarse con lo anterior en la evaluación todas las variedades mostraron comportamiento de tolerancia moderada frente a las enfermedades evaluadas, la única excepción se presentó en las variedades BRS Sambaiba y el testigo que se manifestaron moderadamente susceptibles en la escala frente a *Fusarium*.

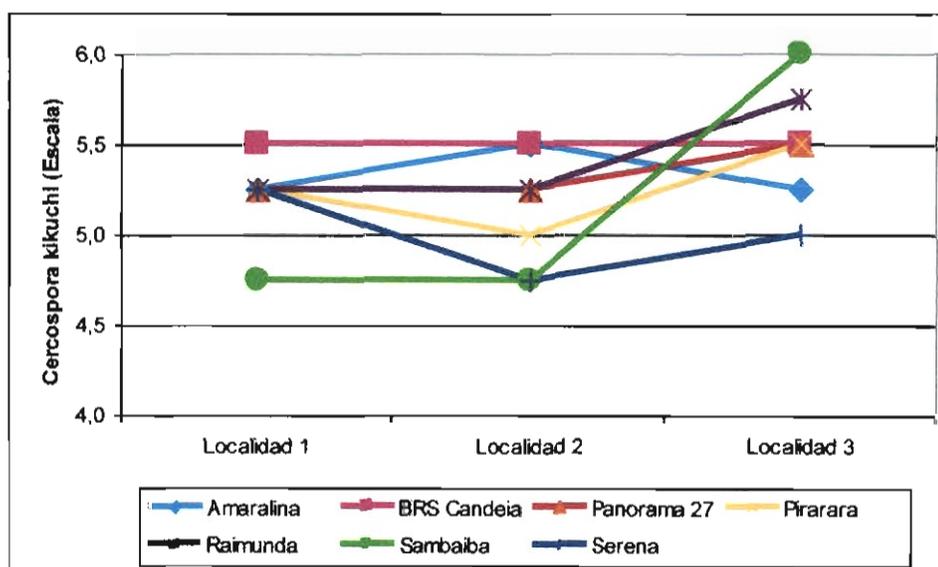
Cercospora sojina, la variedad que presentó la mejor tolerancia a la enfermedad con 6.00 en la escala fue panorama 27, aclarando que no hay diferencia significativa en los resultados obtenidos para las demás variedades.

Grafica 15. Cercospora sojina (escala) localidad 1, 2 y 3



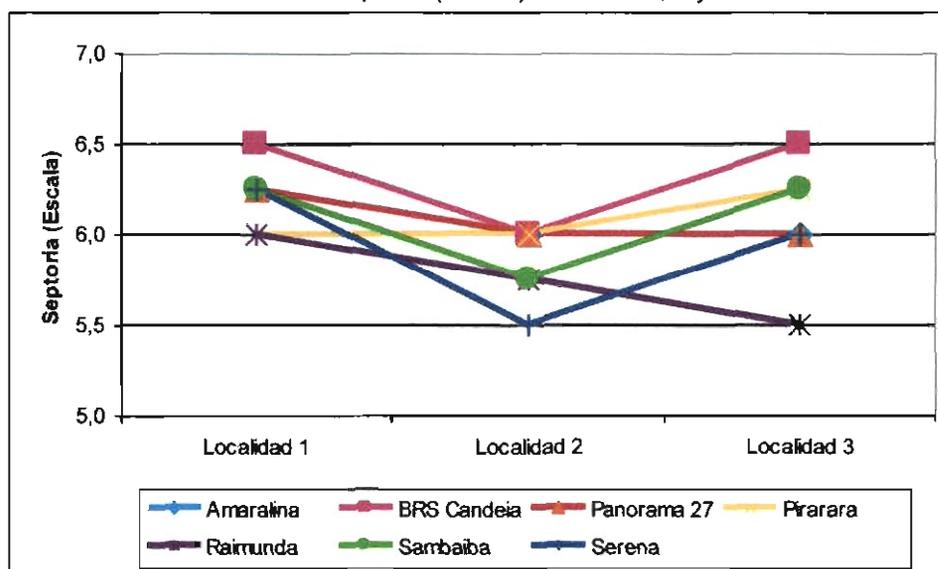
Cercospora kikuchi, presento el mejor comportamiento a la enfermedad la variedad BRS Candeia (A) con 5.50, y en menor grado la mayor susceptibilidad ocurrió en BRS Serena, como pudo apreciarse los resultados para las variedades marcan una tolerancia moderada.

