

Informe de Red Multiambiental de Evaluación de Variedades de Trigo

CREA Córdoba Norte

Campaña 2015-2016

Ing. Agr. Diego Lopez¹, Ing. Agr. Laura Britos ², Ing. Agr. Alejandro Etchegorry³, Ing. Agr. M.C Gregoret⁴ y Lic. Federico Monzani⁴

1: Responsable técnico zonal región Crea Córdoba Norte. 2: Responsable a campo de los ensayos.
3: Responsable Empresario de la red de Trigo. 4: Estadística en el reino de los Ceres-. Elaboración de informe y análisis estadístico. . - <http://consultoraerc.wix.com/consltoraerc> -



Contenido:

- 1: Introducción
- 2: Objetivos
- 3: Metodología
- 4: Resultados
- 5: Bibliografía
- 6: Agradecimientos

1: Introducción:

La inclusión del cultivo de trigo en los sistemas de producción de las empresas de la Región es importante. Aporta al margen bruto global, como así también desde el punto de vista agronómico contribuye dentro de la rotación al balance de materia orgánica de los suelos y a mejorar aspectos físicos del mismo (Gertser et al. 2009)

Gran parte del éxito productivo del cultivo de trigo surge por la correcta elección de la variedad para un ambiente determinado (interacción genotipo por ambiente). La incorrecta elección los materiales puede ocasionar rendimientos inferiores al potencial del ambiente, la diferencia entre el máximo y mínimo rendimiento de los ensayos fue en promedio de 1.440 kg/ha en todas las localidades.

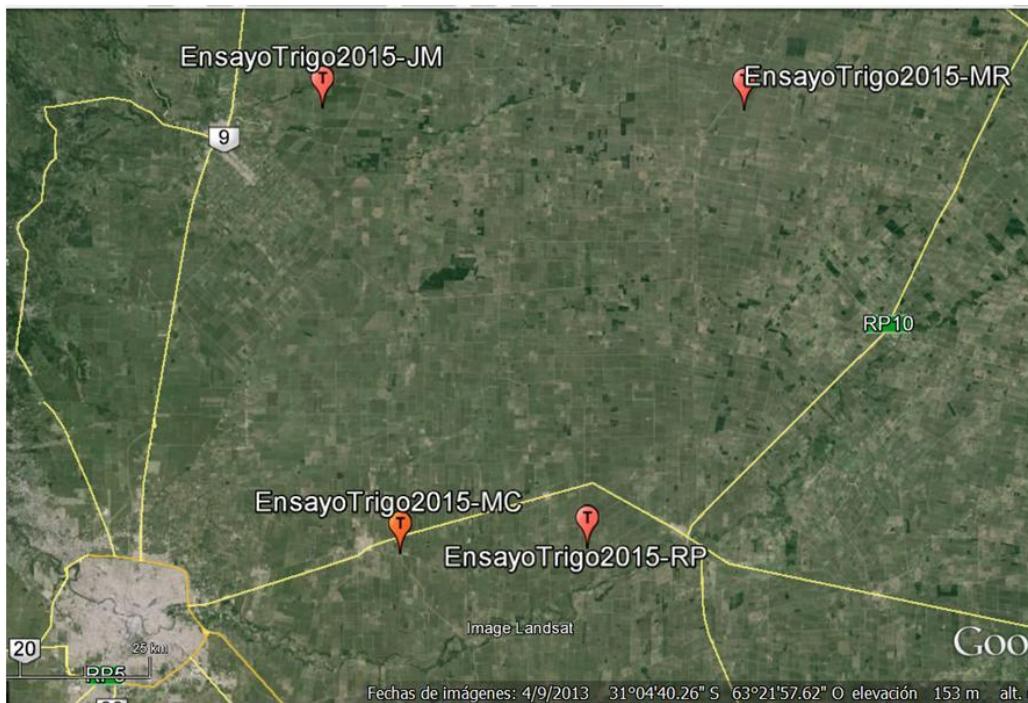
2: Objetivos:

Los objetivos de la red son los siguientes:

- Generar información propia y genuina de utilización práctica para los miembros CREA
- Generar información sobre la productividad y adaptabilidad de los diferentes cultivares de trigo

3: Metodología:

Los ensayos se realizaron en cuatro sitios, tres en situación de secano y uno en situación de riego.



Los sitios seleccionados para los ensayos corresponden a establecimientos producidos por miembros de CREA de la Región Córdoba Norte.

El diseño experimental empleado fue de franjas. Para identificar posibles variaciones del terreno se introdujo un testigo que actuó como sensor ambiental. Una franja con este sensor se intercaló cada 5 variedades. Los rendimientos se corrigieron cuando coeficiente de variación (CV) de este sensor supera el 6 % y el experimento se descarta si el sensor arroja un CV mayor a 16%.

Las franjas de cada tratamiento tienen un ancho de 10-12 metros y un largo de 200 metros como mínimo.

Densidad: En situación secano se apunto alrededor de 180 ptas/m² (80 kg/ha) y en situación riego a 205 ptas/m² (120 kg/ha).

Esquema ensayo:

Sensor Amb.	Baguette 801	Baguette 601	BIOINTA 3008	BIOINTA 3006	BIOINTA 2006	Sensor Amb.	Sursem Nogal	Sursem Lapacho	Kein Rayo	Klein Serpiente	Sensor Amb.
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	----------------	-----------	-----------------	-------------

Variables a evaluar

- × Recuento de Plantas en estado fenológico temprano del cultivo.
- × Macollos por plantas.
- × Plantas a cosecha.
- × Espigas a cosecha.
- × Rendimiento.
- × Situación sanitaria de las variedades. Se efectuó un ensayo de tratamiento con fungicida para el control de enfermedades en la localidad Monte del Rosario, se evaluó la tecnología de protección, con asistencia técnica del Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Católica de Córdoba. *Se presentará en informe específico.*

Los tratamientos= variedades que se evaluaron son:

- × Baguette801
- × Baguette601
- × Bioceres3008
- × Bioceres3006
- × Bioceres2006
- × Sursem Nogal
- × Sursem Lapacho
- × Klein Rayo
- × Klein Serpiente

La longitud del ciclo no fue considerada en el análisis como una fuente de variación ya que el diseño del ensayo no lo tuvo en cuenta. Se sembraron todas las variedades en la misma fecha. La variedad Klein Rayo, de ciclo corto, fue la más perjudicada por esta metodología ya que no pudo demostrar su desempeño.

