

# Ensayo Comparativo de Rendimientos Trigo CREA Córdoba Norte Campaña 2016

Ing. Agr. Diego Lopez<sup>1</sup>, Ing. Agr. Laura Britos <sup>2</sup>, Ing. Agr. Alejandro  
Etchegorry<sup>3</sup>

*1: Responsable Técnico Zonal Región Crea Córdoba Norte.*

*2: Responsable a campo de los ensayos.*

*3: Responsable Empresario de la red de Trigo*



## **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.

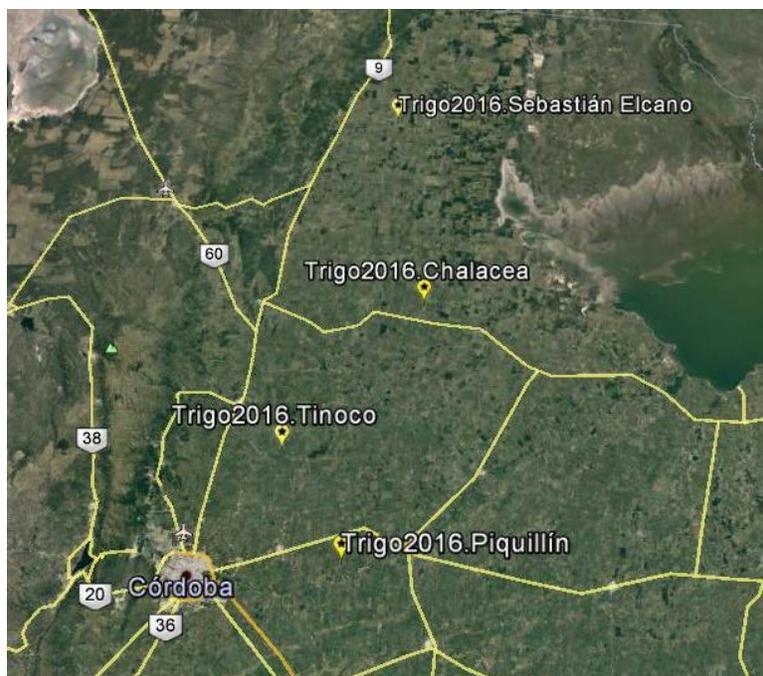
## **Objetivos:**

Los objetivos de la red son los siguientes:

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

## **Metodología:**

Los ensayos se realizaron en cuatro sitios, todos en situación de secano.



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

Sitio	CREA	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Dist.	Agua útil	Fertilización	Coordenadas	
Piquillín	Rio Primero	17/05/2016	22/11/2016	17,5 cm	220 mm	No	31°22'45.66"S	63°46'38.22"O
Chalacea	Totoral	18/05/2016	15/11/2016	26 cm.	304 mm	No	30°42'51.06"S	63°34'58.56"O
Sebastián Elcano	Caroya	27/05/2016	30/11/2016	26 cm	252 mm	40 kg/ha urea a la siembra	30° 9'39.33"S	63°41'15.15"O
Tinoco	Pie de Sierras	28/05/2016	23/11/2016	19 cm	Saturado	44 kg/ha urea a la siembra	31° 6'27.49"S	63°57'43.50"O

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 4 a 5 variedades. Los rendimientos se corrigieron cuando coeficiente de variación (CV) de este sensor supera el 5 % y el experimento se descarta si el sensor arroja un CV mayor a 15%.

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

Densidad: Se buscaron alrededor de 200 ptas/m<sup>2</sup> ,75 kg/ha promedio de semillas.

**Esquema ensayo:**

Franja	Semillero	Variedad	Evaluación
1	Nidera	B 801	Sensor Ambiental
2	Nidera	B 601	Variedad 1
3	Nidera	B 801	Variedad 2
4	Klein	Titanio Cl	Variedad 3
5	Klein	Serpiente	Variedad 4
6	Don Mario	Algarrobo	Variedad 5
7	Nidera	B 801	Sensor Ambiental
8	Macro Seed	MS INTA 414	Variedad 6
9	Limagrain	Alhambra	Variedad 7
10	Limagrain	Experimental	Variedad 8
11	Bioceres	B 3009	Variedad 9
12	Nidera	B 801	Sensor Ambiental
13	ACA	315	Variedad 10
14	Sursem	Lapacho	Variedad 11
15	Buck	Bellaco	Variedad 12
16	Buck	Sy 211	Variedad 13
17 a 22	Nidera	B 801	Bloque Densidad

#### Variables a evaluar

- \* Recuento de Plantas en estado fenológico temprano del cultivo.
- \* Plantas a cosecha.
- \* Espigas a cosecha.
- \* Rendimiento.
- \* Calidad panadera en sitio Piquillín.

