

# Jornada INTA - ArgenTrigo

“Aportes para la cadena de Valor a través del mejoramiento en trigo”

Ing. Agr. M. Sc. Guillermo Donaire  
EEA INTA Marcos Juárez  
donaire.guillermo@inta.gob.ar

**EEA Marcos Juárez - 22 de Octubre de 2019 -**



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Historia

- 1956: creación del INTA.
- 1959: creación de la EEA Marcos Juárez para centralizar el Mejoramiento de Trigo del INTA. Hasta 1987 el INTA funcionaba como Criadero y Semillero, teniendo tareas de creación, producción, multiplicación, difusión, promoción y comercialización (35).

## Convenios de Vinculación Tecnológica (CVT)

- **PRODUSEM**: 1988-2000. Variedades ProINTA (30).
- **BIOCERES**: 2003-2013. Variedades BioINTA (25).
- **LDC Semillas** (Grupo Louis Dreyfus Company): 2014-actualidad. MS INTA (15).

Cerca de **100** variedades de trigo liberadas.



# Variedades MS INTA

## CICLO LARGO

MS INTA B 215  
MS INTA 116  
MS INTA 316  
MS INTA 217  
MS INTA 119

## CICLO INTERMEDIO

MS INTA B 514  
MS INTA 415  
MS INTA 615 (ex BIOINTA 2007)  
MS INTA 416  
MS INTA 516  
MS INTA 617

## CICLO CORTO

MS INTA 815  
MS INTA B 816  
MS INTA B 817  
MS INTA 819

# Variedades BIOINTA

## CICLO CORTO

BIOINTA 1006



El Programa Nacional de Mejoramiento de Trigo (PNMT) del INTA tiene una estructura de trabajo en red, constituida por las Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEAs) de Marcos Juárez (Cba.) (**SEDE**), Paraná (E. Ríos), Pergamino (Bs. As.), Balcarce (Bs. As.), Barrow (Bs. As.) y Bordenave (Bs. As.), y campos anexos, distribuidas en las distintas regiones trigueras, coordinando acciones y con el apoyo de Patología, Recursos Genéticos, Estadística y los Laboratorios de Biotecnología y Calidad Industrial.



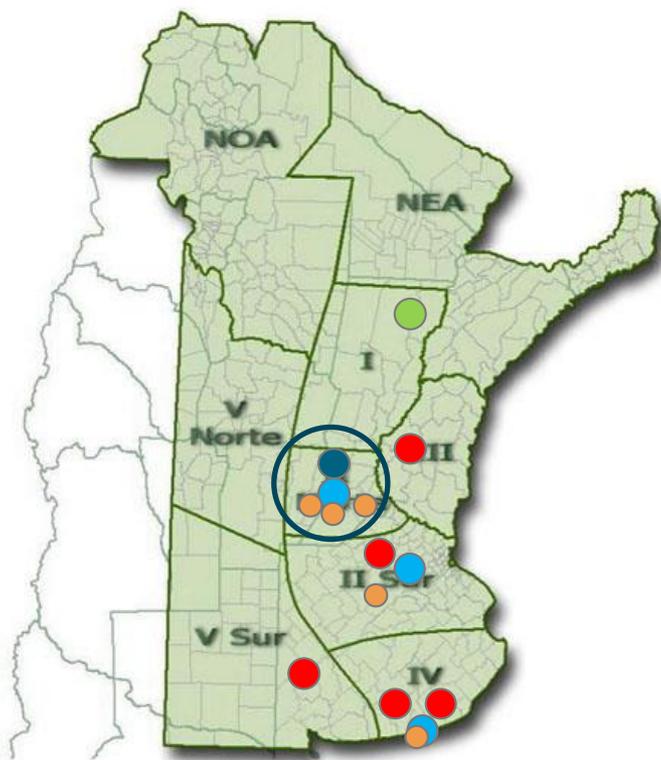
# El Programa de Mejoramiento de Trigo del INTA tiene una estructura de trabajo en red

## Estaciones Experimentales Agropecuarias

- Marcos Juárez (Cba.) – **Sede**.
- Paraná (E. Ríos), Pergamino, Balcarce, Bordenave y Barrow (B. As.).

## Campos anexos

- REGIONALES: Corral de Bustos (campo de productor, Cba.), San Antonio de Areco (AER) y Miramar: CE Ministerio (Bs. As.).
- DESARROLLO: Monte Buey y Corral de Bustos (Cba.), Los Molinos (Sta. Fe), Bragado y Miramar (Bs. As.).
- VIVERO SANITARIO: EEA Reconquista (Sta. Fe).



# OBJETIVOS

La finalidad del programa es desarrollar cultivares de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) con adaptabilidad a las diferentes condiciones agroecológicas y sistemas de producción de la región triguera de nuestro país con calidad para distintos usos industriales y resistencia y/o tolerancia a factores bióticos y abióticos adversos, en un marco de sustentabilidad de los recursos y calidad del producto.



# OBJETIVOS

## PREBREEDING

Desarrollo de germoplasma de trigo sin objetivo comercial inmediato para distintos usos y con atributos para atender futuras demandas con la utilización del uso de técnicas biotecnológicas para la identificación y apilamiento de caracteres favorables.

**Programa de mejoramiento  
Coordina acciones con el apoyo**



**Laboratorio de Biotecnología  
Laboratorio de Calidad Industrial  
Patología  
Ecofisiología  
Estadística  
Banco de Germoplasma – recursos genéticos  
Bioinformática  
Genómica  
Entomología**

# ACTIVIDADES de Mejoramiento

**Cruzas**: creación de la variabilidad genética. Recombinar y acumular factores deseables.

**Selección de poblaciones segregantes**: material de cría. Identificar genotipos superiores dentro de las poblaciones segregantes.

**Evaluación de líneas avanzadas**: ECR: ensayos comparativos de rendimiento.

**Multiplicaciones**.



# Campos experimentales



3 campos de 50 has c/u.  
Siembra directa.

Rotación de cultivos:  
Trigo/maíz de 2°-Maíz 1°-Soja.

Alta fertilización.  
Riego: Cañón y aspersores.





Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Creación de la variabilidad genética

## Cruzamientos

Creación de la variabilidad genética.  
Recombinar y acumular factores deseables para  
reunirlas en el nuevo cultivar a obtener.

250-350 cruzas que se reparten en todo el  
programa

Cruzas simples

Top

Cruzas dobles



# Creación de la variabilidad genética

## BLOQUE DE CRUZAS

- Materiales adaptados:

- Variedades comerciales locales nuevas y/o viejas.
- Líneas avanzadas del programa nuevas y/o viejas.
- Variedades y líneas internacionales (Ensayos CIMMYT y otros: UC Davis).

# Elección de los progenitores

## Información de los progenitores

Rendimiento de grano, sanidad y calidad.

- RET: Red Nacional de Ensayos Comparativos de Variedades Comerciales de Trigo (INASE).
- ECR varios: cuando se tiene datos de varios años del comportamiento agronómico, sanitario y calidad en varios ambientes.
- Caracterización molecular: conocimiento de las variantes alélicas del genotipo. Datos obtenidos de nuestro propio laboratorio.



# Caracterización molecular

## Genes de adaptación

- Genes de fotoperíodo (*Ppd-B1*, *Ppd-D1*).  
Insensibles o sensibles al fotoperíodo.
- Genes de vernalización (*Vrn-1*: *Vrn-A1*, *Vrn-B1* y *Vrn-D1*).  
Primaverales o invernales.
- Genes de enanismo (*Rht-1*, *Rht-2* y *Rht-8*).

### # *Rht25*.

Identification and characterization of *Rht25*, a locus on chromosome arm 6AS affecting wheat plant height, heading time, and spike development. 2018.

Y. Mo, L. S. Vanzetti, I. Hale, E. J. Spagnolo, F. Guidobaldi, J. Al-Oboudi, N. Odle, S. Pearce, M. Helguera, J. Dubcovsky.  
Theoretical and Applied Genetics .<https://doi.org/10.1007/s00122-018-3130-6>.