Fechas de siembra

- ✗ **Monte Cristo (MC)** (situación secano), 23 mayo 2015
- ✗ **Jesús María (JM)** (situación secano), 25 mayo 2015
- ✗ **Monte del Rosario (MR)** (situación secano), 1 junio 2015
- ✗ **Rio Primero (RP)** (situación riego), 29 mayo 2015

Metodología de Análisis

Un primer paso se analizó la red de trigo en todo su contexto. Se estudio el comportamiento de todas las variedades que participaron, analizando la **interacción genotipo por ambiente**, la que muestra la estabilidad y el potencial de rinde de cada material en los distintos ambientes, este estudio se llevo a cabo mediante distintas técnicas estadísticas.

También se analizaron por medio de correlaciones y biplot a los componentes del rendimiento, para evaluar la estrategia productiva de cada cultivar.

En un segundo paso, se analizo las variedades en cada uno de los sitio mediante la técnica estadística de “**ANCOVA, Análisis de Varianza con Covariable**”, donde la posición de cada material (lat., Long) es la **covariable** del rendimiento (*una variable secundaria, medida en forma cuantitativa, que puede afectar la relación entre la variable dependiente y variables independientes de interés primario en una ecuación de regresión*). De este modo se proporciona una variable más al modelo, que permite su resolución, ya que en estos tipos de ensayos, por su dificultad practica y de costos, no es común llevar a cabo repeticiones.

La comparación de medias de los tratamientos se hizo con la prueba de formación de grupos excluyentes DGC (Di Rienzo et ál. 2002). Revelando si existen o no diferencias significativas, cuando las diferencias no son significativas quiere decir que la diferencia del rendimiento no se debe al efecto que estamos evaluando, genética en este caso. En otros términos, si tienen igual letra las diferentes posiciones en la tabla (variedades), no reflejarían diferencias significativas entre ellos.-

✓ Criterio de inclusión de las variedades en el análisis red

Para que las variedades sean incluidas en el análisis de la red (GxA), el rendimiento alcanzado por cada una en los respectivos sitios no debe ser un punto Outlier (*observación que no proviene de la misma distribución que el resto de la muestra*) y deben al menos estar presentes en el 80 % de las unidades experimentales.

Análisis de puntos Outlier del rendimiento para los datos del ensayo:

Método puntaje Z: Se compara el valor de la muestra, con la media de la muestra y se divide por la desviación estándar. El valor es atípico si supera al intervalo (-3,3), en caso contrario no se considera un punto outlier.

4: Resultados

4.1: Rendimientos promedios por localidades.

La localidad de mayor rendimiento promedio fue la de Rio 1° con riego con 3.542 kg/ha, la de menor rendimiento medio fue Monte Cristo con 1.638 kg/ha.

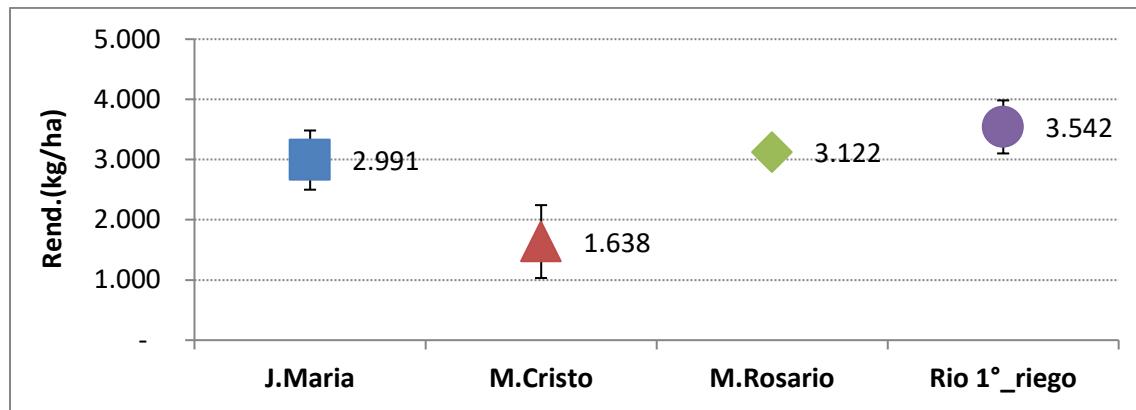


Grafico de Cajas (Box-plot) por localidades. Valores promedios y sus desvios standar

4.2: Rendimientos por variedades

Todas las variedades tuvieron mejor desempeño bajo riego que en secano, con respuestas al riego que variaron entre 402 y 1.447 kg/ha. Bajo riego la variedad de mayor rendimiento fue Lapacho con 4.350 kg/ha, mientras que en secano la de mejor rendimiento promedio fue B801 con 2.988 kg/ha.