Todas las variedades evaluadas son de ciclo intermedio o largo por ser los ciclos más utilizados en seco en nuestra región.

#### Metodología de Análisis

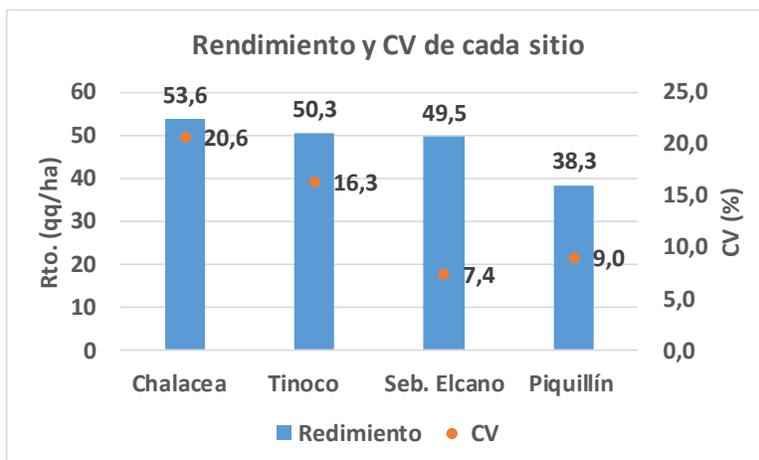
En primera instancia se analizó la red de trigo en todo su contexto. Se estudio el comportamiento de todas las variedades que participaron, analizando la **interacción genotipo por ambiente**, la que muestra la estabilidad y el potencial de rinde de cada material en los distintos ambientes, este estudio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

En una segunda etapa se analizaron las variedades en cada uno de los sitios a manera de ranking, con sus componentes de rendimiento principales evaluados de la misma manera.

## Resultados

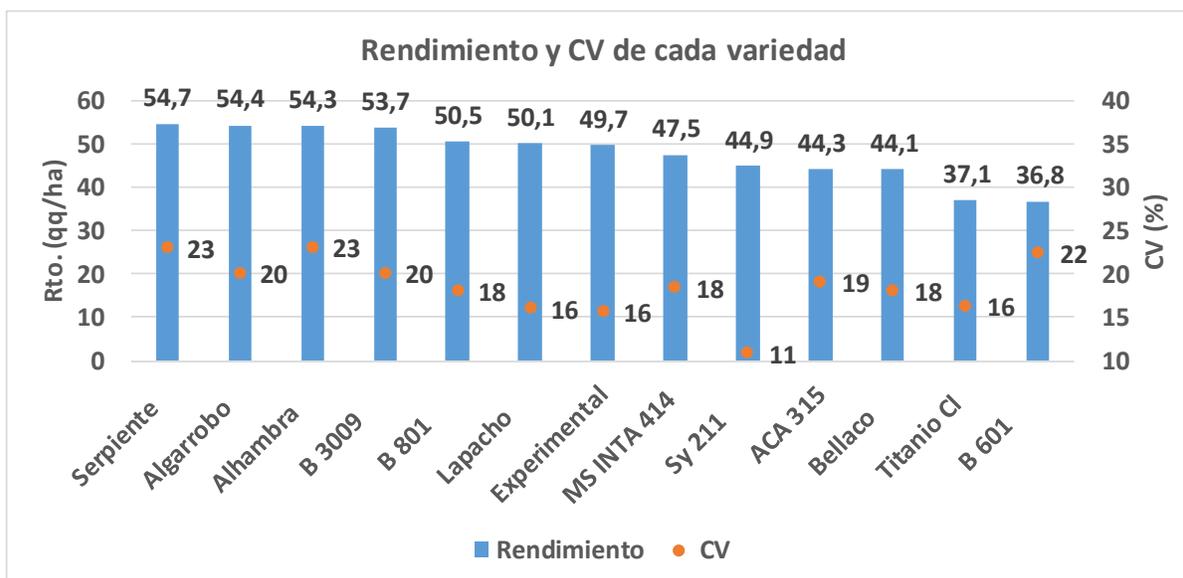
### 4.1: Rendimientos promedios por localidades.