# Caracterización molecular

## Sanidad

- Roya de la hoja: *Lr47, Lr34, Lr19, Lr37, Lr9, Lr39/41, Lr51.*



	Línea	GENOTIPO	Pt 19-5(1) TDT 10-20	Pt 19-14(1) MDT 10	Pt 20-1 MNN	Pgt-PT 19-3(1) MDP 10	Pt 19-12(1) MNP	Pt 19-16(2) MDP	Pt 19-48(2) MFP 10
1	P6282	ACA903B/CRONOX	11+	1++	;N1	;N1	;1	;1	1++2N
10	P6293	NS- 732/HER/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/4/FRET2/5/WHEAR/S OKOLL	11+	1+	1+1++	1++	1++	1++	1+1++
11	P6294	PFAU/MILAN/5/CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//BCN/3/VEE#7/BOW/4/PASTOR	3+	3+	;N1 / 4 (3p)	4	;1	0	3
12	V01411	WBLL1/6/CMH79A.955/4/AGA/3/4*SN64/CNO67//INIA66/ 5/NAC	33+	3+	3	3+	33+	;	33+
14	V01424	VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERKUT/5/2*BAVIS	1+1++	22+	22+	1+1++	1++2N	1++2N	2N+; (1p)
15	V01140	20616/BCE/2011-3V	11+	1	;N1	1	0;	0;	11+
17	B50102	ISENGRAIN/BI3004	1++	1++ / 3	1 a X-	1N	1	;1	1++
19	B50513	LE 2330 /B16406	;1	11+	;1	;	;1	;	11+X-
27	B5010	ISENGRAIN/BI3004	1+	1++	11+	1N	;1	1N	1++
28	B60005	ND643/2*WBLL1//2*KACHU	3	3	;1	4	;1	***	33+
32	T348	T 236 / SY300	0	0;	;	0;	0;	0	0;
50	T345	SNOG/LE2331	22+	2+3-	3	2+3-	2 a X	2+3-	22+
51	JN18018	W07004/P05142	;	0;	3	0;	3+	0;	0;
60	J16418	AGPFAST/SY200.	33+	3	3	3+4	3+4	4	3+4(3p)
61	JN17005	SNOG/MEGA	;	;N	33-	0;	4	0;	;1
62	J16531	BIO1006/NOGAL.	1++2N	1++2	11+ a X=	1+1++ a X=	1++ a X-	XX-	3
64	JN18019	BI1006/SNOG	;N1	X	X-	;1 a X=	;1	;1	X
66	MJ18011	BI3005/BAG501	3	0; a X=	0;	0;	0;	0	0;
67	MJ18014	BI1006/SNOG	;1	3 a X	;N1 a X=	;N1 a X=	;1N	;1 a X-	X
68	J16001	HBK0935-29-15/KS90W77-2-2/VBF0589-1	0	0	;N1	0	1++2N	0	0
69	MJ17008	BIO2007/SY200	33+	33+	22+	33+	22+	2+3	33+
81	MJ18002	BI3005/BAG501	2+3-	2+	X-	2N / 3(2p)	1++2N	X-	33-
82	JN18026CL	55CL2/SNOG	2+3-	33-	;1	;1	1 a 2=	0;1	2=



# Caracterización molecular

## Sanidad

- Roya amarilla: *Yr5*, *Yr15*, *Yr36*, *Yr78*.



	Línea	GENOTIPO	Yr 18-123	Yr 18-14	Yr 18-121	Yr 18-97	Yr 18-80
1	P6282	ACA903B/CRONOX	8--9	4	3--4	8	4--5
4	P6287	Nac/Th.Ac//3*PVN/3/.../4/2*Pastor/5/95141-10-8	6--7	6--7	6--7	6--7	7--8
5	P6288	KACHU/CHONTE	4	3	3	3	3
6	P6289	QUAIU#1/BECARD	7	4--5	4	3--4/ 6--7	4 (1p)
14	V01424	VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERKUT/5/2*BAVIS	0	1	1--2	2--3	1
17	B50102	ISENGRAIN/BI3004	7	3	2--3	8	3
19	B50513	LE 2330/B16406	8--9	7// 2	5--6	9	9 // 1
20	B60030	BP11/B11806	8--9	7	6--7	9	7--8
22	B6011	B14207/LE 2331	3--4	3	1--2	3	2
32	T348	T 236/ SY300	4--5/7(2p)	8	8	4--5(1p) / 7 (1p)	8--9
33	T338	T226/LE2330	***	***	6--7 (1p)	3--4	6--7
34	T351	KLLEON/SNOG//SY300	6--7	5--6	6--7	8 (2p)	7 (2p)
39	T350	T 214 / NOGAL	7	7	8	6	6
40	T326	BAG17/P05115//SNOG	7--8	8	8	7--8	7--8
56	JN17021	WORRAKATTA/2*PASTOR//VORB	5--6	6--7	4--5	5--6	4--5
57	JN16499	BIO1006/NOGAL	7--8	1--2	5--6	7--8	1--2
58	MJ 17003	SNOG/BGLUT//BAG17	7--8	1 / 6(2p)	2--3	7--8	1
59	J16014	FRANCOLIN#1/BLOUK#1	6	7--8	7--8	4--5	8
60	J16418	AGPFAST/SY200.	7--8	6--7	4--5	7--8	4
61	JN17005	SNOG/MEGA	6--7	6--7	7--8	7	6
62	J16531	BIO1006/NOGAL.	7	2	2--3	7--8	1



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Caracterización molecular

## Calidad

# Gluteninas de alto peso molecular.

- *Glu-A1*: 1, Nulo y 2\*.

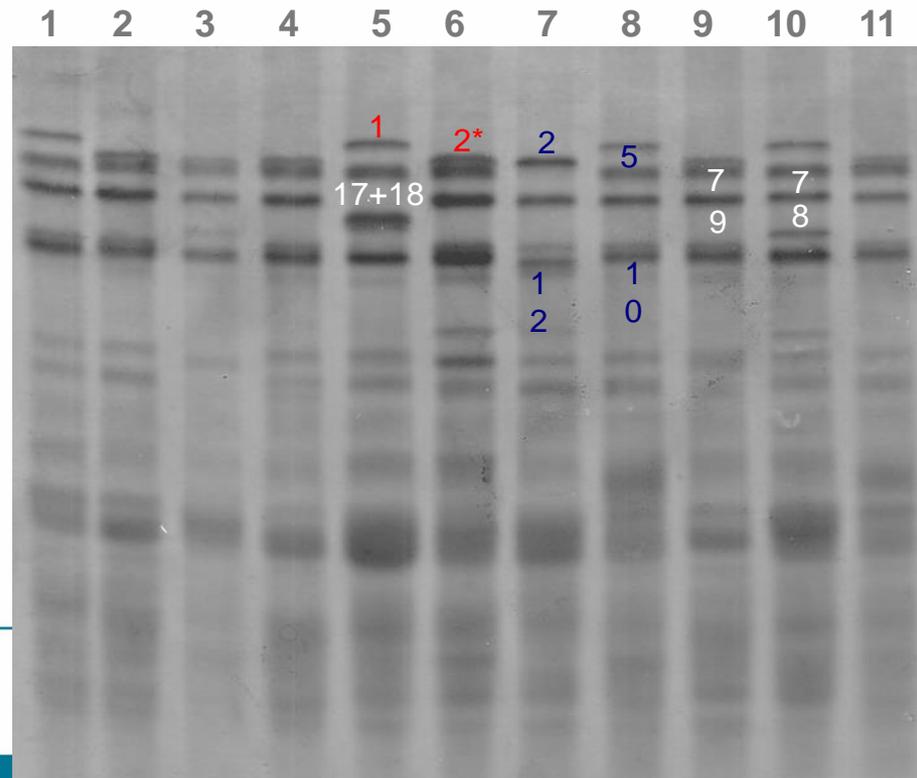
- *Glu-B1*: 6+8, 7+8, 7+9, 14+15, 17+18. 7+8: *Bx7oe* o 7<sup>oe</sup>.

- *Glu-D1*: 2+12, 5+10.

Separación de Gluteninas de Alto Peso Molecular (HMWGs) por electroforesis en geles desnaturalizantes de poliacrilamida (SDS-PAGE).

En la figura se detallan las subunidades:

- rojo: *Glu-A1*
- blanco: *Glu-B1*
- azul: *Glu-D1*

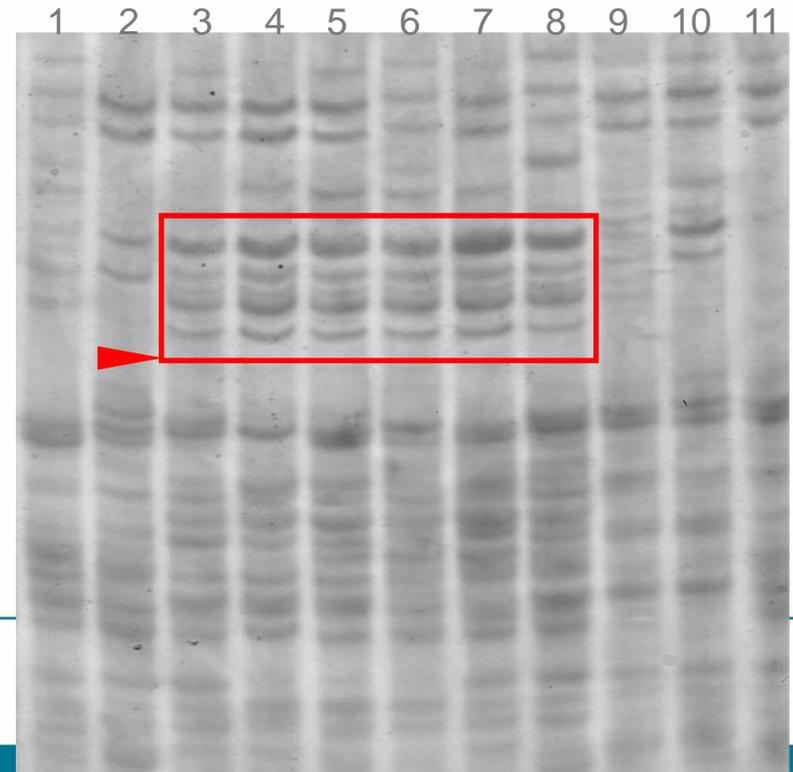


# Caracterización molecular

## Calidad

# Gliadinas y secalinas (translocación de centeno *1BL/1RS* y *1AL/1RS* en trigo).

Separación de Gliadinas mediante electroforesis ácida (A-PAGE). En la figura se indican bandas proteicas de secalinas correspondientes a la translocación trigo-centeno *1BL/1RS*



# Caracterización molecular

## Calidad

# Gen: GPC.

Effects of the Gpc-B1 locus on high grain protein content introgressed into Argentinean wheat germplasm.

Tabbita et al., 2012.

Plant Breeding 132, 48–52 (2013).