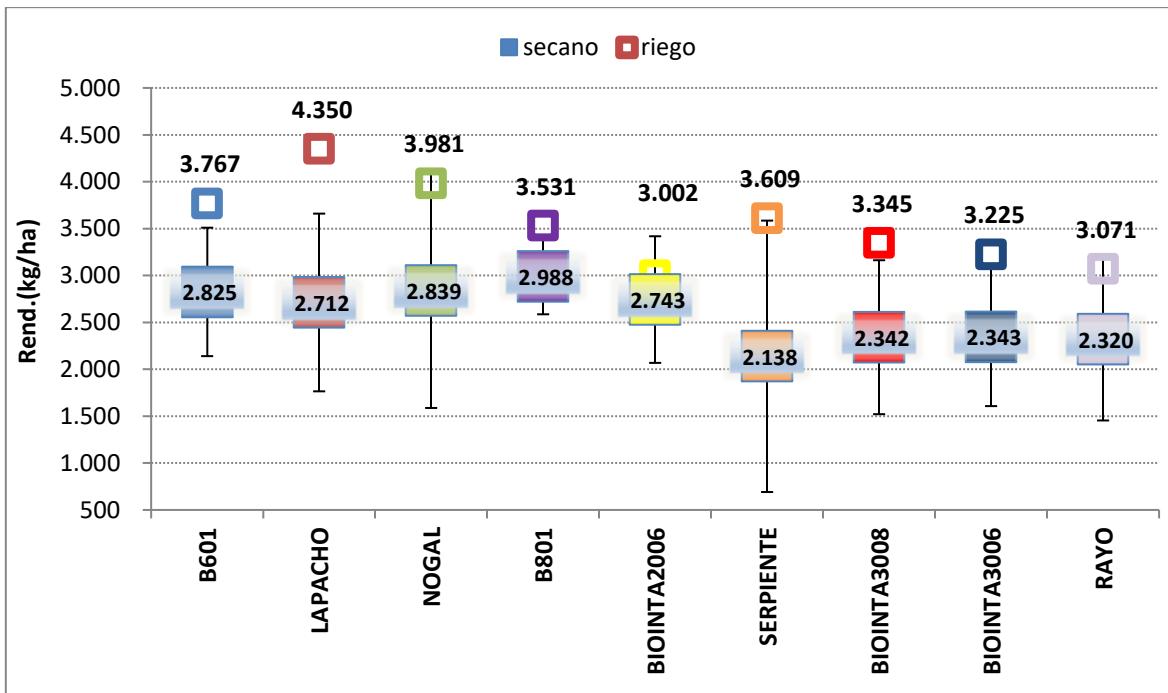


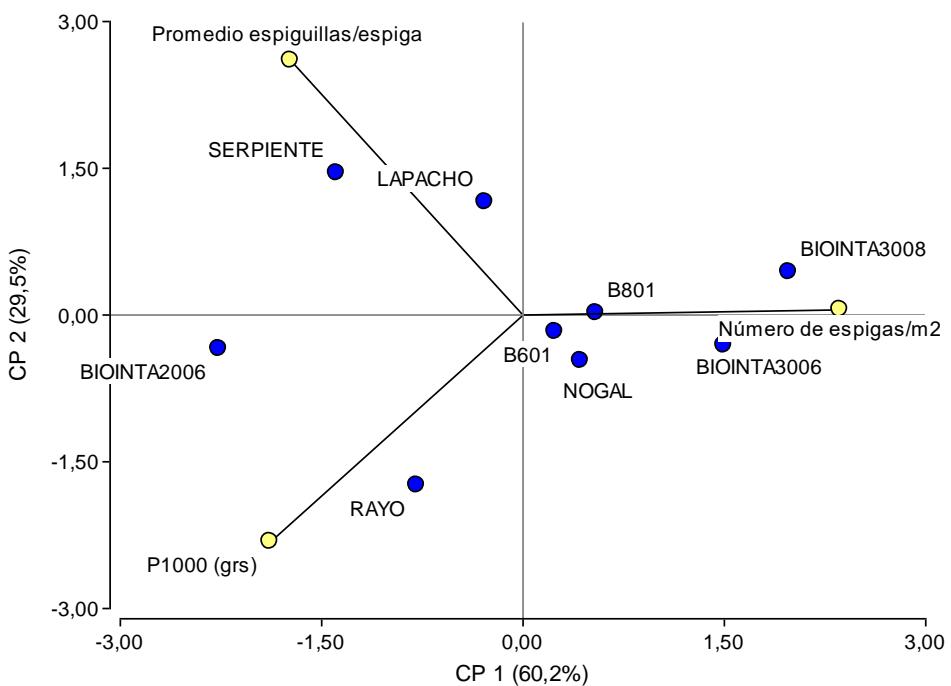
Grafico de Cajas (Box-plot) por variedades. Valores promedios y sus desv. Estándar en secano, símbolos llenos y Valores de Riego, símbolos vacíos.

4.3: Análisis exploratorio de componentes del rendimiento

El rendimiento es una variable resumen de un conjunto de parámetros. Si bien es sabido que el nº de granos es el componente que mas influencia tiene en su valor final, cada variedad puede

adoptar distintas estrategias en su construcción con mayor o menor aporte de otros elementos, pudiendo variar la estrategia en los distintos ambientes (Satorre et al., 2003). En los ensayos los parámetros que componen al rendimiento que se evaluaron fueron: Espigas/m², Espiguillas/Espigas y P1000.

Bajo un análisis de componentes principales, se pretende realizar un análisis exploratorio mediante el cual se identifique un conjunto de parámetros (Nº de espiga por m², Espiguilla/espiga, P 1000 gr.) que se relacionan con una determinada variable (ej. variedad) y de este modo llevar a cabo ciertas deducciones. Algebraicamente, los componentes principales son combinaciones lineales particulares de las variables originales, medidas en desvío con respecto a su media. Los coeficientes que multiplican a las variables originales (combinación lineal) son obtenidos a través de los vectores propios de la matriz de covarianza o de correlación. Este análisis, transforma los puntos de un espacio multidimensional a un espacio bidimensional, compuesto por la CP1 (componente principal 1) y CP2 (componente principal 2). Los puntos que caen cercanos en la misma dirección se suponen que existe una relación positiva entre ellos y los puntos que caen lejanos en dirección opuesta, se supone que hay una relación contrapuesta entre ellos.



En relación al CP1, BIOINTA 3008, BIOINTA 3006, B801, B601 y Nogal tienen un comportamiento opuesto a BIOINTA 2006, Rayo, Lapacho, Serpiente. Las primeras se relacionaron más con el N° de espigas/m², mientras que las segundas con las espiguillas/m² y P1000. Aunque B801, B601 y Nogal muestran una relación poco definida, al ubicarse cercanas al cero.

Por medio de un análisis de correlación se estudia la relación de cada variedad entre el rendimiento y sus componentes. El coeficiente de correlación, indica el sentido y la magnitud de la misma. En la tabla se lee por encima de la diagonal principal las probabilidades y por debajo el coef. Correlación.

Coeficiente / Probabilidad					
B601	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,23	0,49	0,26	0,45
Nº espigas/m ²	0,77	1	0,89	0,86	0,05
Nº espiguillas/espiga	-0,51	0,11	1	0,06	0,58
P1000 (grs)	-0,74	-0,14	0,94	1	0,84
Rendimiento (kg/ha)	0,55	0,95	0,42	0,16	1
Coeficiente / Probabilidad					
BIOINTA 2006	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,29	0,06	0,2	0,84
Nº espigas/m ²	0,71	1	0,55	0,05	0,43
Nº espiguillas/espiga	-0,94	-0,45	1	0,4	0,52
P1000 (grs)	-0,8	-0,95	0,6	1	0,62
Rendimiento (kg/ha)	-0,16	0,57	0,48	-0,38	1
Coeficiente / Probabilidad					
BIOINTA 3008	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,74	0,13	0,23	0,98
Nº espigas/m ²	0,26	1	0,3	0,48	0,14
Nº espiguillas/espiga	-0,87	-0,7	1	0,17	0,54
P1000 (grs)	-0,77	-0,52	0,83	1	0,95
Rendimiento (kg/ha)	0,02	0,86	-0,46	-0,05	1
Coeficiente / Probabilidad					
Nogal	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,62	0,29	0,94	0,71
Nº espigas/m ²	0,38	1	0,75	0,12	0,3
Nº espiguillas/espiga	-0,71	0,25	1	0,32	0,14
P1000 (grs)	-0,06	0,88	0,68	1	0,04
Rendimiento (kg/ha)	-0,29	0,7	0,86	0,96	1