Grafica 16. Cercospora kikuchi (escala) localidad 1, 2 y 3



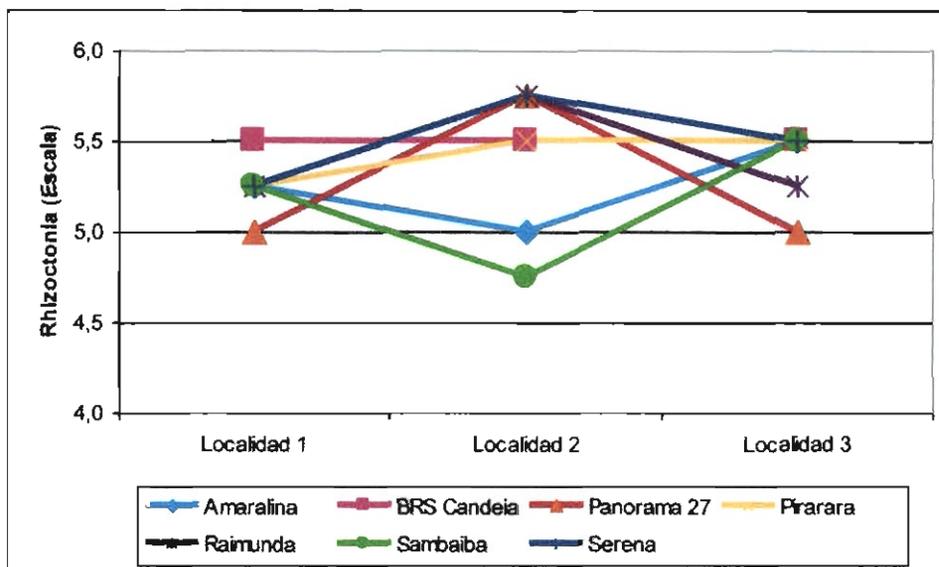
Septoria, la mayor tolerancia la obtuvo la variedad BRS Candeia y BRS Amaralina (A y AB) hasta con 6.33 puntos en la escala, siendo en todo caso niveles de la enfermedad bajos. En menor grado se presentó BRS Raimunda (B) con 5.75 en la escala.

Grafica 17. Septoria (escala) localidad 1, 2 y 3



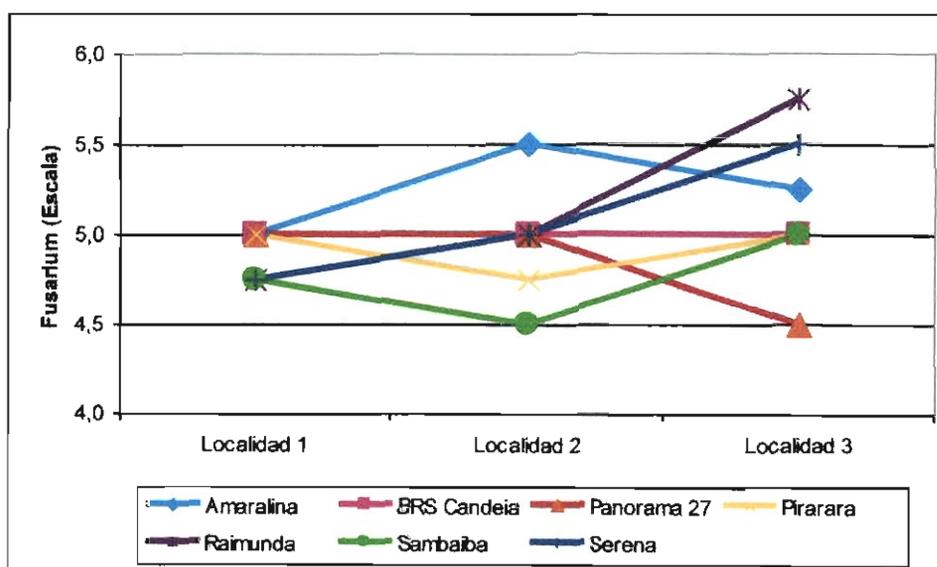
Rizoctonia, obtuvo el mejor comportamiento para la enfermedad ocasionada por este agente la variedad BRS Candeia y BRS Serena con el mismo nivel (5.50), seguidas muy cerca por BRS Pirarara, en menor grado de tolerancia BRS Sambaiba se ubicó sin salirse de la categoría de moderadamente tolerantes todas las variedades evaluadas.