Breeding for increased grain protein and micronutrient content in wheat: Ten years of the GPC-B1 gene.

Tabbita et al., 2017.

Journal of Cereal Science 73 (2017).



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Caracterización molecular

Nombre	1AL/1RS	1BL/1RS	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	GC	Ppd-B1	Ppd-D1	Req. Foto.	Vrn-A1	Vrn-B1	Vrn-D1	Req. Ver.	Lr34	Lr47	Fhb1
BIOINTA 1004		NO	2*	7+8	5+10	1	i	s	Insensible	s	w	w	Primaveral	-	-	-
BIOINTA 1005		NO	2*	7+9	5+10	3	s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
BIOINTA 1006		NO	1	7+9	5+10	2	s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
BIOINTA 1007		NO	2*	7+9	5+10	2	s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	+	-	-
BIOINTA 2004	SI	NO	2*	7+8	5+10	2	i	s	Insensible	w	w	w	Invernal	+	+	-
BIOINTA 2006		NO	2*	7oe+8	5+10	2	i	s	Insensible	w	w	s	Primaveral	-	-	-
BIOINTA 2007		SI	2*	7+9	5+10	3	s	i	Insensible	w	s	w	Primaveral	-	-	-
BIOINTA 3005		NO	2*/nulo	7+8	2+12	3	i	s	Insensible	w	w	w	Invernal	-	-	-
BIOINTA 3006		NO	1	7+8	5+10	3	i	s	Insensible	s*	w	w	Primaveral	-	-	-
MS INTA 116	NO	NO	2*	13+16	5+10	2	i	s	Insensible	w	s	w	Primaveral	-	-	-
MS INTA B 215		NO	2*/nulo	7+9	2+12	2	s	s	Sensible	s	s	s	Primaveral	-	-	-
MS INTA 316		NO	2*	7+9	5+10	3	s	i	Insensible	w	s	w	Primaveral	-	-	-
MS INTA 415		NO	nul	6+8	5+10	3	s	i	Insensible	w	w	s	Primaveral	-	-	-
MS INTA 416		NO	1/2*	7+9	5+10	2	s	i	Insensible	w	w	s	Primaveral	-	+	+
MS INTA B 514		NO	nulo	7oe+8	5+10	1	s	i	Insensible	s	w	w	Primaveral	-	-	-
MS INTA 516		NO	1	17+18	5+10	2	i	s	Insensible	s	w	w	Primaveral	-	-	-
MS INTA 816		NO	1	17+18	5+10	2	s	i	Insensible	s	s	s	Primaveral	-	-	-
B03002	NO	SI	2*	7+9	5+10		s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
B03004	NO	NO	2*	17+18	5+10		s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
J15004		NO	2*	6+8	5+10		i	s	Insensible	w	w	w	Invernal	+	-	-
J15010	NO	NO	2*	7+9	5+10		i	H	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
JN15012	NO	NO	2*	17+18	5+10		s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
P05900		NO	2*	7+9	5+10		i	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
P06052		SI	1	7+9	5+10		s	s	Sensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
P06267	NO	NO	1/2*	17+18	5+10		s	i	Insensible	w	s	s	Primaveral	-	-	-
T00289. MS INTA 119	NO	NO	1	7+9	5+10	3	i	s	Insensible	w	s	w	Primaveral	-	-	-
T00292	NO	SI	1	17+18	2+12		s	i	Insensible	s*	w	w	Primaveral	-	-	-
W12044		SI	2*	7+9	5+10		s	i	Insensible	w	w	w	Primaveral	-	-	-
W12047	NO	SI	1/2*	7+9	5+10		s	i	Insensible	w	w	s	Primaveral	-	-	-
W12247		NO	2*	17+18	5+10		s	i	Insensible	w	w	s	Primaveral	-	-	-

GC	Ciclo L-I	RH	RT	RA	SH	MA	FE	Ciclo C	RH	RT	RA	SH	MA	FE
GC 1	ACA 303 PLUS	MR	R	S	s/i	MR	MR	ACA 908	MR-MS	MS	S	s/i	MS	MR-MS
	ACA 315	MS	MR	MR	MR	MS	MR	K. POTRO*	R	R	MR-MS	s/i	MS	MR
	365*	R	R	R	s/i	MS	MR	BAG 450	MR	s/i	MR	s/i	MS	R
	ACA 360	MR	R	MR-MS	s/i	MS	MR	B. SAETA	MS	MS	MS	s/i	MS	MR
	LG ARLASK	MS	MR	MS-S	s/i	MS	MS-S	B. CLARAZ	MR-MS	MR-MS	S	s/i	MS	MS
	B. COLIQUEO*	R	s/i	MR	s/i	MS	MS	K. VALOR*	R	R	R	s/i	MR	MR
	B. BELLACO	MS	R	MR-MS	s/i	MS	MR	K. PROTEO	MR-MS	R	S	s/i	MS	R
	B. DESTELLO	R	R	MR	MR	MS	MR	K. PROMETEO	MS	MR	S	s/i	MS	MR
	B. METEORO	MR	R	R	MS	MS	MR	K. RAYO	S	MR	MR	MS	MS	MR-MS
	K. HURACAN	R	s/i	S	s/i	MS	MR							
	K. MERCURIO	MS	R	MR	s/i	MS	MR							
K. MINERVA	R	R	MR	s/i	MS	MR								
K. SERPIENTE	MS	MR	S	MS	MS	MR								
GC 2	ACA 602	MS	R	R	MR-MS	MS	MR	ACA 909	MS	S	MR-MS	s/i	MS	MS
	ALGARROBO	MS	MS	S	s/i	MS	S	BIO 1006	MR	R	MR-MS	S	MS	MS
	BAG 680	S	s/i	S	s/i	MS	MS	915*	R	R	R	s/i	MS	S
	ÑANDUBAY*	R	s/i	MS	s/i	MR	MR	B. PLENO	MR	MS	R	s/i	MS	MS
	BAG 750	MR	MR	MS	s/i	MS	MS	CEIBO	MR-MS	R	S	s/i	MR-MS	MR
	BASILIO	S	S	MR	s/i	MR-MS	MS-S	FLORIPAN 100	MR	MR	MR	S	MS	MR
	MS INTA B 516	MR-MS	R	R	s/i	MR	MS	K. NUTRIA	MR	MR-MS	R	MS	MS	MS
	K. TITANIO CL	MS	MR	MS	s/i	MS	MR	K. TAURO	MR-MS	MS	MS	MS	MS	MR
	MS INTA 116	R	R	S	s/i	MS	MR	MS INTA B 816	MR	R	MR	s/i	MS	S
	MS INTA B 215	MS	MR	R	s/i	MS	MS	SN 90	s/i	s/i	S	s/i	MS	MR
	SY 120	R	MS	MR-MS		MS	S	SY 300	S	S	MR-MS	MS	MR-MS	MR
SY 211	S	S	MR	s/i	MS	MR	SY 330	MS	MR	MR-MS	s/i	MS	MR	
GC 3	GUAYABO*	MS	MS	R	s/i	MS	MS	BIOCER 1008	S	R	MR-MS	s/i	MR	MS
	ALHAMBRA	S	S	MS	s/i	MR	MS	K. LANZA	MR	MR	S	s/i	MR	MR
	CEDRO	S	MS	R	s/i	s/i	MS	914*	R	s/i	MR	s/i	MS	MS
	JACARANDA*	MS	MR	R	s/i	MS	MS	K. LIEBRE	MS	R	R	s/i	MS	MS
	MS INTA 617	MS	R	R	s/i	MS	MS	GINGKO	R	R	R	s/i	MS	S
	TIMBO	S	MR	R	s/i	MS	MS	MS INTA 815	MS	MR	R	s/i	MS	MR-MS
	MS INTA 415	MR	MR-MS	R	s/i	MS	MR	MS INTA B 817	MR-MS	R	R	s/i	MS	MS