Coeficiente / Probabilidad					
Serpiente	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,61	0,49	0,97	1
Nº espigas/m ²	0,39	1	0,41	0,47	0,18
Nº espiguillas/espiga	-0,51	0,59	1	0,48	0,27
P1000 (grs)	-0,03	-0,53	-0,52	1	0,88
Rendimiento (kg/ha)	0,00	0,82	0,73	-0,12	1

Coeficiente / Probabilidad					
B801	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,18	0,08	0,28	0,13
Nº espigas/m ²	0,82	1	0,08	0,68	0,04
Nº espiguillas/espiga	-0,92	-0,92	1	0,61	0,01
P1000 (grs)	-0,72	-0,32	0,39	1	0,7
Rendimiento (kg/ha)	0,87	0,96	0,99	-0,3	1

Coeficiente / Probabilidad					
BIOINTA 3006	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,51	0,57	0,74	0,63
Nº espigas/m ²	0,49	1	0,59	0,42	0,05
Nº espiguillas/espiga	-0,43	0,41	1	0,3	0,37
P1000 (grs)	0,26	0,58	0,7	1	0,21
Rendimiento (kg/ha)	0,37	0,95	0,63	0,79	1

Coeficiente / Probabilidad					
Lapacho	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,13	0,6	0,85	0,75
Nº espigas/m ²	0,87	1	0,71	0,88	0,57
Nº espiguillas/espiga	-0,4	-0,29	1	0,11	0,26
P1000 (grs)	-0,15	0,12	0,89	1	0,09
Rendimiento (kg/ha)	0,25	0,43	0,74	0,91	1

Coeficiente / Probabilidad					
Rayo	pl/m ²	Nº de espigas/m ²	Espiguillas /espiga	P1000 (grs)	Rendimiento (kg/ha)
pl/m ²	1	0,33	0,83	0,79	0,86
Nº espigas/m ²	0,67	1	0,43	0,57	0,21
Nº espiguillas/espiga	-0,17	0,57	1	0,33	0,05
P1000 (grs)	0,21	0,43	0,67	1	0,31
Rendimiento (kg/ha)	0,14	0,79	0,95	0,69	1

Resumen análisis correlación:

Variedad	Rendimiento Correlaciona con:	Tipo Correl.
B601	Nº espigas/m ²	Positiva
B801	Nº espigas/m ² y Nº Espiguilla/Espiga	Positiva
BIOINTA2006	No se observa correlación	-
BIOINTA3006	Nº espigas/m ²	Positiva
BIOINTA3008	No se observa correlación	-
LAPACHO	P1000	Positiva
NOGAL	P1000	Positiva
RAYO	Nº Espiguilla/Espiga	Positiva
SERPIENTE	No se observa correlación	-

Además podemos ver según los resultados de este ensayo el comportamiento de los materiales agrupados por semillero pretendiendo identificar la estrategia que plantean cada uno.

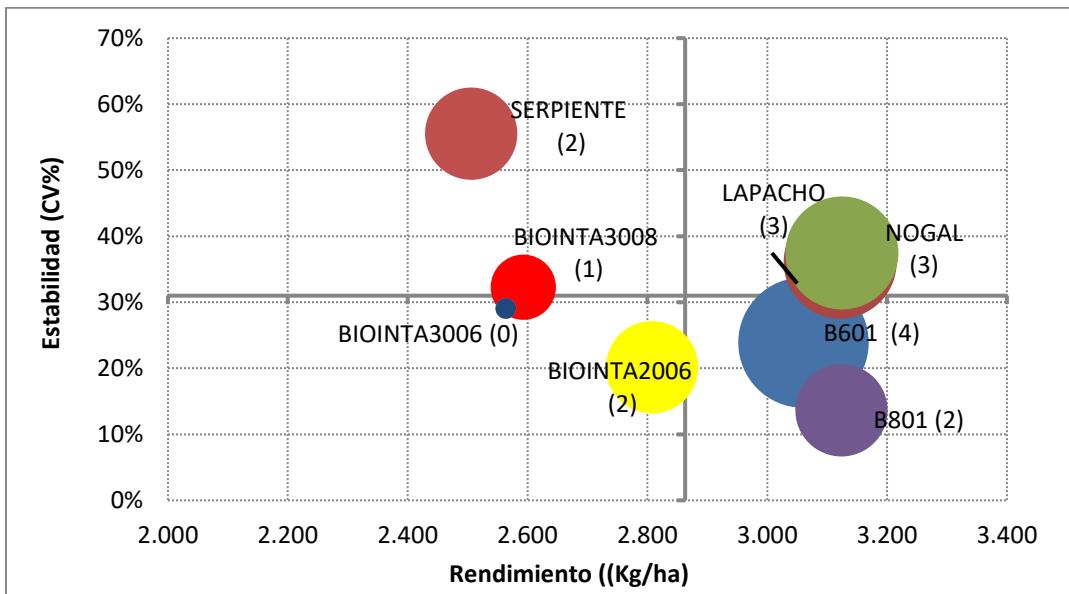
Semilleros	Rendimiento Correlacionado con:	Tipo Correl.
Bioceres	Nº espigas/m ²	Positiva
Klein	Nº espigas/m ²	Positiva
Nidera	Nº Planta/m ² y Nº espigas/m ²	Positiva
Sursem	Nº Espiguilla/Espiga y P1000	Positiva

4.4: Análisis de interacción genotipo por ambiente.

Cada material se adapta a un determinado ambiente, donde puede expresar su carga genética. La variedad Rayo no se incluyó en este análisis, ya que como se mencionó antes es de ciclo corto y no fue tratada diferencialmente, para evitar sacar conclusiones erróneas.