La localidad de mayor rendimiento promedio fue la de Chalacea con 53,6 qq/ha, la de menor rendimiento medio fue Piquillín con 38,3 qq/ha.



### Rendimientos por variedades

Se presentan los rendimientos y los coeficientes de variación para todas las variedades como promedio de todos los ambientes evaluados.

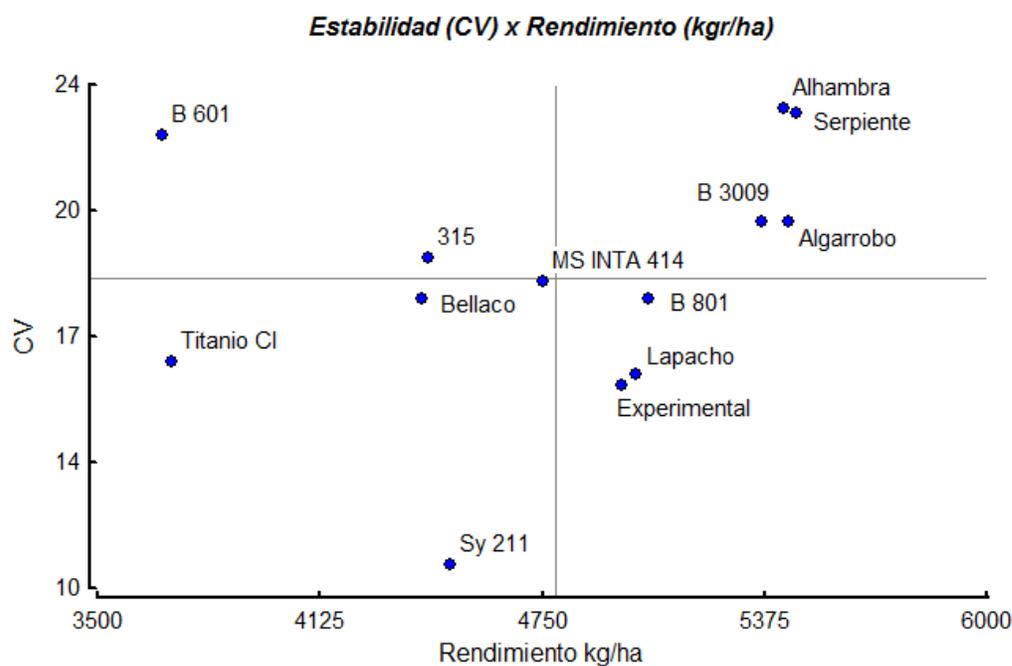


### Análisis de interacción genotipo por ambiente.

Cada material se adapta a un determinado ambiente, donde puede expresar su carga genética.

Semillero	Variedad	Rendimiento (qq/ha)	CV (%)	Coef $\beta$	% Ensayos sobre la media
Klein	Serpiente	54,7	23	1,83	75%
Don Mario	Algarrobo	54,4	20	1,55	100%
Limagrain	Alhambra	54,3	23	1,56	100%
Bioceres	B 3009	53,7	20	1,5	100%
Nidera	B 801	50,5	18	1,17	75%
Sursem	Lapacho	50,1	16	1,11	75%
Limagrain	Experimental	49,7	16	1,12	75%
Macro Seed	MS INTA 414	47,5	18	1,21	50%
Buck	Sy 211	44,9	11	0,65	25%
ACA	ACA 315	44,3	19	1,13	0%
Buck	Bellaco	44,1	18	0,82	0%
Klein	Titanio CI	37,1	16	0,57	0%
Nidera	B 601	36,8	22	0,22	0%