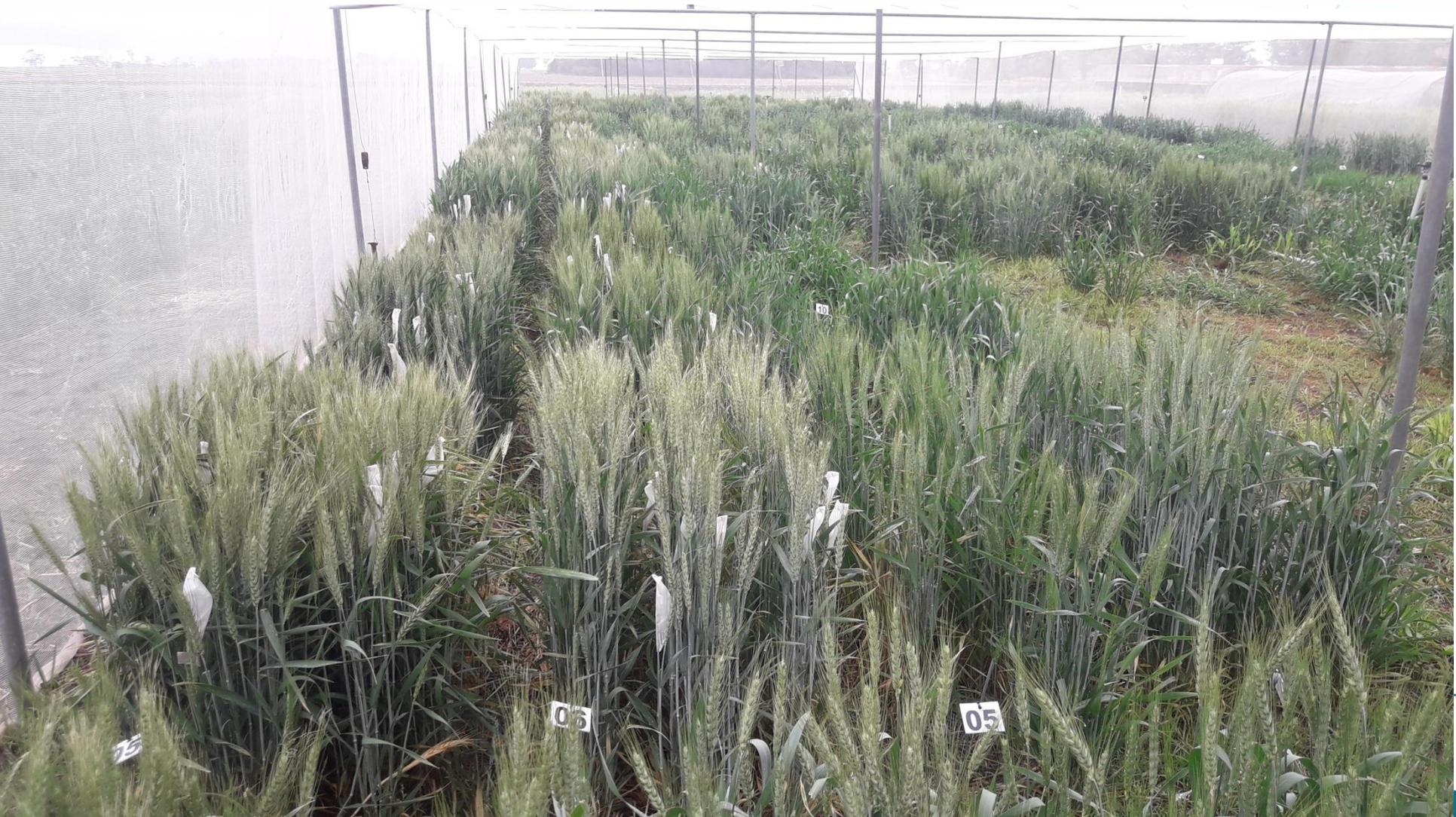
# Creación de la variabilidad genética

Cruzas

Pasado



# Creación de la variabilidad genética





# ACTIVIDADES de Mejoramiento

## Selección de poblaciones segregantes

**Material de cría. Identificar genotipos superiores dentro de las poblaciones segregantes.**

**El método de selección depende del objetivo y del carácter seleccionado.**

**Campo: selección genealógico, genealógico modificado y masal modificado.**

**Invernáculo: método SSD. Avance de generaciones.**

**POBLACIÓN BÁSICA**  
(Elevada variabilidad)

**P1 x P2**

% homocigosis 0%

**F<sub>1</sub>**

Homogénea

**Sin selección**

50%

**F<sub>2</sub>**

Heterogénea

**Con selección**

**Sin selección**

75%

**F<sub>3</sub>**

Mantenimiento de plantas individuales

Mantenimiento de población

Selección de plantas individuales

87,5%

**F<sub>4</sub>**

Sin selección. Mantenimiento de un número fijo de plantas

Sin selección artificial. Mantenimiento de la población bajo selección natural

Selección de plantas o líneas

93,75%

**F<sub>5</sub>**

**S.S.D**

**MASAL**

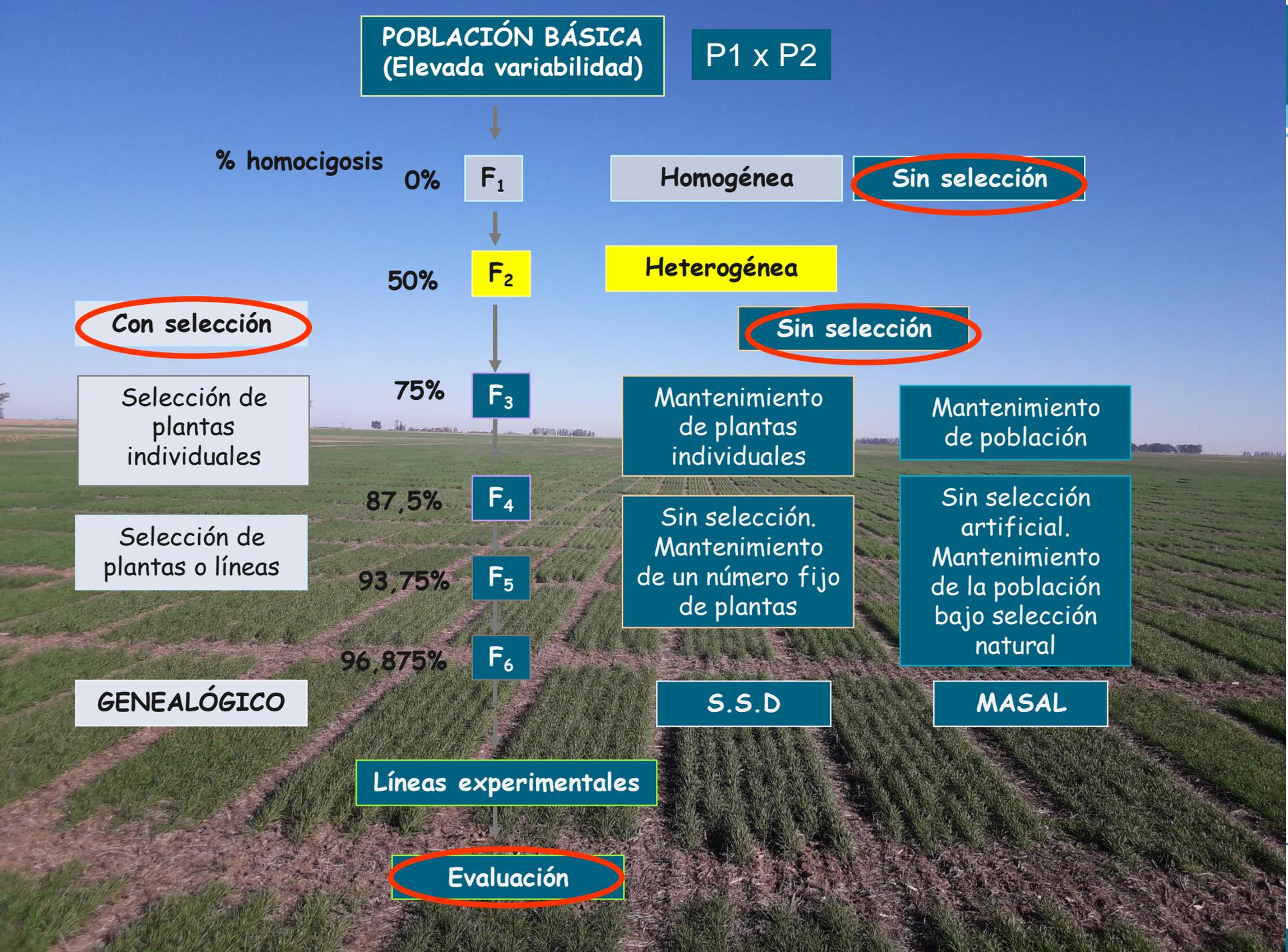
96,875%

**F<sub>6</sub>**

**GENEALÓGICO**

**Líneas experimentales**

**Evaluación**



# Selección de poblaciones segregantes

## Selección en los distintos ambientes de evaluación (Campos experimentales)

### Métodos de selección

- F2 Selección genealógica: selección de plantas individuales.  
Selección genealógica modificado: combina el genealógico y el masal dirigido.
- F3
- F4 Selección visual individual:  
- Aspectos agronómicos: altura, floración, tipo de espiga.  
- Sanidad.
- F5 - Calidad de grano: visual y micrométodos.  
- Diseño estadístico. Testigos.
- F6 - Adelanto de generaciones. Movimiento de líneas.

# Evaluación de líneas avanzadas

Campos experimentales, anexos y campo de productores

Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR):

Cuadrículas  
Preliminares  
Avanzados  
Preliminares multilocalidades  
Regionales  
Desarrollo.