Variedades	Sitios				Promedio	CV	Coef β	Nº de ensayos q supero media
	J.Maria	M.Cristo	M.Rosario	Rio 1°_riegos				
B601	3.119	2.042	3.314	3.767	3.061	24%	0,88	4
LAPACHO	3.453	1.645	3.039	4.350	3.122	36%	1,30	3
NOGAL	3.823	1.430	3.265	3.981	3.125	37%	1,35	3
B801	2.806	2.710	3.449	3.531	3.124	14%	0,41	3
BIOINTA2006	3.177	1.965	3.088	3.002	2.808	20%	0,62	2
SERPIENTE	3.084	472	2.858	3.609	2.506	56%	1,66	2
BIOINTA3008	2.310	1.538	3.179	3.345	2.593	32%	0,94	1
BIOINTA3006	2.325	1.617	3.089	3.225	2.564	29%	0,84	0
Ambiente	3.012	1.677	3.160	3.601	2.863	31%	1,00	
CV	17%	38%	6%	12%				

Rendimiento – Estabilidad. Ejes pasan por rendimiento y CV% medio de la red- **Tamaño círculo** es n° de veces que la variedad supera la media de cada ensayo (sitio). Número entre paréntesis indica ese valor.



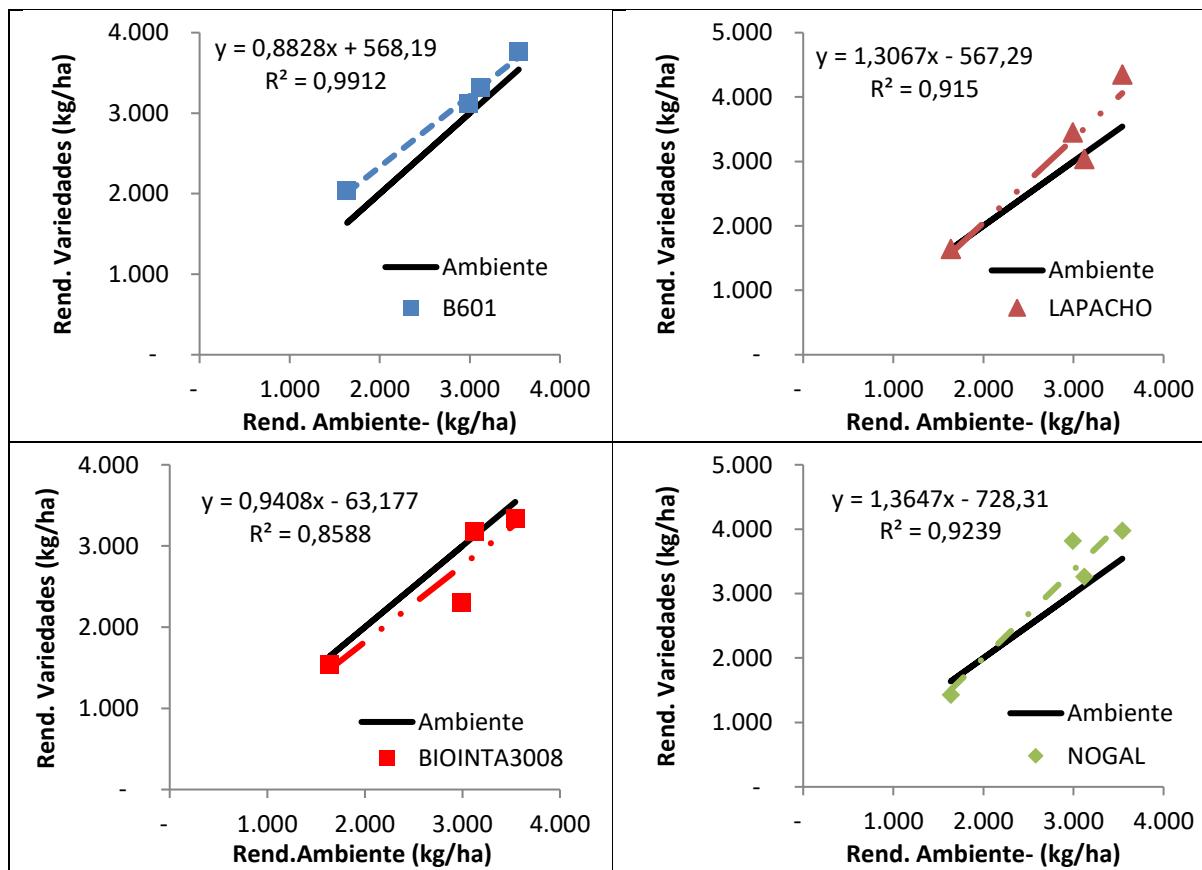
Rend. medio en la red (qq/ha)= Es el rendimiento medio de cada variedad en la red multiambiental (4 sitios) $\rightarrow \left(\frac{\sum_{j=1}^{10} y_{ij}}{n_j} \right)$. Eje de las X.