**Rendimiento – Estabilidad.** Ejes pasan por rendimiento y CV% medio de la red-

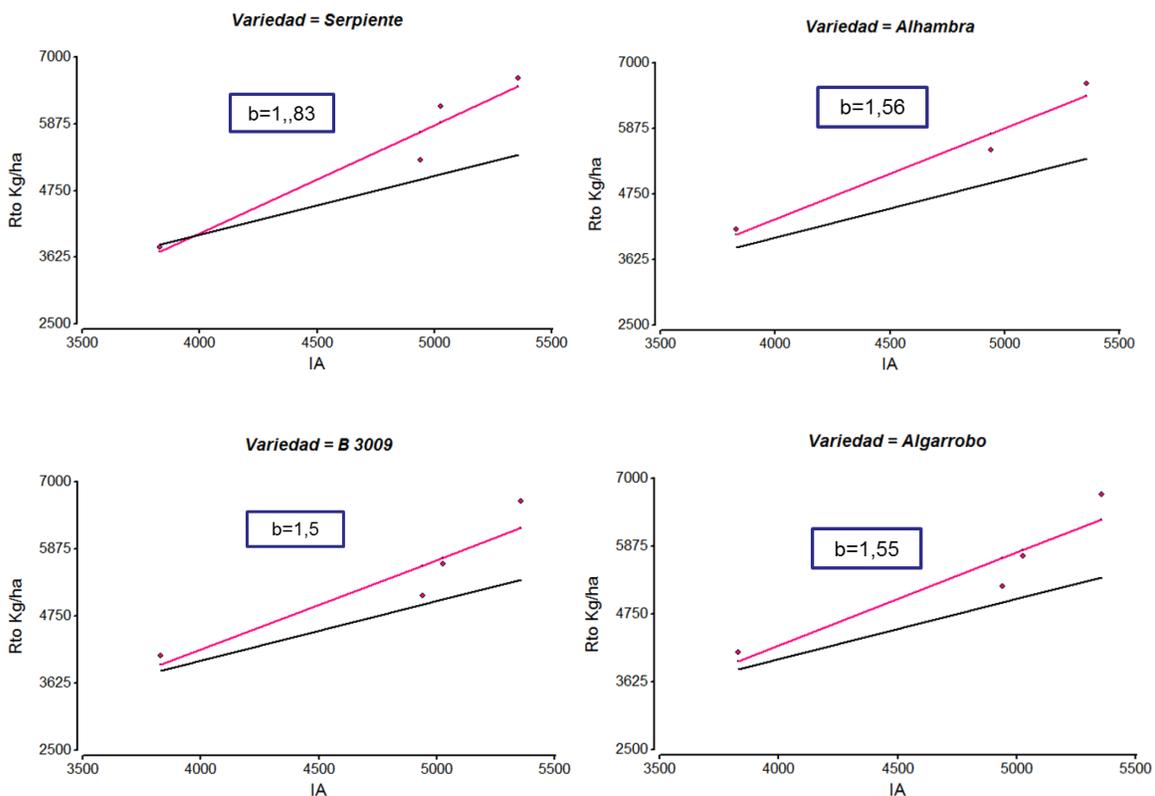


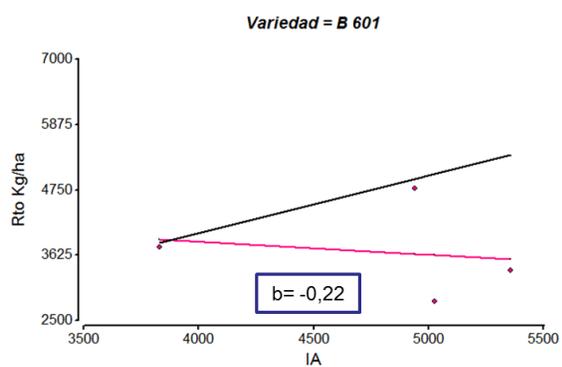
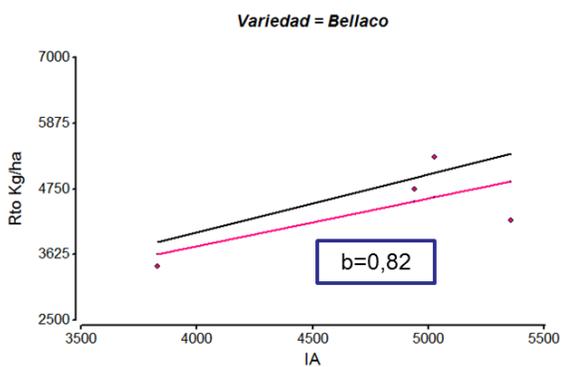
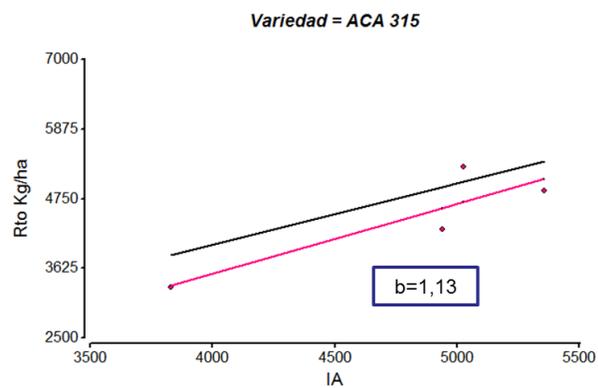
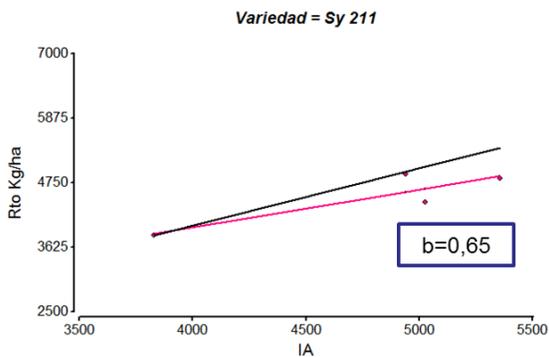