Diseños estadísticos y análisis de datos

**EVALUACION DE VARIEDADES DE TRIGO  
EN CAMPO DE PRODUCTOR (MB)**

## LINEAS DE TRABAJO

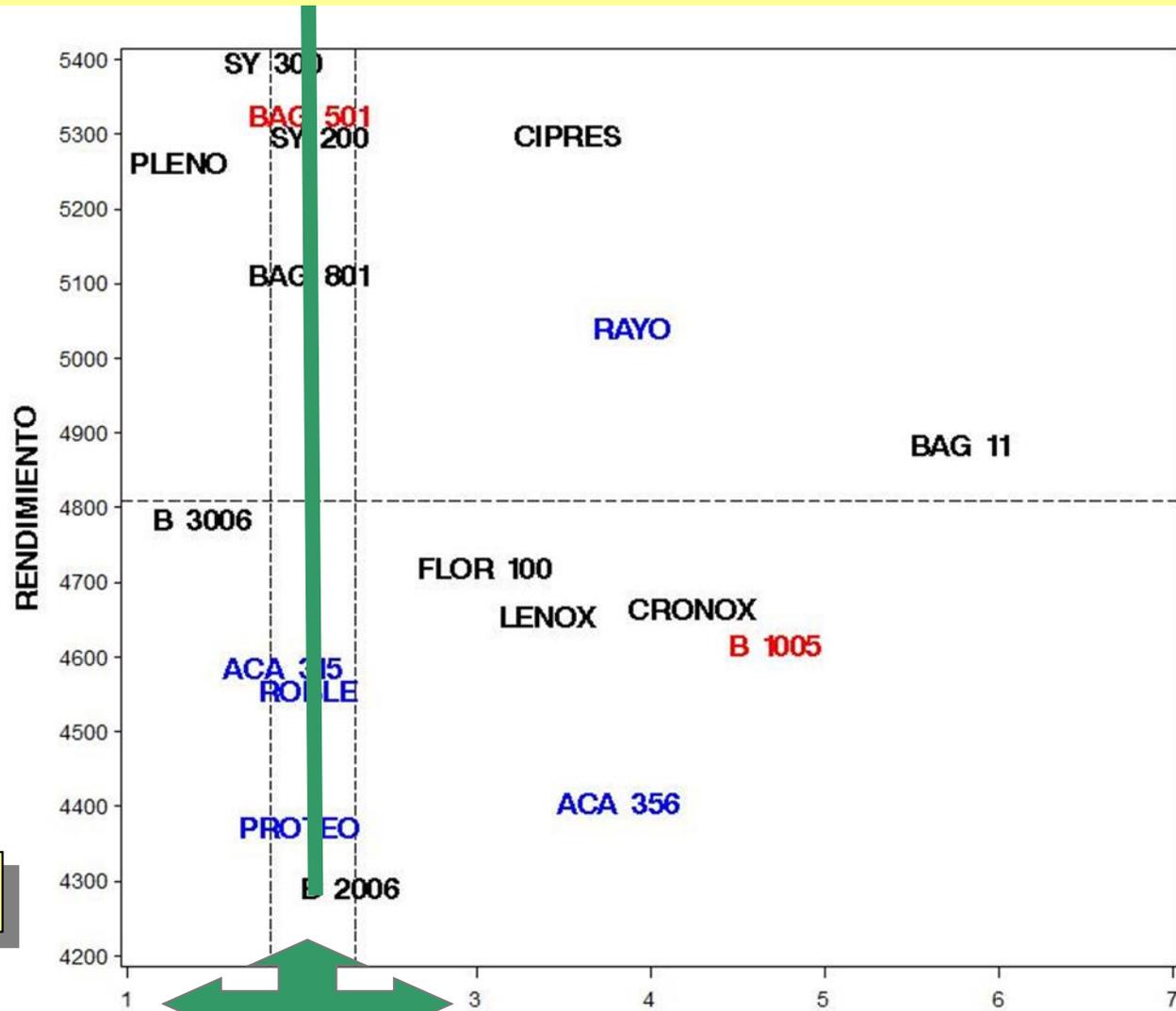
- Rendimiento de grano y sus componentes.
- Comportamiento agronómico: helada, altura, vuelco, desgrane, respuesta a la alta tecnología (riego, fertilización, fungicida), etc.
- Sanidad: resistencia a patógenos. Evaluación y caracterización.
  - # Hongos
    - Roya amarilla (*Puccinia striiformis*)
    - Roya de la hoja (*Puccinia triticina*)
    - Roya del tallo (*Puccinia graminis*)
    - Mancha amarilla (*Drechslera tritici repentis*)
    - Septoria (*Septoria tritici*)
    - Fusariosis de la espiga (*Fusarium graminearum*)
    - Piricularia (*Pyricularia grisea*)
  - # Bacterias
    - Tizón bacteriano (*Pseudomonas syringae*)
    - Estriado bacteriano (*Xanthomonas campestris pv. translucens*)
  - # Virus
- Calidad: panadera o galletitera. Diferentes usos.
- Resistencia a herbicidas (IMI: Imidazolinonas).

# ANÁLISIS DE DATOS

## ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se analiza la variable rendimiento de grano mediante un ANAVA (análisis de varianza) individual para cada ensayo y localidad. Luego se realiza un análisis conjunto teniendo en cuenta los efectos de ambiente, cultivar y la interacción ambiente por cultivar. Se realiza un análisis de la interacción genotipo – ambiente aplicando test de estabilidad de Shukla, ya que el uso de esta modalidad de análisis permite una comparación objetiva de los resultados en ensayos multi ambientales con el fin de ajustar una recomendación regional de cultivares (Shukla, 1972). Se utiliza para esto el software estadístico SAS (SAS, 2015).