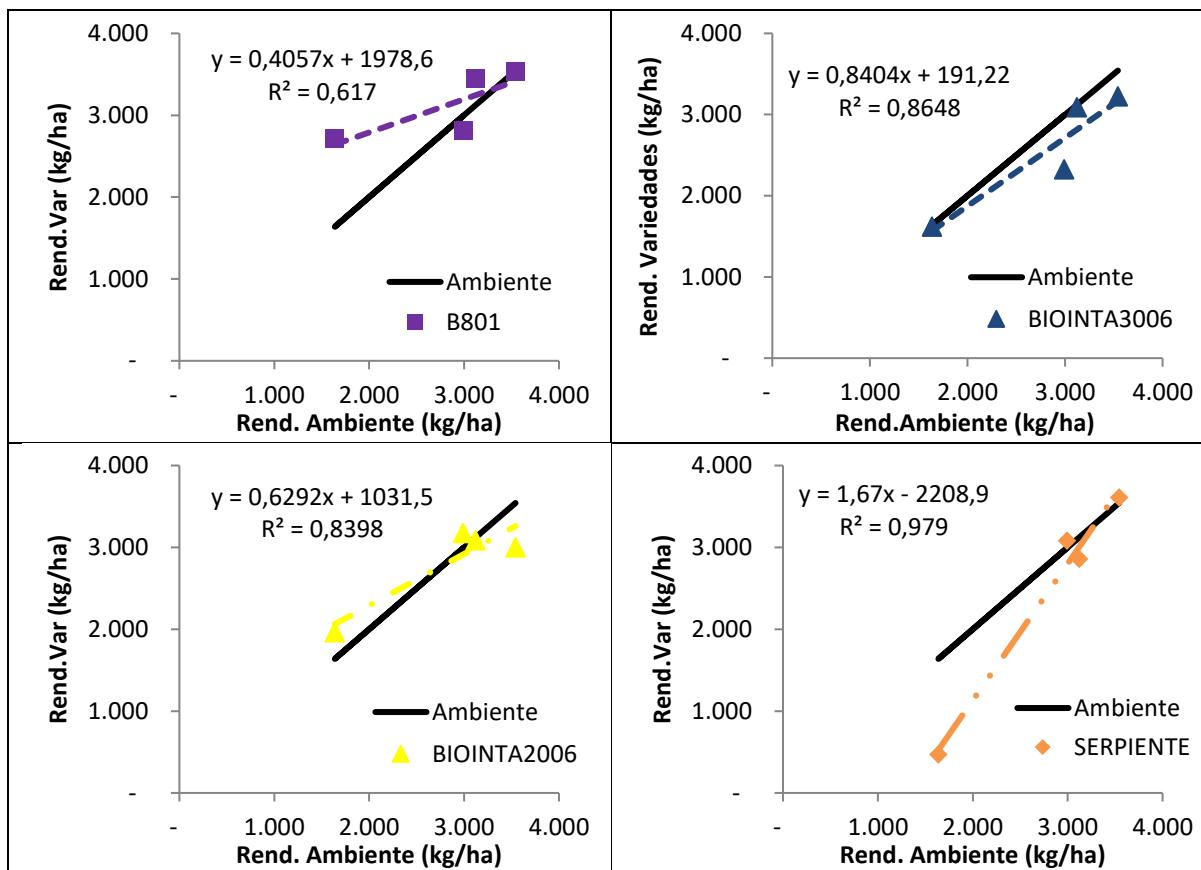
Estabilidad - Coeficiente de Variación (C.V.)= Refleja en forma porcentual cómo vario el material en la red de ensayos $\rightarrow \left(\frac{\text{Desv.Est.Hib}}{\text{Media Gral.Ensayo}} \right)$. **Eje de las Y.**

Nº de ensayos en la que cada variedad supero a la media de cada ensayo = No es más que la sumatoria del conteo de cuantas veces cada variedad supero a la media del sitio o no. **Tamaño círculo.**

Claramente las variedades con mejor comportamiento fueron **B801, B601, Biointa 2006, Lapacho y Nogal.**

Con el objeto de seguir caracterizando el comportamiento de cada variedad, podemos observar en los siguientes gráficos a cada uno en relación al ambiente, línea de 45º (Índice ambiental) relacionado con el coeficiente β . **Coeficiente β** = Expresa la pendiente que relaciona el rendimiento de la variedad por sitio y el índice ambiental de cada sitio. $Rto\ Var.i = a + \beta Indice\ Ambiental$.



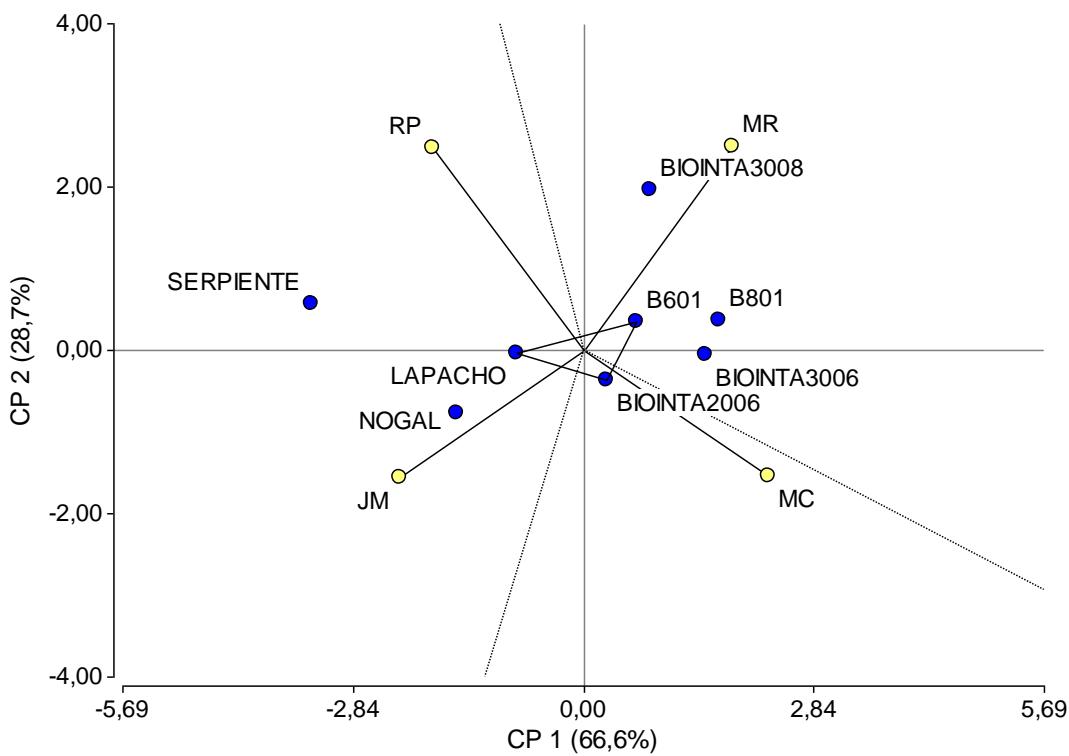


- a) Si la línea de la variedad supera a la del ambiente (línea de 45°), significa que la misma se comporta mejor que el ambiente. Este comportamiento lo tiene el **B 601**.
- b) Si la línea de la variedad está por debajo de la línea del ambiente (línea de 45°), significa que ésta se comporta peor que el ambiente. Este comportamiento lo tiene **BIOINTA 3006, BIOINTA 3008**. Capturan la mejora pero siempre en un nivel más bajo.
- c) Si la línea de la variedad corta la línea del ambiente (línea de 45°) de abajo hacia arriba o de derecha a izquierda, significa que la variedad responde fuertemente a cambios de ambiente, siendo la pendiente (coef. $\beta > 1$). Este comportamiento lo tiene **Nogal, Lapacho, Serpiente**. Este último tiene la particularidad que se cae mucho en malos ambientes.
- d) Si la línea de la variedad copia a la línea del ambiente (línea de 45°), significa que se comporta igual que el ambiente (coef. $\beta = 1$).
- e) Si la línea de la variedad corta la línea del ambiente (línea de 45°) de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha, significa que la misma no refleja fuertes cambios a modificaciones en el ambiente, siendo la pendiente (coef. $\beta < 1$). Este comportamiento lo tiene **BIOINTA 2006 y B 801**, comportándose muy bien en ambientes más pobres pero no captura la mejora del mismo

Por último, para cerrar el estudio de cómo se relacionan los genotipos con el ambiente, se llevó a cabo un análisis de componentes principales, reflejado en un gráfico **biplot**. Mediante el cual se pretende identificar mega ambientes y genotipos ganadores en cada uno. Para el análisis de cada

variedad se utilizó el dato de rendimiento y como covariables los componentes de éste (N° espigas/ m^2 , N° espiguillas/espiga y P1000).