Grafica 18. *Rhizoctonia* (escala) localidad 1, 2 y 3



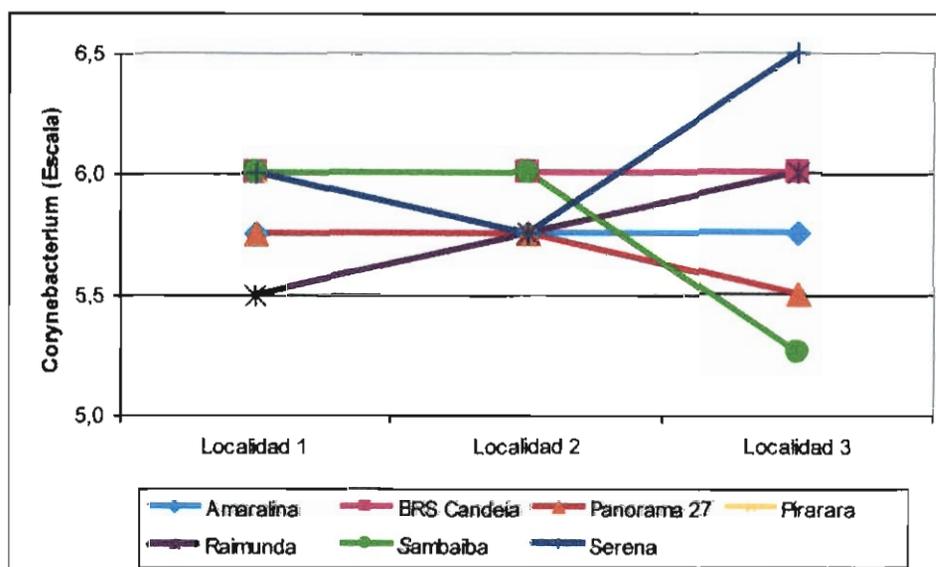
En promedio Frente a *Fusarium* BRS Amaralina y BRS Raimunda presentaron los mejores valores en comportamiento, todas la variedades evaluadas al igual que en los anteriores casos exhibieron una tolerancia moderada, solo se presentó con un poco menos tolerancia las variedades BRS Sambaiba y Panorama 27.

Grafica19. *Fusarium* (escala) localidad 1, 2 y 3



Para *Corynespora cassicola*, la variedad en que menos incidió la enfermedad fue BRS Serena y en menor medida el testigo; en lo apreciado todos los tratamientos se presentaron en la escala moderadamente tolerantes sin diferencias significativas entre ellos.

Grafica 20. *Corynespora cassicola* (escala) localidad 1, 2 y 3



4.5 Variables relacionadas con el rendimiento de la planta

Cuadro 10. Se presentan los Cuadros medios del análisis de varianza y comparación de medias para la variable rendimiento (kg ha^{-1}) de la soya por ambiente. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquía. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L.	Cuadros Medios		
		Localidad 1	Localidad 2	Localidad 3
Genotipo	6	628723.91 **	492880.44 **	395568.22 **
Repetición	3	33137.84 ns	18920.79 ns	6780.11 ns
Error	18	33223.97	19244.59	35541.46
C.V. (%)		5,81	4,14	6.05

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

GENOTIPOS	Comparación de Medias		
	Localidad 1	Localidad 2	Localidad 3
Amaraína	(1) 3378,1 A	(4) 3400,5 BCD	(1) 3418,1 A
BRS Candela	(3) 3313,3 A	(6) 3133,7 D	(5) 3099,1 AB

Pirara	(5) 3245,1 A	(7) 2740,3 E	(6) 2890,5 BC
Raimunda	(2) 3356,6 A	(2) 3618,6 AB	(4) 3185,3 AB
Sambaiba	(4) 3257,8 A	(3) 3494,7 ABC	(3) 3323,7 AB
Serena	(6) 3133,6 A	(1) 3810,7 A	(2) 3354,5 A
Panorama 27	(7) 2254,2 B	(5) 3235,9 CD	(7) 2527,6 C
Media	3134,08	3347,81	3114,09
DMS	425,9	324,14	440,5

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

Si bien se obtuvo en referencia a rendimientos de las variedades un resultado unificado, lo concluido en el cuadro 9, se expone de lo recopilado en los marcos de las observaciones anteriores por localidad en el cuadro 8, de lo cual se pudo valorar picos en rendimiento para las variedades BRS Amaralina de forma semejante en los ambientes 1 y 3, al igual BRS Serena que obtuvo el valor más alto en rendimiento con 3.8 ton (s), este último en el ambiente 2.

Cuadro 11. Cuadrados medios del análisis combinado de varianza y comparación de medias para la variable rendimiento (kg ha^{-1}) de la soya. Prueba de Evaluación Agronómica (PEA-ICA) realizada en tres ambientes en la Subregión Natural Orinoquia. LA FAZENDA. 2011.

Fuente de Variación	G.L.	Cuadrados Medios
		Rendimiento (kg ha^{-1})
Ambiente	2	469979,54 **
Genotipo	6	981299,50 **
Ambiente*Genotipo	12	267936,53 **
Rep(Ambiente)	9	19612,91 ns
Error	83	29336,68
C.V. (%)		5,35

*, ** = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01 respectivamente. ns=No significativo C.V.= Coeficiente de Variación

AMBIENTES	Comparación de Medias, Rendimiento (kg ha ⁻¹)
	1
2	(1) 3347,82 A
3	(3) 3114,09 B
Media	3198,67
DMS	104,5

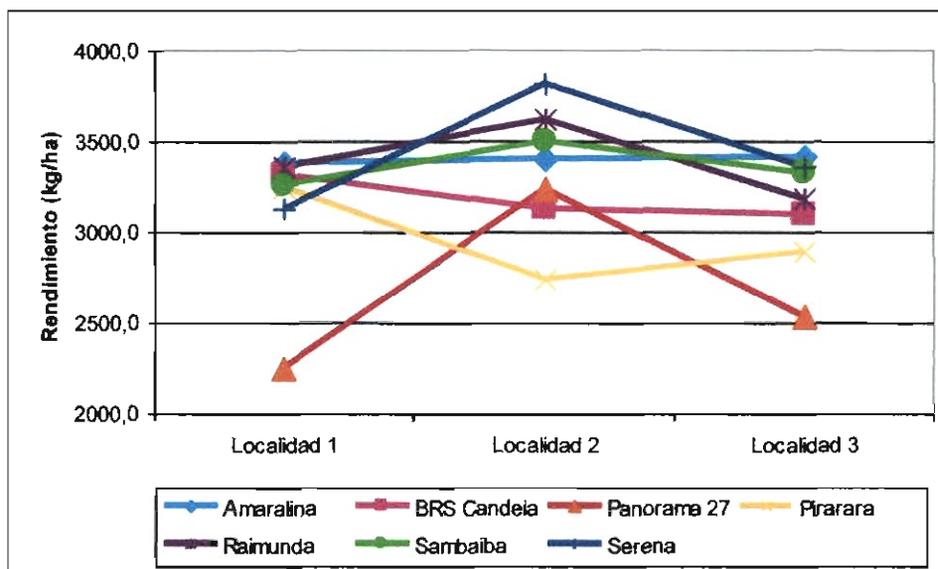
GENOTIPOS	Comparación de Medias, Rendimiento (kg ha ⁻¹)
	Amaralina
BRS Candeia	(5) 3182,0 B
Pirara	(6) 2958,6 C
Raimunda	(3) 3386,8 AB
Sambaiba	(4) 3358,7 AB
Serena	(1) 3432,9 A
Panorama 27	(7) 2672,6 D
Media	3198,67
DMS	214,12

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

Unificando la comparación de medias en la evaluación la producción mostro que BRS Serena (A) presento el mayor rendimiento con 3432 kg apoyado en el rendimiento de la localidad 2 que estuvo alejadamente arriba de los otros dos rendimientos, de forma ecuánime en los promedios de la evaluación presento rendimientos uniformes la variedad BRS Amaralina (A) con 3398 kg que exhibió valores picos en casi todas las variables evaluadas; en el mismo orden BRS Raimunda (AB) alcanzo 3386 kg/ha y BRS Sambaiba(AB) 3358 kg/ha; entre valor promedio de producción en la evaluación correspondiente a 3.2 ton(s) se encontró BRS Candeia que estuvo por encima del promedio testigo que registro para toda la evaluación 2.672 kg/ha, BRS Pirarara en menor grado alejada del testigo produjo 2.958 kg.

Por consiguiente en lo recopilado se destacaron todas las variedades por presentar mayores rendimientos en posición al testigo comercial.

Grafica 21. Rendimiento (kg/ha) localidad 1, 2 y 3



5. CONCLUSIONES GENERALES

- En las variables relacionadas con el crecimiento de la planta, todas las variedades presentaron una emergencia total a los 3 y 4 días después de siembra.
- La floración más precoz la tuvieron a los 46 y 47 días de las variedades BRS Amaralina, BRS Serena y BRS Sambaiba presentando un tiempo mayor e igual al testigo comercial en días, BRS Pirarara mostro el tiempo más tardío a floración con 50.08 días.
- En días a cosecha BRS Serena y BRS Sambaiba obtuvieron el menor tiempo con relación al testigo, que en conjunto integran las cuatro variedades precoces de la evaluación agronómica. En su orden BRS Raimunda, BRS Pirarara y BRS Candeia fueron las variedades de ciclo largo en la evaluación.
- Para altura de planta la variedad BRS Raimunda obtuvo el mayor valor con 106 cm, todas las variedades evaluadas presentaron alturas superiores al testigo, BRS Amaralina y el testigo (80cm) fueron las dos variedades que presentaron menor altura.
- En altura de carga BRS Raimunda y BRS Candeia exhibieron los valores superiores, todas las variedades evaluadas presentaron alturas de carga mayor que el testigo que en esta ocasión obtuvo 13.75cm
- Las variedades BRS Amaralina, BRS Sambaiba, BRS Pirarara y BRS Serena obtuvieron con mayor diferencia frente al testigo los resultados

más altos en producción de vainas, que estuvieron por encima de 60 vainas por planta, y todas las variedades evaluadas superaron al testigo.

- La variedad que obtuvo mayor número de granos por vainas fue el testigo con tres granos, seguido los mejores resultados fueron para BRS Amaralina que tuvo la primera producción en vainas de 2 granos (36.25), también muy aproximado a las antes mencionadas BRS Sambaiba y BRS Raimunda obtuvieron buenos valores en vainas con 2 y 3 granos, que se presentaron en promedio por plantas en 21 y 31 vainas respectivamente. En general la producción de granos por vaina fue mayor para todas las formas en todas variedades con relación al testigo.

- Para la variable peso de la semilla, se obtuvo el mayor con BRS Candeia (18.38gr), el promedio de 100 granos de cada variedad BRS peso alrededor de 17.13 gr y todos los valores fueron superiores al del testigo con peso de 14.50 gr.

- Todas las variedades evaluadas mostraron color café en su pubescencia.

- Frente a prolificidad, encabezando la lista en producción de vainas se encontró BRS Amaralina (67), seguida por BRS Sambaiba (64), BRS Pirarara (60), y BRS Serena (58), BRS Raimunda y BRS Candeia (55), todos por encima de 50 vainas que fue el promedio obtenido por el testigo. En conclusión todas las variedades BRS presentaron una prolificidad semejante y mayor al testigo comercial; La producción

media total de vainas de las variedades ensayadas fue de 58 por planta para esta evaluación.

- Las variedades evaluadas Presentaron en general tolerancia moderada frente a las enfermedades, lo que demuestra un comportamiento parecido en la incidencia de estas enfermedades para todas las variedades evaluadas. En lo relacionado con sanidad de los materiales, las variedades se mostraron principalmente susceptibles a las enfermedades ocasionadas por *Cercospora kikuchi* y *fusarium sp.* y solo para el último las variedades BRS Pirarara, BRS Sambaiba y el testigo presentaron valores en la escala de moderadamente susceptible.

- En variable rendimiento, las variedades presentaron diferencias altamente significativas frente al testigo, pero rendimientos homogéneos en común para las BRS, así se destacó el rendimiento de la variedad BRS Serena que obtuvo su mayor valor con 3800 kg/ha y que en conjunto con BRS Amaralina, BRS Raimunda y BRS Sambaiba en lo recopilado de las tres localidades obtuvieron producciones promedio de 3400 kg/ha aproximadamente, en términos generales todas las variedades presentaron un rendimiento final mayor al producido por el testigo. En esta evaluación agronómica se alcanzaron promedios de rendimiento alrededor de 3100 kg/ha en las variedades puestas a prueba.

6. REFERENCIAS

GUIA PARA LA PRESENTACION DE INFORMES DE PRUEBAS DE EVALUACION AGRONÓMICA” publicación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA – Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola, 2008.