# ANALISIS CONJUNTO DE LA IGA, *Shukla (1972)*



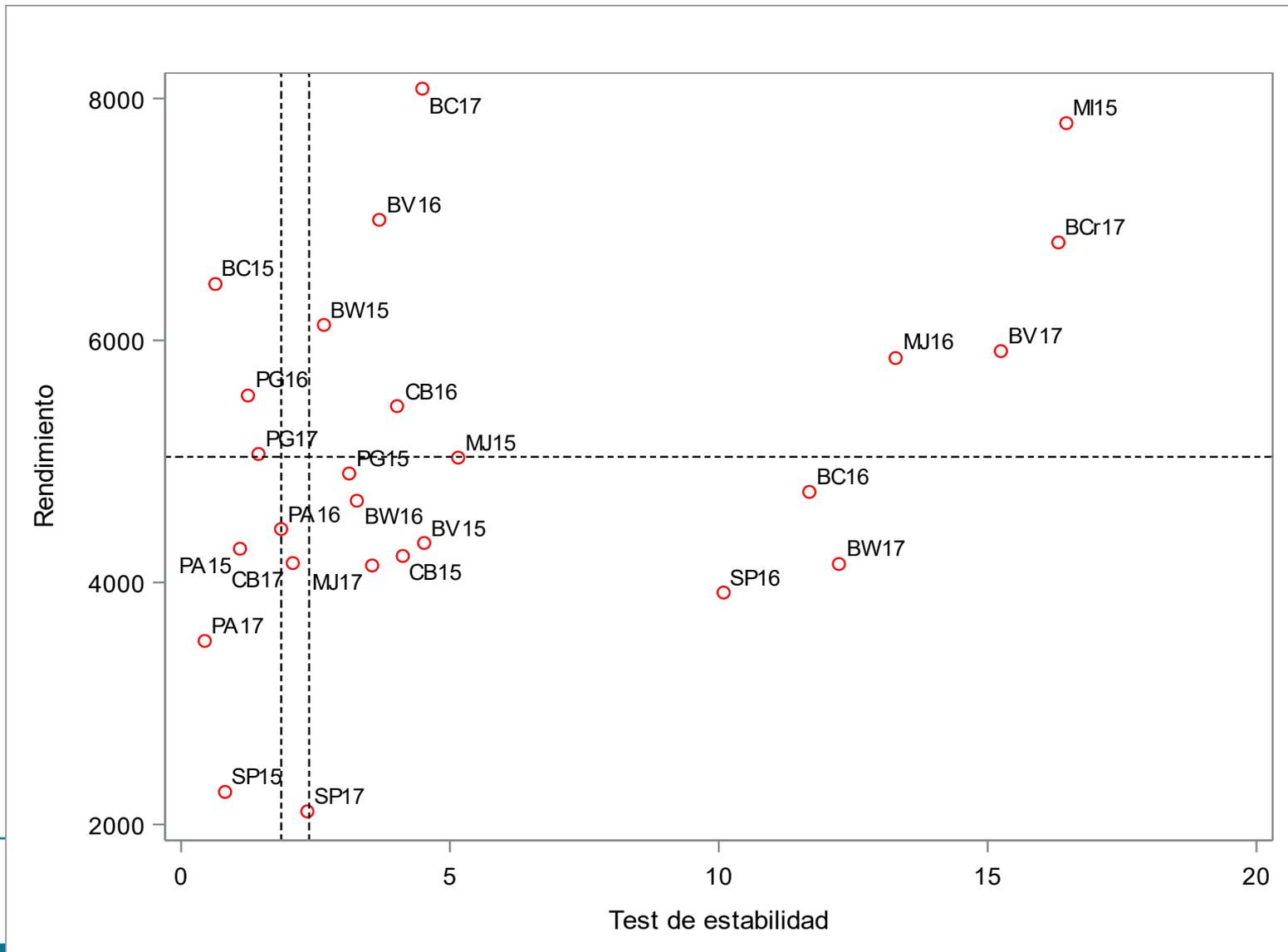
promedio

rendimiento

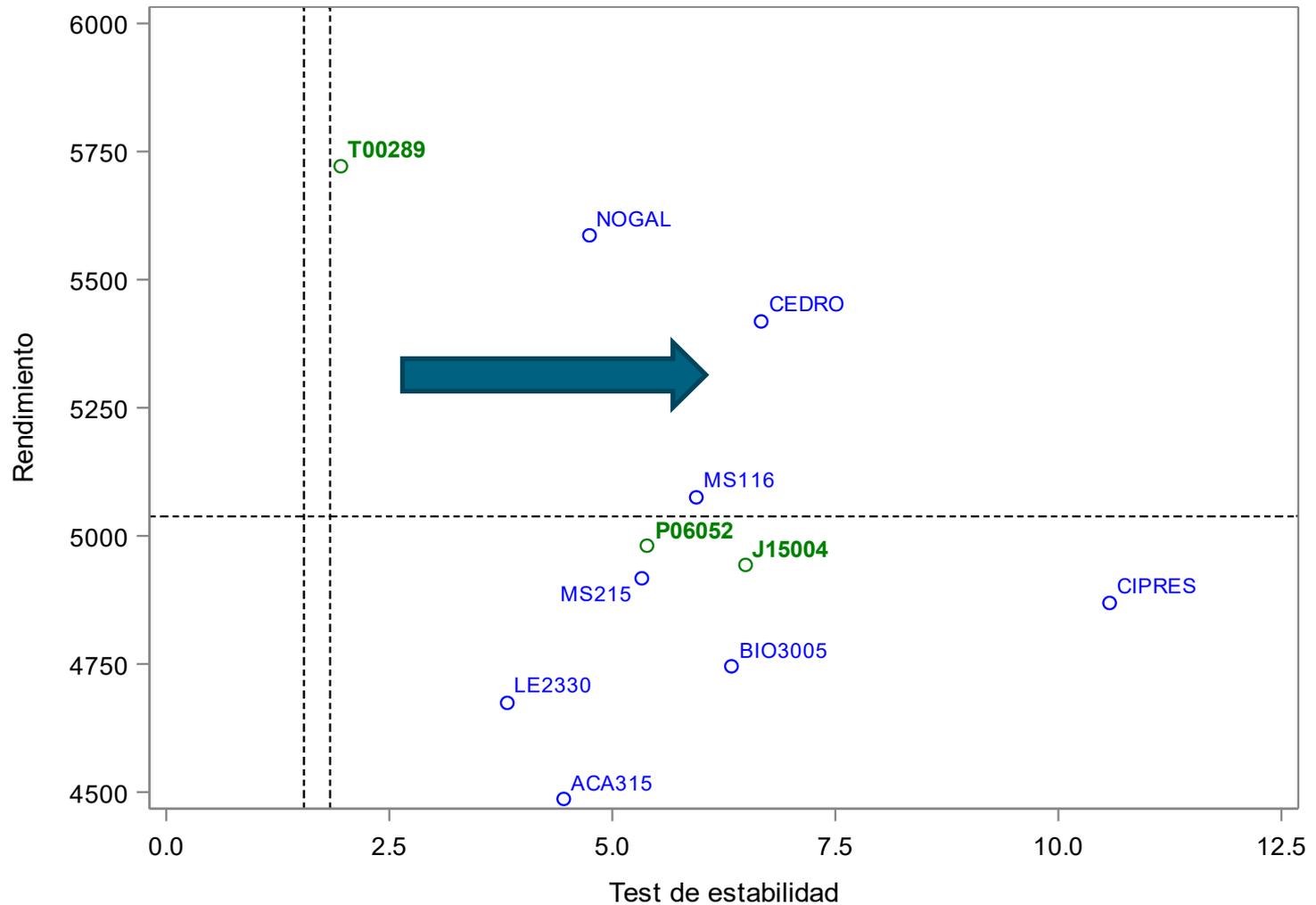
mas estable

menos estable

# RENDIMIENTO e INTERACCION AMBIENTAL REGIONALES I CL, AÑOS 2015-16-17: 26 AMBIENTES

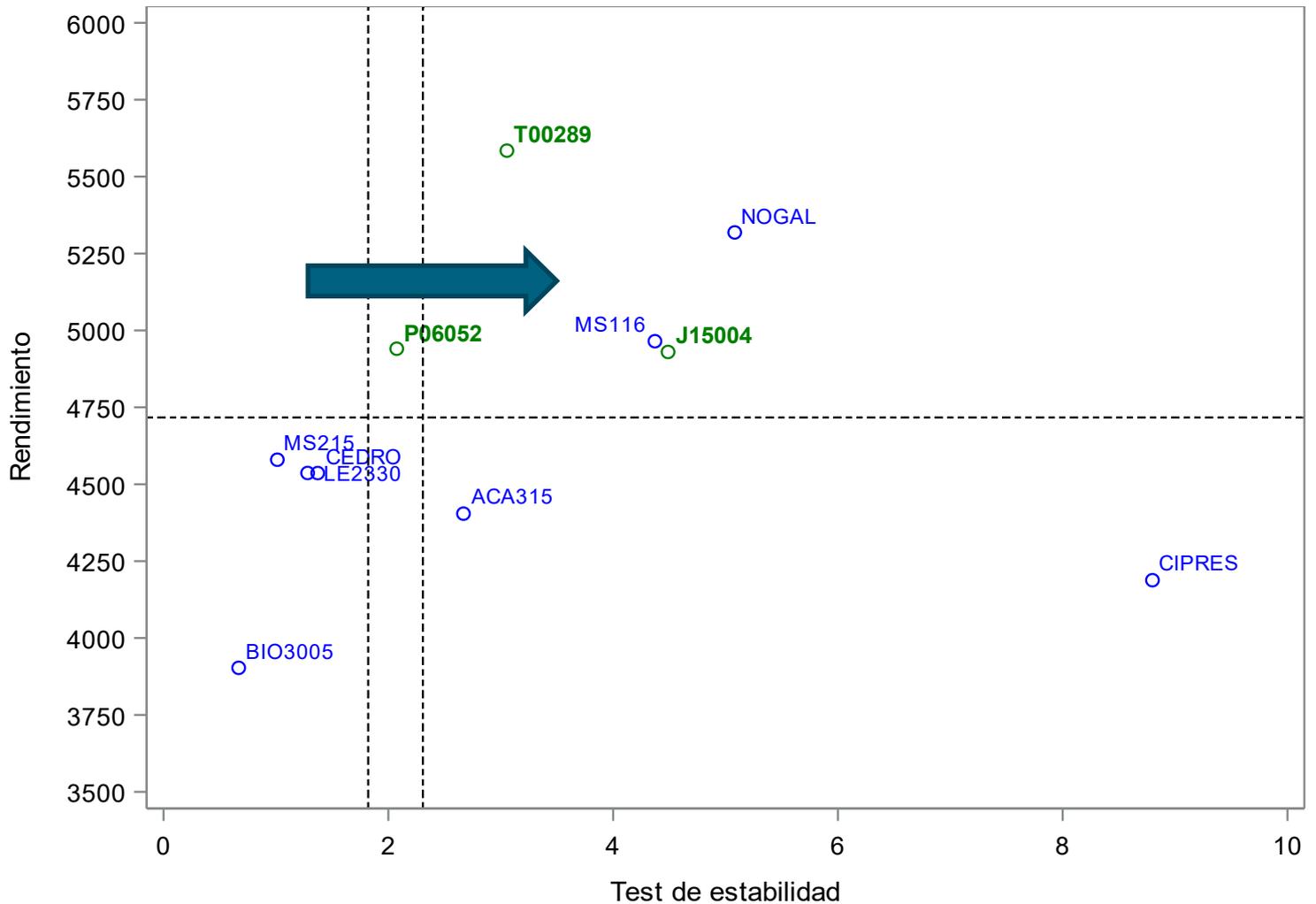


# RENDIMIENTO e INTERACCION AMBIENTAL REGIONALES I CL, AÑOS 2015-16-17, 26 Ambientes, 11 Cultivares, DMS = 370 kg/ha Azul = Testigos Verde = Líneas de 3 años



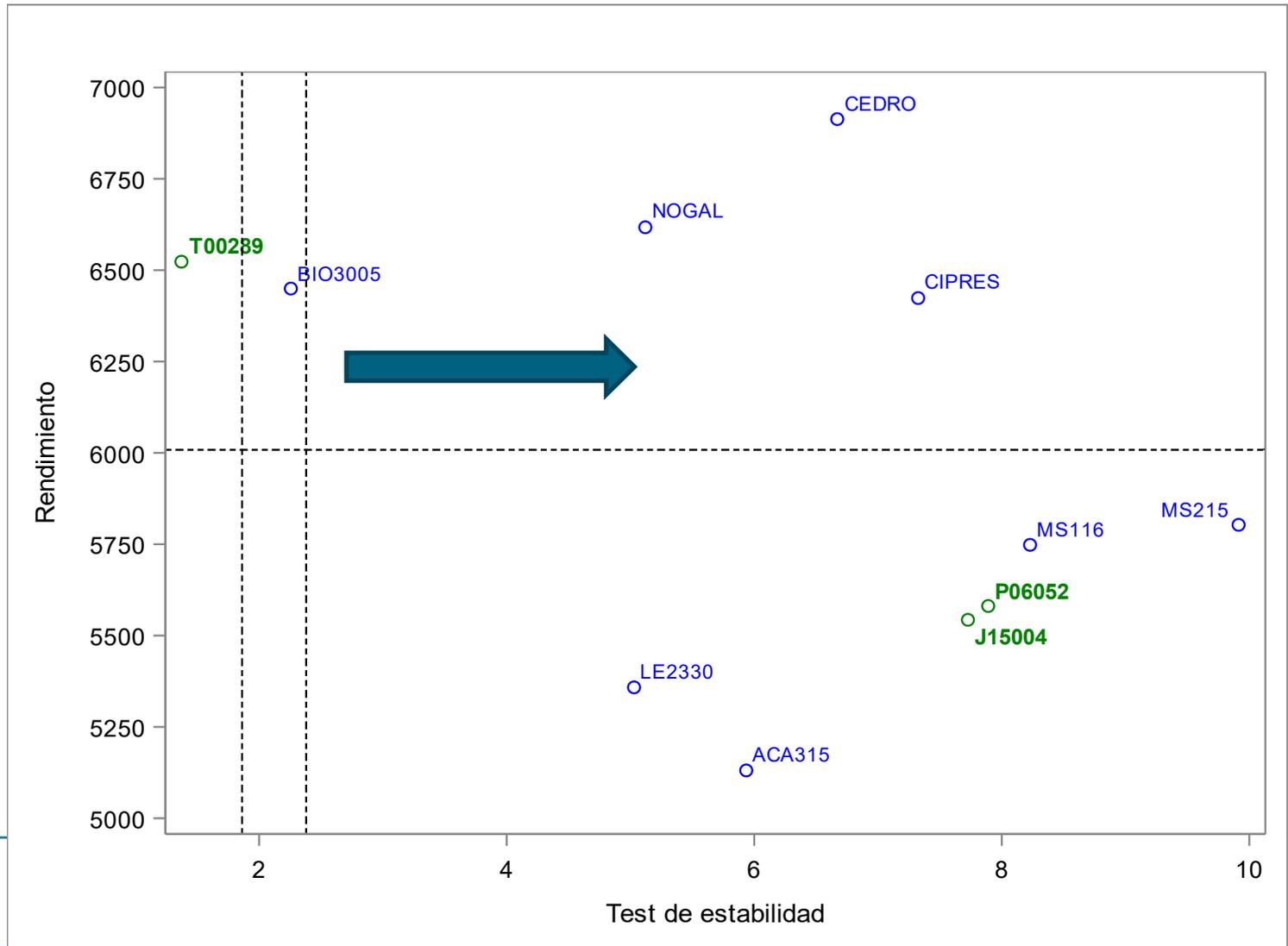
# RENDIMIENTO e INTERACCION AMBIENTAL REGIONALES I CL, Zona centro, AÑOS 2015-16-17