La Componente Principal 1 (CP1), explica el 66,6 % de la variabilidad de los datos, mientras que la CP2 explica el 28,7 %, en suma el biplot estaría explicando el 95,3 % de la variabilidad de los datos. Se observa un polígono envolvente que es un identificador de genotipos, siendo los que están en los vértices las variedades de comportamiento más extremo, por mejor o por peor. Las líneas punteadas son perpendiculares a cada lado del polígono, quedando el biplot dividido en cuadrantes. Las variedades que quedan en el vértice son las que se destacaron por su comportamiento en los ambientes que quedan encerrados en el cuadrante. Los sitios que quedan encerrados en un mismo cuadrante pueden ser considerados como un mega-ambiente, siempre refiriéndose en relación a la combinación lineal de las variables originales. Las variedades o sitios, cercano al cero, son un conjunto de variables originales que no mostrarían ninguna relación definida.



Mientras que en el análisis por conglomerado, en el que solo se evalúan rindes, Jesús María y Monte Rosario aparecen unidos. Cuando se lleva a cabo el estudio por medio de componentes principales, aparecen contrapuestos, porque si bien ambos sitios tienen rindes semejantes, se identifican con variedades distintas. En el biplot se puede apreciar que Nogal, Lapacho y Serpiente se destacaron en JM y RP con riego siendo materiales con mayor potencial de rinde (Coef. β mayor), mientras que BIOINTA3008, BIOINTA 3006, B801, B601 y BIOINTA 2006 con MR y MC siendo materiales algo más rústicos (coef. β menor a 1).

¿Qué fue lo paso para que las variedades de mayor potencial se destacaran en esos ambientes?

¿Porque en sitios con rindes semejantes se destacan materiales diferentes? ¿En que son diferentes?

Para poder profundizar en la comprensión de la interacción GxA se debería contar con registro y caracterización de las condiciones ambientales y fenológicas de los materiales, y así poder especificar.

Ciertos aportes se trataron de hacer en este trabajo, analizando correlaciones de rinde y sus componentes por variedades, por sitio, análisis de estabilidad de los materiales, etc.

4.5- Tabla resumen comportamientos

Variedad	Rendimiento	CV	Coef.β	Nº de ensayos supero media	Sitios donde mostro mejor comportamiento (pero no el unico)
B601	> al promedio	< al promedio	Mejor al ambiente. Paralelo	4	JM, MC, MR y RP
B801	> al promedio	< al promedio	No captura la mejora del mismo. Bueno para ambientes ± 2.500 kg/ha	3	MC, MR
BIOINTA2006	< al promedio	> al promedio	No captura la mejora del mismo. Bueno para ambientes ± 2.000 kg/ha	2	JM, MC
BIOINTA3006	< al promedio	< al promedio	Capturan la mejora pero siempre en un nivel más bajo.	0	
BIOINTA3008	< al promedio	> al promedio	Capturan la mejora pero siempre en un nivel más bajo.	1	MR
LAPACHO	> al promedio	> al promedio	Responde fuerte y positivamente a cambios de ambiente	3	JM, MC y RP
NOGAL	> al promedio	> al promedio	Responde fuerte y positivamente a cambios de ambiente	3	JM, MR y RP
SERPIENTE	< al promedio	> al promedio	Responde fuerte y positivamente a cambios de ambiente	2	JM y RP

4.6. Resultados de cada uno de los sitios

Por último, como se mencionó, se estudio cada localidad en forma particular, analizándose cada uno de los sitio mediante la técnica estadística de “ANCOVA, Análisis de Varianza con Covariable”

Sitio:	Jesus Maria
Fecha de siembra:	25/05/2015
Plantas a lograr (ptas/m ²)	203
Agua util al inicio:	290 mm
Antecesor:	Soja1ra
Fertilizante:	Urea a la siembra 50 kg/ha
H° Cosecha:	12,40%

Rendimiento indice: % por encima o por debajo del rendimiento promedio del ensayo.

Variedades				Siembra		Pre-cosecha			Cosecha			Rend. Indice	
	Semillero	Ciclo INASE	Grado INASE	Nº Ptas/m ²	Coef. Variac. (%)	Espigas/m ²	Espiguillas/Espiga	Indice macollaje	Rend. medio (14,5%H°)	ANCOVA	P1000	Valor Z	
NOGAL	Sursem	Intermedio	2	164	26	318	17	1,9	3.823	A	35	1,0	1,28
LAPACHO	Sursem	Largo	3	120	12	223	20	1,9	3.453	B	33	1,0	1,15
BIOINTA2006	Bioceres	Intermedio	2	142	10	274	20	1,9	3.177	C	45	0,0	1,06
B601	Nidera	Intermedio	2	118	14	306	17	2,6	3.119	C	35	0,0	1,04
SERPIENTE	Klein	Largo	1	129	23	301	20	2,3	3.084	C	35	0,0	1,03
RAYO	Klein	Corto	1	144	5	292	16	2	2.825	D	43	0,0	0,94
B801	Nidera	Intermedio	2	126	10	358	17	2,9	2.806	D	38	-1,0	0,94
BIOINTA3006	Bioceres	Largo	2	144	31	343	16	2,4	2.325	E	33	-2,0	0,78
BIOINTA3008	Bioceres	Intermedio	3	162	18	350	16	2,2	2.310	E	30	-2,0	0,77
Promedio ensayo				139	17	307	18	2,2	2.991		36	-0,3	1,0

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=435,6132. Error: 15099,7429 gl: 1



Sitio:	Monte Cristo							
Fecha de siembra:	23/05/2015							
Plantas a lograr (ptas/m²)	183							
Antecesor:	Soja1ra							
Hº Cosecha:	11,60%							

Rendimiento índice: % por encima o por debajo del rendimiento promedio del ensayo.

Variedades				Siembra		Pre-cosecha			Cosecha				Rend. Indice
	Semillero	Ciclo INASE	Grado INASE	NºPtas/Ha	Coef.Variac. (%)	Espigas/m ²	Espiguillas/Espiga	Indice macollaje	Rend.medio (14,5%H°)	ANCOVA	P1000	Valor Z	
B801	Nidera	Intermedio	2	153	18	293	17	1,9	2.710	A	35	2,0	1,65
B601	Nidera	Intermedio	2	169	9	231	14	1,4	2.042	B	32	1,0	1,25
BIOINTA2006	Bioceres	Intermedio	2	200	3	225	17	1,1	1.965	B	45	1,0	1,20
LAPACHO	Sursem	Largo	3	229	12	279	15	1,2	1.645	C	25	0,0	1,00
BIOINTA3006	Bioceres	Largo	2	249	26	305	13	1,2	1.617	C	30	0,0	0,99
BIOINTA3008	Bioceres	Intermedio	3	301	10	275	15	0,9	1.538	C	27	0,0	0,94
NOGAL	Sursem	Intermedio	2	237	29	273	13	1,2	1.430	C	30	0,0	0,87
RAYO	Klein	Corto	1	213	5	233	12	1,1	1.320	C	40	0,0	0,81
SERPIENTE	Klein	Largo	1	201	16	229	18	1,1	472	D	35	-2,0	0,29
Promedio ensayo				217	14	260	15	1,2	1.638		33	0,2	1

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=381,7786. Error: 11598, 2018 gl: 10



Sitio:	Monte Rosario							
Fecha de siembra:	01/06/2015							
Plantas a lograr (ptas/m²)	165.000							
Antecesor:	Soja1ra							
Hº Cosecha:	13,50%							

Rendimiento índice: % por encima o por debajo del rendimiento promedio del ensayo.

				Siembra		Pre-cosecha			Cosecha			Rend.	
Variedades	Semillero	Ciclo INASE	Grado INASE	NºPtas/Ha	Coef.Variac. (%)	Espigas/m ²	Espiguillas/Espiga	Indice macollaje	Rend.medio (14,5%H°)	ANCOVA	P1000	Valor Z	Indice
B801	Nidera	Intermedio	2	194	10	433	16	2,2	3.449	A	37	1,0	1,10
B601	Nidera	Intermedio	2	212	13	395	15	1,9	3.314	A	33	1,0	1,06
NOGAL	Sursem	Intermedio	2	199	18	381	15	1,9	3.265	A	35	1,0	1,05
BIOINTA3008	Bioceres	Intermedio	3	254	29	393	15	1,5	3.179	A	30	1,0	1,02
BIOINTA3006	Bioceres	Largo	2	245	8	469	15	1,9	3.089	A	32	0,0	0,99
BIOINTA2006	Bioceres	Intermedio	2	196	13	331	18	1,7	3.088	A	40	0,0	0,99
LAPACHO	Sursem	Largo	3	226	19	389	16	1,7	3.039	A	30	0,0	0,97
SERPIENTE	Klein	Largo	1	195	10	392	20	2	2.858	A	32	0,0	0,92
RAYO	Klein	Corto	1	195	5	361	15	1,8	2.814	A	40	0,0	0,90
Promedio ensayo				213	14	394	16	1,8	3.122		34	0,4	1

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=517,3452. Error: 21297,4844 gl: 1



<http://consultacion.crea.es/cosecha.html>



Riego

Sitio:	Rio Primero													
Fecha de siembra:	29/05/2015													
Plantas a lograr (ptas/m ²)	205													
Antecesor:	Soja1ra													
Riego:	245 mm													
Fertilizante:	Urea a la siembra 140 kg/ha													
Hº Cosecha:	13%													

Rendimiento indice: % por encima o por debajo del rendimiento promedio del ensayo.

Variedades				Siembra		Pre-cosecha			Cosecha				Rend. Indice
	Semillero	Ciclo INASE	Grado INASE	Nº Ptas/Ha	Coef. Variac. (%)	Espigas/m ²	Espiguillas/Espiga	Indice macollaje	Rend. medio (14,5% Hº)	ANCOVA	P1000	Valor Z	
LAPACHO	Sursem	Largo	3	326	21	426	18	1,3	4.350	A	32	2,0	1,23
NOGAL	Sursem	Intermedio	2	259	11	443	15	1,7	3.981	B	37	1,0	1,12
B601	Nidera	Intermedio	2	274	10	435	15	1,6	3.767	C	32	1,0	1,06
SERPIENTE	Klein	Largo	1	245	7	394	19	1,6	3.609	D	35	1,0	1,02
B801	Nidera	Intermedio	2	229	28	470	16	2,1	3.531	E	33	0,0	1,00
BIOINTA3008	Bioceres	Intermedio	3	301	14	552	14	1,8	3.345	F	25	0,0	0,94
BIOINTA3006	Bioceres	Largo	2	315	28	445	15	1,4	3.225	G	35	0,0	0,91
RAYO	Klein	Corto	1	315	23	429	15	1,4	3.071	H	43	0,0	0,87
BIOINTA2006	Bioceres	Intermedio	2	272	11	404	16	1,5	3.002	I	38	-1,0	0,85
Promedio ensayo				282	17	444	16	1,6	3.542		34	0,4	1

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$). Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=52,4122. Error: 218,5908 gl: 1

5. Bibliografía:

Gerster G, Gargicevich A, Cordone G, González C (2002) Factores edáficos y prácticas culturales asociadas al rendimiento de soja. XVIII Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo: 297.

Balzarini M.; Bruno, C.; Arroyo, A.; Análisis de ensayos agrícolas multi-ambientales ejemplos con Info-Gen Infostat; Manual del Usuario Versión 2008

Julio A. Di Rienzo J., Macchiavelli R., Casanoves F.; Modelos mixtos en Infostat, actualizado 2010.

Manual Infostat, Software estadístico, versión 2008.

Satorre E, Roberto L, Benech A, Slafer G, De la Fuente E, Miralles G, Otegui ME, Savin R. (2003) Producción de granos-Bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad de Agronomía

6. Agradecimientos:

A todos los que participaron en la realización de estos ensayos, empresarios que prestaron sus campos, técnicos de cada uno de ellos y muy especialmente a los encargados, maquinistas, tolveros, también a las empresas semilleras que siempre nos apoyan y confían en nuestro trabajo y a la consultora “La estadística en el reino de Ceres” por el análisis de los datos.

.