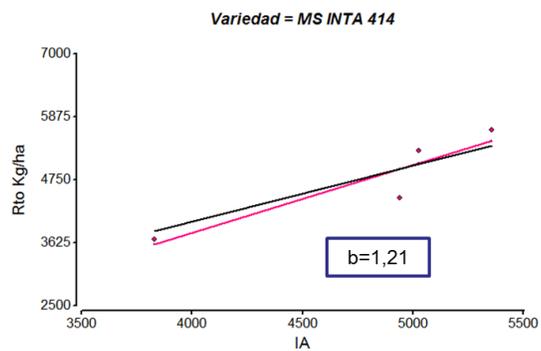
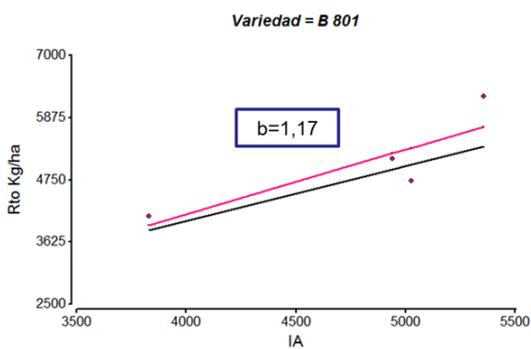
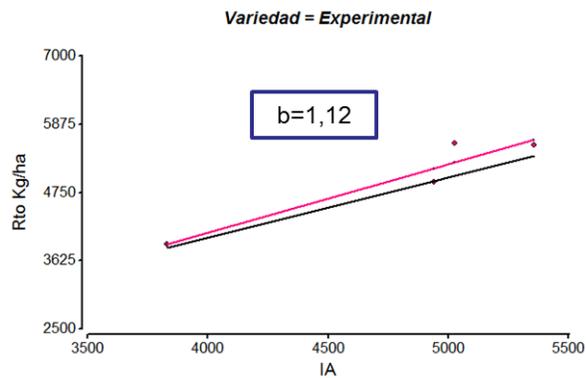
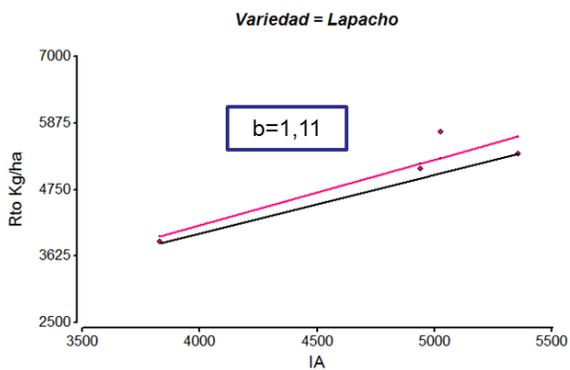
**Rend. medio en la red (qq/ha)**= Es el rendimiento medio de cada variedad en la red multiambiental (4 sitios) .

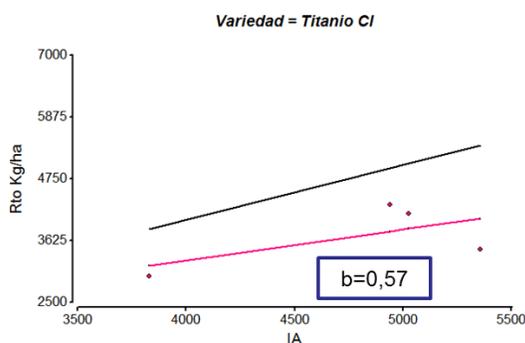
**Estabilidad - Coeficiente de Variación (C.V.)**= Refleja en forma porcentual cómo vario el material en la red de ensayos.

Las variedades con mejor rinde acompañadas de estabilidad fueron **Experimental de Limagrain, Dm Algarrobo y B 801**. Las de mayor rendimiento, pero con menor estabilidad relativa, **Limagrain Alhambra, Klein Serpiente, DM Algarrobo y Biointa 3009**.

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  $\beta$ . **Coeficiente  $\beta$**  = Expresa la pendiente que relaciona el rendimiento de la variedad por sitio y el índice ambiental de cada sitio.  $Rto\ Var.i = a + \beta\ Índice\ Ambiental$ .







Las variedades **Klein Serpiente**, **Limagrain Alhambra**, **B 3009** y **DM Algarrobo**, muestran que se comportan muy bien en los ambientes de 4500-5000 kg/ah que se presentaron esta campaña, tienen un marcado coef.β > 1. Pero su pendiente indica que no tienen tanta estabilidad para sostener rinde en los ambientes menores a 3000 kg.

Si la línea de la variedad está por debajo de la línea del ambiente (línea más oscura), significa que ésta se comporta peor que el ambiente. Este comportamiento lo tiene **ACA 315**, **Buck Bellaco** y **Klein Titanio CL**. Capturan la mejora del ambiente, pero siempre en un nivel más bajo.

Si la línea de la variedad copia a la línea del ambiente, significa que se comporta igual que éste, y su coef.β es = 0 muy parecido a 1). Ej: **Sursem Lapacho**, **Limagrain Experimental**, **B 801** y **MS 414**

Cuando la línea de la variedad corta la línea del ambiente de izquierda a derecha, significa que la misma no refleja fuertes cambios a modificaciones en el ambiente, siendo la pendiente (coef.β <1). Este comportamiento lo tiene **Buck Sy 211**, comportándose muy bien en ambientes más pobres pero no captura la mejora del mismo.

Hay un caso especial que se presenta con **B 601**, se cae su rendimiento en ambientes altos ya que fue afectado por roya anaranjada y los ensayos no fueron aplicados con fungicida.

#### 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 sitios mediante la técnica estadística de “ANCOVA, Análisis de Varianza con Covariable” y los datos se presentan a manera de ranking posicional, indicando cuánto se diferencia cada variedad de un número índice valor 100 que corresponde al promedio ambiental del ensayo.

Además, para cada sitio, se presenta un ranking de componentes principales del rendimiento, como N° de granos por metro cuadrado y Peso de 1000 granos que nos da una idea de cómo cada variedad sostuvo su resultado.

Sitio Chalacea:

Chalacea			
Variedad	Rto qq/ha	Dif qq/ha	Indice
Algarrobo	67,3	13,7	125
B 3009	66,9	13,3	125
Alhambra	66,5	12,9	124
Serpiente	66,4	12,8	124
B 801	62,5	8,9	117
MS INTA 414	56,3	2,7	105
Experimental	55,3	1,7	103
Lapacho	53,5	-0,1	100
ACA 315	48,9	-4,7	91
Sy 211	48,3	-5,3	90
Bellaco	42,1	-11,5	78
Titanio Cl	34,6	-19,0	65
B 601	33,6	-20,0	63
Indice Ambiental	53,6		

**RANKING POR granos/m2 - SITIO CHALACEA**

	Semillero	Variedad	Nro granos/m2	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Don Mario	Algarrobo	16846	3.243
2	Bioceres	B 3009	16695	3.091
3	Klein	Serpiente	16612	3.008
4	Limagrain	Alhambra	15954	2.350
5	Macro Seed	MS INTA 414	14710	1.107
6	Sursem	Lapacho	14587	984
7	Nidera	B 801	14425	822
8	ACA	315	12730	-874
9	Limagrain	Experimental	11852	-1.752
10	Buck	Sy 211	11147	-2.457
11	Buck	Bellaco	9705	-3.899
12	Klein	Titanio Cl	7981	-5.623
13	Nidera	B 601	sd	sd
	PROMEDIO		13.604	

**RANKING POR P1000 - SITIO CHALACEA**

	Semillero	Variedad	P1000 granos (gr)	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Limagrain	Experimental	47	6
2	Buck	Bellaco	43	2
3	Buck	Sy 211	43	2
4	Klein	Titanio Cl	43	2
5	Nidera	B 801	43	2
6	Limagrain	Alhambra	42	1
7	Bioceres	B 3009	40	-1
8	Don Mario	Algarrobo	40	-1
9	Klein	Serpiente	40	-1
10	ACA	315	38	-3
11	Macro Seed	MS INTA 414	38	-3
12	Sursem	Lapacho	37	-4
13	Nidera	B 601	sd	
	PROMEDIO		41	

Sitio Tinoco:

Tinoco			
Variedad	Rto qq/ha	Dif qq/ha	Indice
Serpiente	62,3	12,1	124
Algarrobo	57,1	6,9	114
Lapacho	54,5	4,3	109
B 3009	53,8	3,6	107
Experimental	53,6	3,4	107
MS INTA 414	51,7	1,5	103
Bellaco	50,0	-0,2	100
ACA 315	49,8	-0,4	99
B 801	48,9	-1,3	97
B 801 SA	48,9	-1,3	97
Titanio Cl	42,3	-7,9	84
Sy 211	41,2	-9,0	82
B 601	30,5	-19,7	61
Indice Ambiental	50,2		

**RANKING POR granos/m2 - SITIO TINOCO**

	Semillero	Variedad	nro granos/m2	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Sursem	Lapacho	16368	2.285
2	Klein	Serpiente	16093	2.010
3	Don Mario	Algarrobo	15570	1.488
4	Bioceres	B 3009	15317	1.234
5	Buck	Sy 211	14685	602
6	Macro Seed	MS INTA 414	14366	283
7	Nidera	B 601	14121	38
8	Limagrain	Experimental	13883	-200
9	ACA	315	13143	-940
10	Nidera	B 801	12881	-1.202
11	Buck	Bellaco	12685	-1.398
12	Klein	Titanio Cl	9884	-4.199
	PROMEDIO		14.083	

**RANKING POR P1000 - SITIO TINOCO**

	Semillero	Variedad	P1000 granos (gr)	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Buck	Bellaco	42	6
2	Klein	Titanio Cl	42	6
3	ACA	315	40	4
4	Limagrain	Experimental	40	4
5	Klein	Serpiente	38	2
6	Bioceres	B 3009	37	1
7	Don Mario	Algarrobo	37	1
8	Macro Seed	MS INTA 414	37	1
9	Nidera	B 801	37	1
10	Sursem	Lapacho	35	-1
11	Buck	Sy 211	30	-6
12	Nidera	B 601	20	-16
	PROMEDIO		36	

Nota: Limagrain Alhambra se excluyó del cuadro ya que presentó problemas en su siembra y su densidad quedó baja para del promedio del sitio.

Sitio Sebastián Elcano:

Sebastián Elcano			
Variedad	Rto qq/ha	Dif qq/ha	Indice
Alhambra	55,0	5,6	111
Serpiente	52,6	3,2	106
Algarrobo	52,1	2,7	106
B 801 SA	51,5	2,1	104
B 801	51,4	2,0	104
Lapacho	51,0	1,6	103
B 3009	50,9	1,5	103
Experimental	49,2	-0,2	100
Sy 211	49,0	-0,4	99
B 601	47,8	-1,6	97
Bellaco	47,4	-2,0	96
MS INTA 414	44,3	-5,1	90
Titanio Cl	42,8	-6,6	87
ACA 315	42,6	-6,8	86
Indice Ambiental	49,4		

**RANKING POR granos/m2 - SITIO ELCANO**

	Semillero	Variedad	nro granos/m2	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Nidera	B 601	14329	1.719
2	Don Mario	Algarrobo	14207	1.597
3	Sursem	Lapacho	13921	1.311
4	Bioceres	B 3009	13890	1.280
5	Klein	Serpiente	13146	536
6	Nidera	B 801	12840	230
7	Limagrain	Alhambra	12699	89
8	Macro Seed	MS INTA 414	12059	-551
9	Buck	Bellaco	11846	-764
10	Limagrain	Experimental	11809	-802
11	ACA	315	11614	-996
12	Buck	Sy 211	11301	-1.309
13	Klein	Titanio Cl	10272	-2.338
	PROMEDIO		12.610	

**RANKING POR P1000 - SITIO SEBASTIAN ELCANO**

	Semillero	Variedad	P1000 granos (gr)	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Buck	Sy 211	43	4
2	Limagrain	Alhambra	43	4
3	Klein	Titanio Cl	42	3
4	Limagrain	Experimental	42	3
5	Buck	Bellaco	40	1
6	Klein	Serpiente	40	1
7	Nidera	B 801	40	1
8	ACA	315	37	-2
9	Bioceres	B 3009	37	-2
10	Don Mario	Algarrobo	37	-2
11	Macro Seed	MS INTA 414	37	-2
12	Sursem	Lapacho	37	-2
13	Nidera	B 601	33	-6
	PROMEDIO		39	

Sitio Piquillín:

Piquillín			
Variedad	Rto qq/ha	Dif qq/ha	Indice
Alhambra	41,3	3,0	108
B 801 SA	41,0	2,7	107
B 3009	40,9	2,6	107
B 801	40,9	2,6	107
Algarrobo	40,7	2,4	106
Experimental	38,9	0,6	102
Lapacho	38,7	0,4	101
Sy 211	38,4	0,1	100
B 601	38,0	-0,3	99
Serpiente	37,8	-0,5	99
MS INTA 414	36,4	-1,9	95
Bellaco	34,2	-4,1	89
ACA 315	33,2	-5,1	87
Titanio Cl	29,7	-8,6	78
Indice Ambiental	38,3		

RANKING POR P1000 - SITIO PIQUILLIN

	Semillero	Variedad	P1000 granos (gr)	Dif. con el Promedio del ensayo
1	Buck	Bellaco	43	4
2	Limagrain	Experimental	43	4
3	Nidera	B 801	43	4
4	Buck	Sy 211	40	1
5	Klein	Titanio Cl	40	1
6	Limagrain	Alhambra	40	1
7	Don Mario	Algarrobo	38	-1
8	Klein	Serpiente	38	-1
9	ACA	315	37	-2
10	Bioceres	B 3009	37	-2
11	Macro Seed	MS INTA 414	37	-2
12	Nidera	B 601	37	-2
13	Sursem	Lapacho	37	-2
	PROMEDIO		39	

RANKING POR granos/m2 - SITIO PIQUILLIN

	Semillero	Variedad	Nro granos/m2	Dif.con el Promedio del ensayo
1	Bioceres	B 3009	11.155	1.514
2	Don Mario	Algarrobo	10.720	1.079
3	Sursem	Lapacho	10.563	922
4	Limagrain	Alhambra	10.346	704
5	Nidera	B 601	10.262	620
6	Macro Seed	MS INTA 414	10.037	396
7	Klein	Serpiente	9.884	243
8	Buck	Sy 211	9.594	-48
9	Nidera	B 801	9.428	-213
10	ACA	315	9.049	-592
11	Limagrain	Experimental	8.977	-664
12	Buck	Bellaco	7.894	-1.748
13	Klein	Titanio Cl	7.429	0
	PROMEDIO		9.641	

**Agradecimientos:**

A todos los que participaron en la realización de estos ensayos, responsable empresario, ensayistas, miembros que prestaron sus campos, técnicos de cada uno de ellos y muy especialmente a los encargados, maquinistas y tolveros.

También agradecemos a las empresas de semillas que apoyaron económicamente la realización de este ensayo y que confían en nuestro trabajo.