12 Ambientes, 11 Cultivares, DMS= 381 kg/ha  
Azul = Testigos Verde = Líneas de 3 años



# RENDIMIENTO e INTERACCION AMBIENTAL REGIONALES I CL, Zona sur, AÑOS 2015-16-17

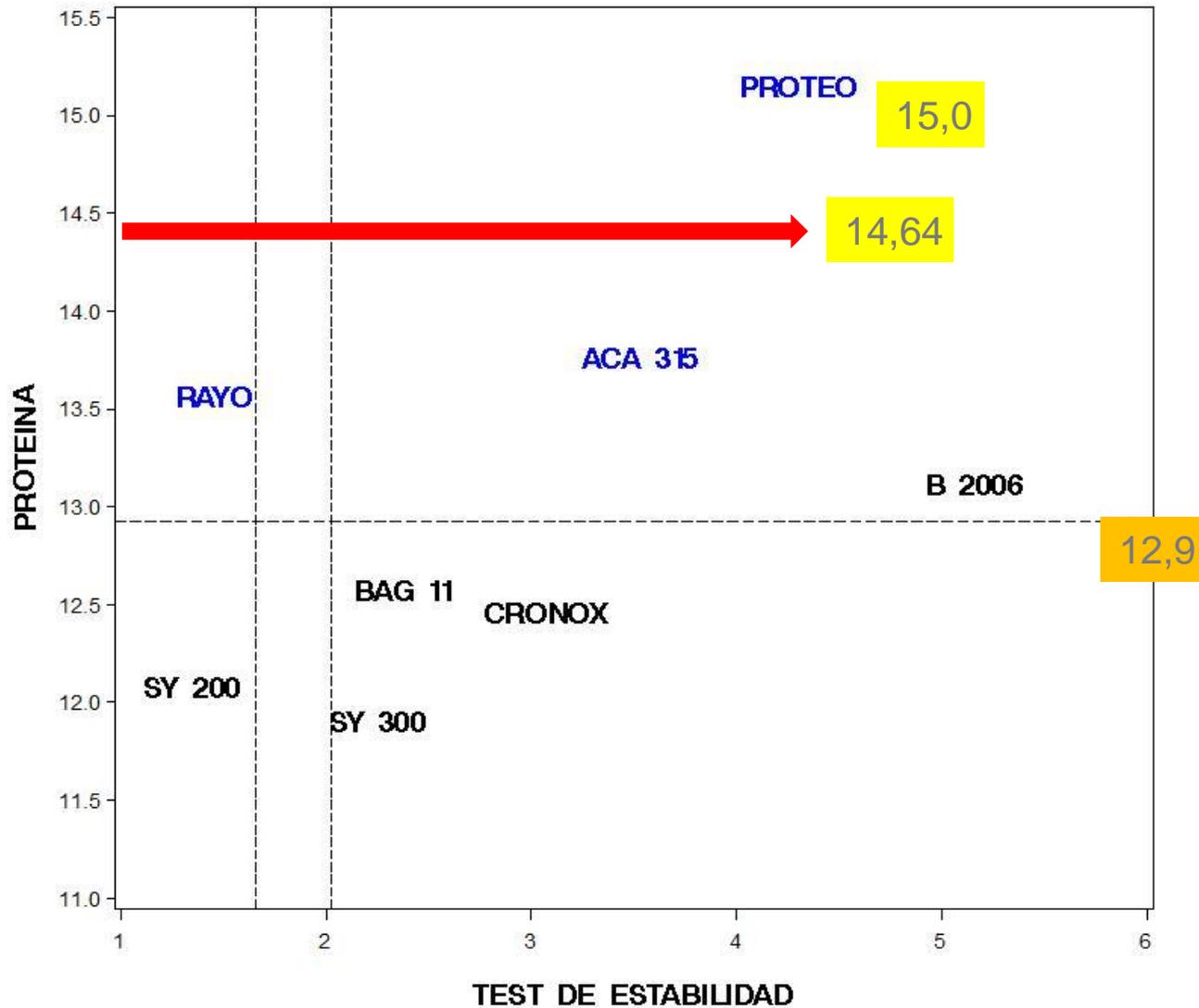
11 Ambientes, 11 Cultivares, DMS= 640 kg/ha  
Azul = Testigos Verde = Líneas de 3 años





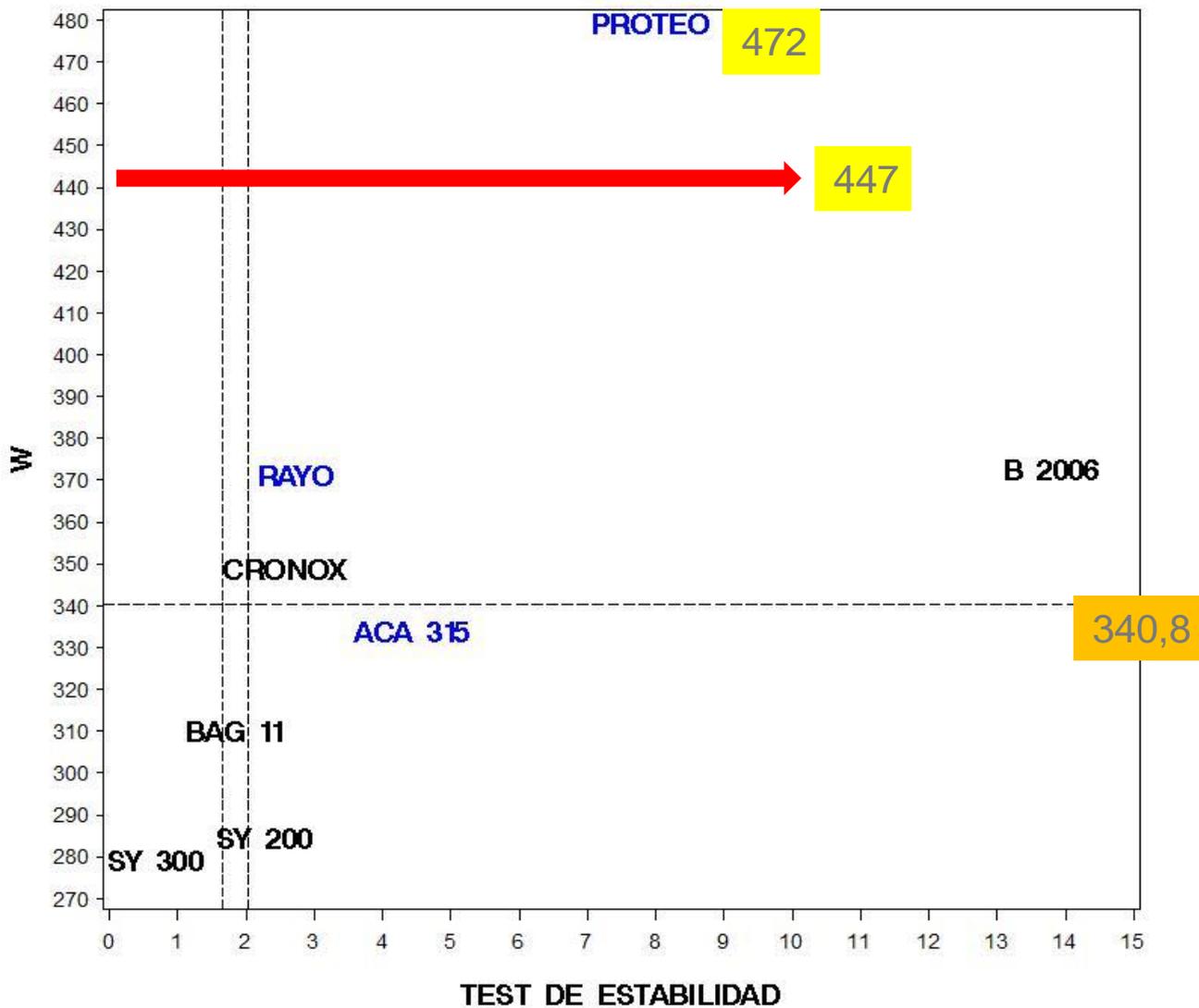
# PROTEINA

RET 2011, 2012 y 2013, 8 cultivares en 18 ambientes, DMS 0,36 %



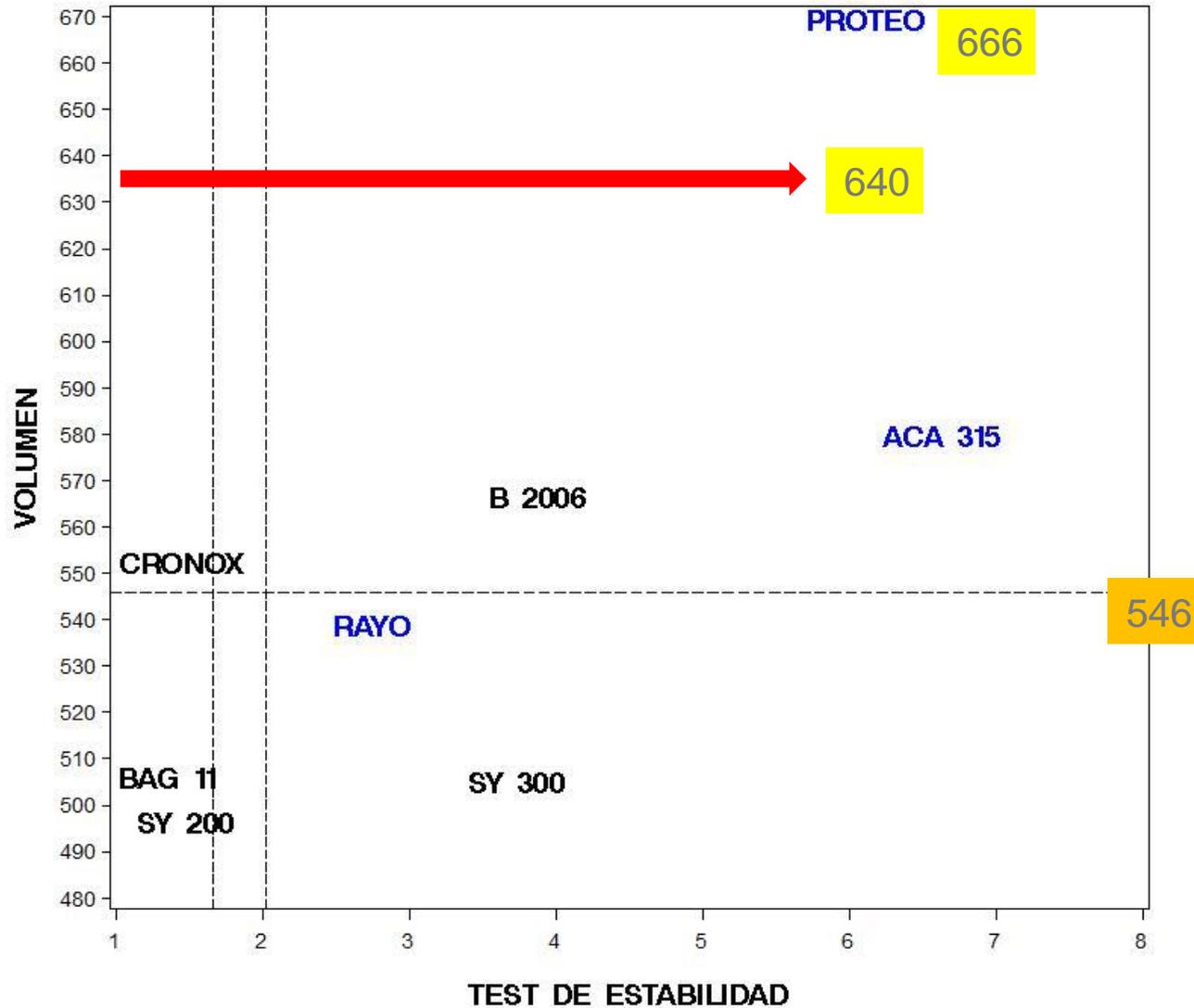
# W DEL ALVEOGRAMA

RET 2011, 2012 y 2013, 8 cultivares en 18 ambientes, DMS 25



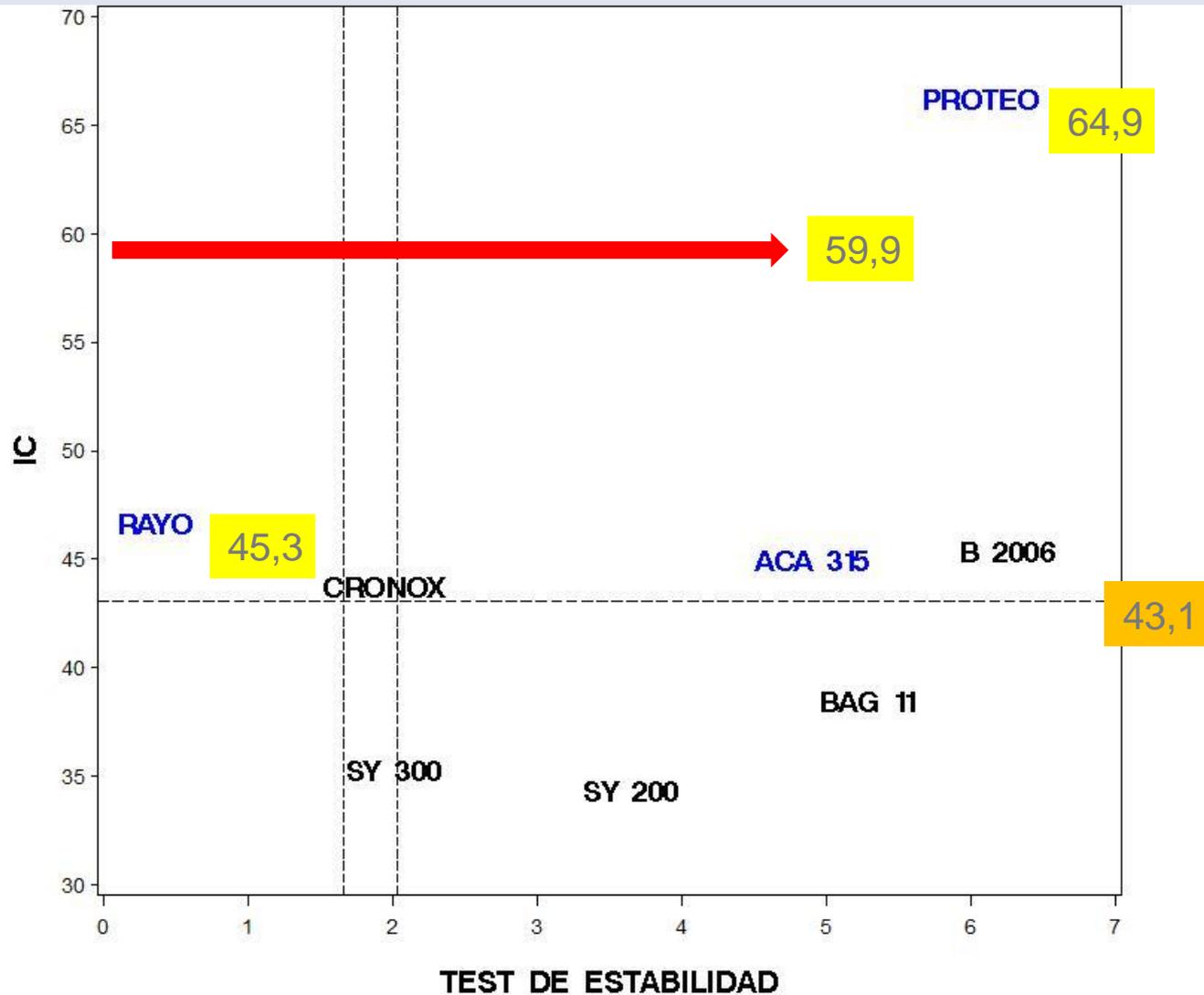
# VOLUMEN DE PAN

RET 2011, 2012 y 2013, 8 cultivares en 18 ambientes DMS 26



# INDICE DE CALIDAD

RET 2011, 2012 y 2013, 8 cultivares en 18 ambientes DMS 5



A close-up photograph of many peanuts, some in their shells and some shelled, filling the entire background. The peanuts are light brown and yellowish in color.

Multiplicaciones



Pureza

Renovaciones de pureza

# ACTIVIDADES PARALELAS

## Otras tareas: ensayos de trigo

- RET: Ret de Ensayos Territoriales de Trigo (4 fechas de siembra en seco y 2 fechas de siembra con alta tecnología). Coordinación de las subregiones: II N, I, III y VN.
- Fenología: distintas fechas de siembra.
- Internacionales (CIMMYT e ICARDA).
- Manejo Integrado de enfermedades.
- Fusarium: evaluación de la resistencia para el mejoramiento.
- Doble propósito: forraje y grano.
- Fertilización.
- Ensayos a terceros.

## Otras especies

- Cebada cervecera: Regionales y RET.
- Trigo candeal: material de cría y RET (2 fechas de siembra).
- Triticale: producción de grano.
- Doble propósito (forraje y grano): triticale, cebada cervecera, cebada forrajera, avena y centeno.



# MUCHAS GRACIAS



**60**  
aniversario  
**1959**  
**2019**

Estación experimental  
agropecuaria Marcos Juárez



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación