

HISTORIA Y MEJORAMIENTO GENETICO DE LA SOJA EN LA ARGENTINA



RODOLFO LUIS ROSSI



La soja cultivada : *Glycine Max (L.) Merrill*

Pertenece a la familia *Fabaceae*,

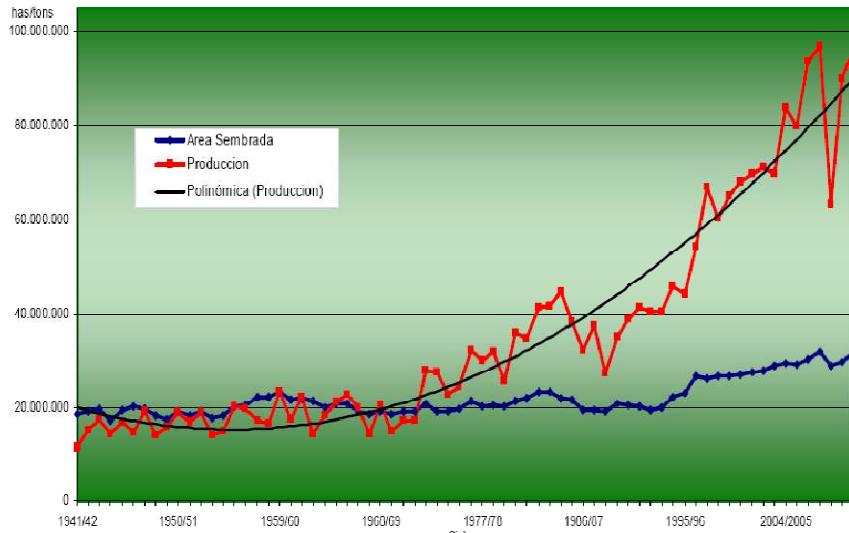
subfamilia *Papilionoideas*.

Origen en el Este de Asia, norte y central de China.

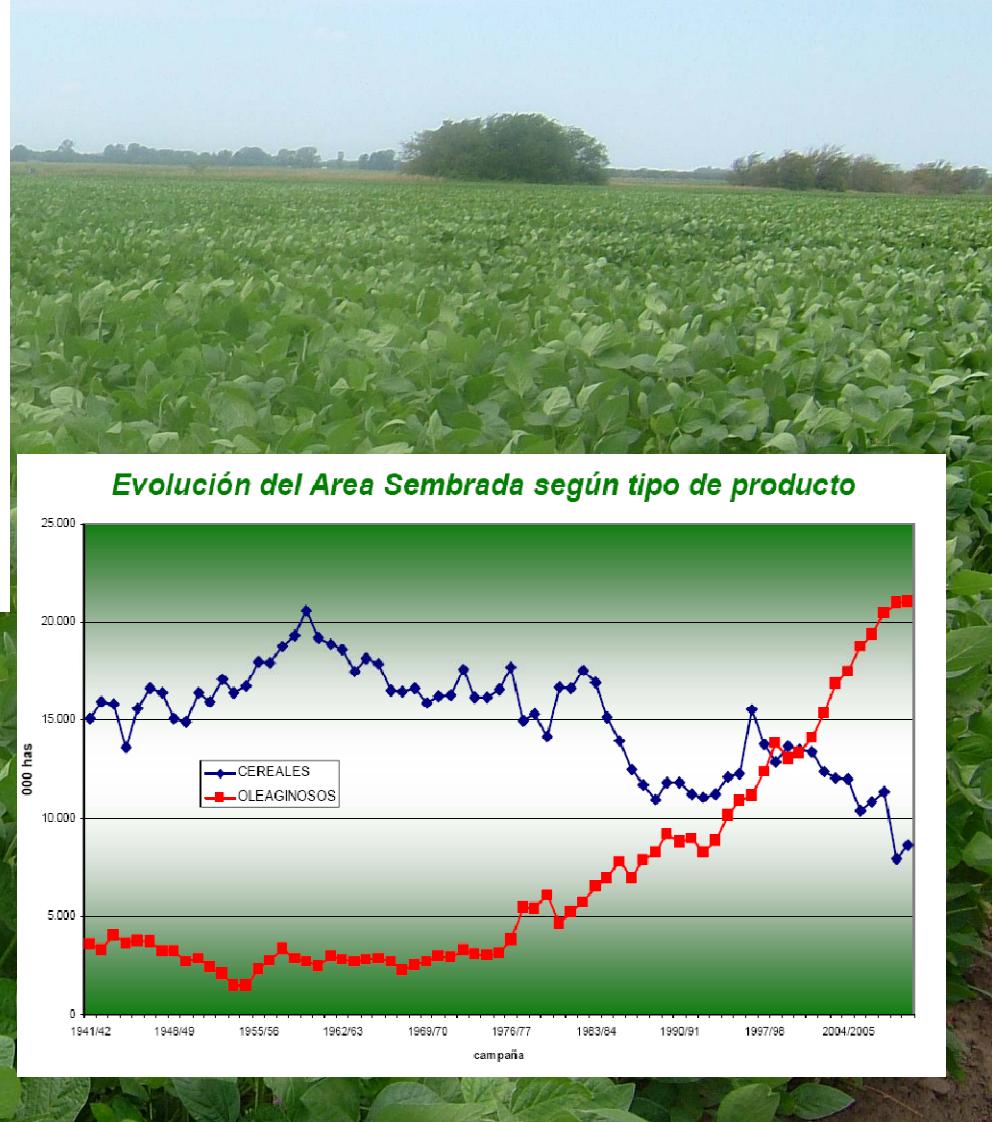
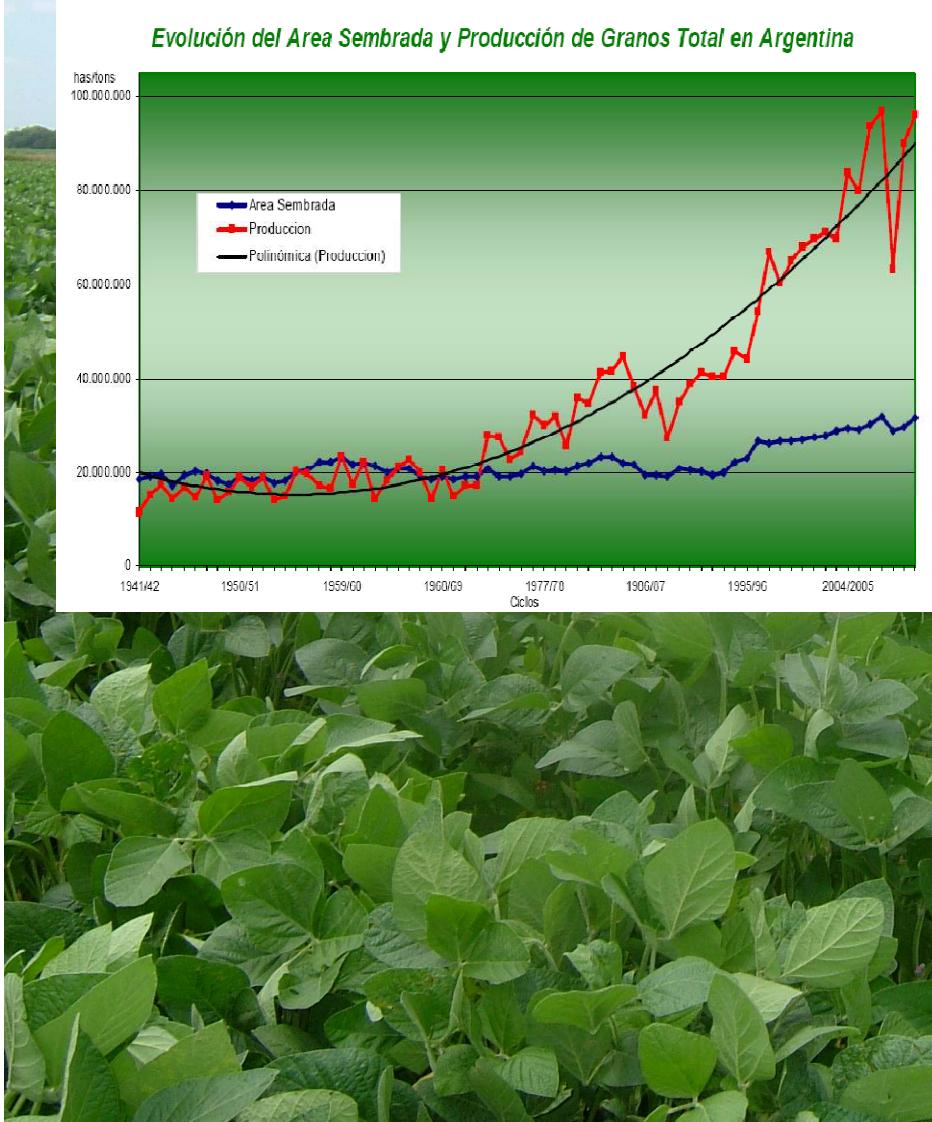
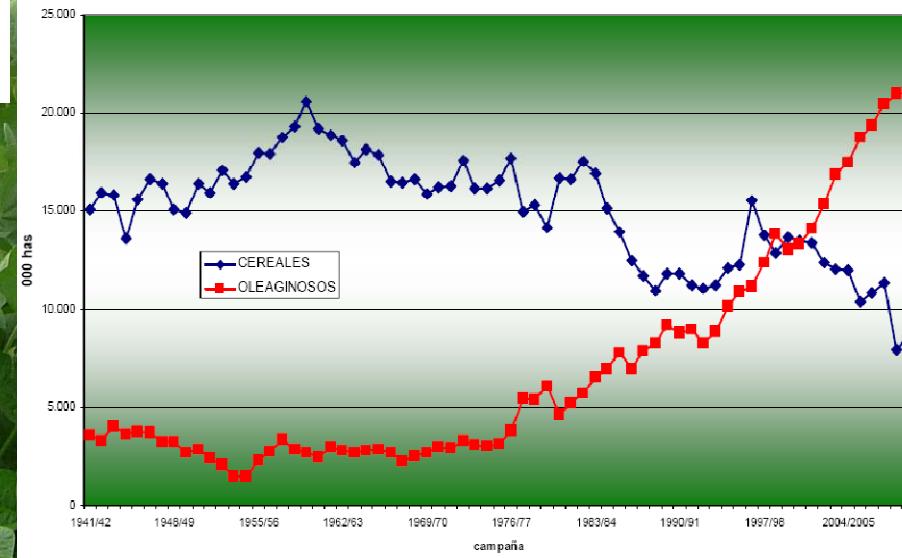


SUPERFICIE Y PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS EN LA ARGENTINA

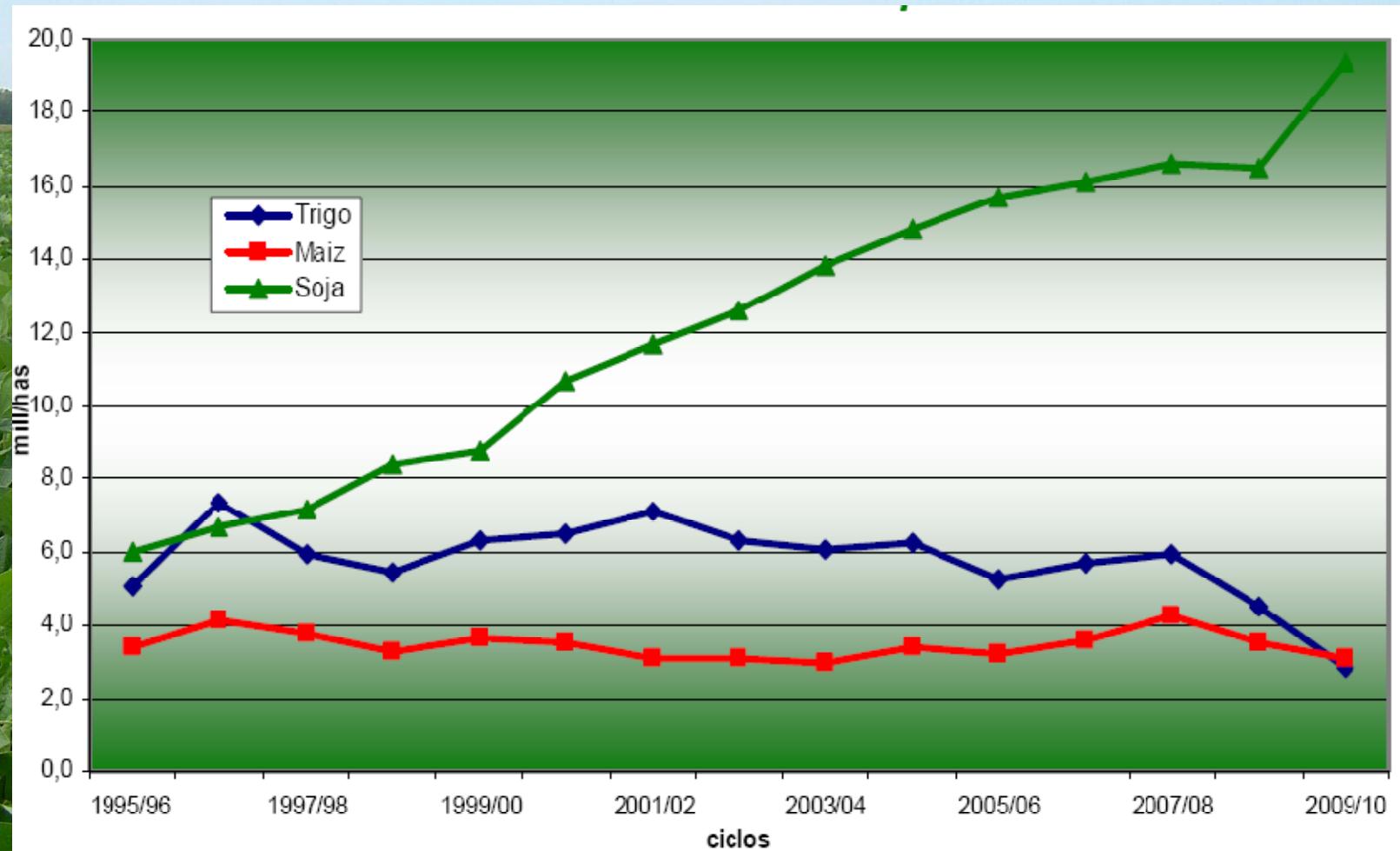
Evolución del Área Sembrada y Producción de Granos Total en Argentina



Evolución del Área Sembrada según tipo de producto



SUPERFICIE DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS EN LA ARGENTINA

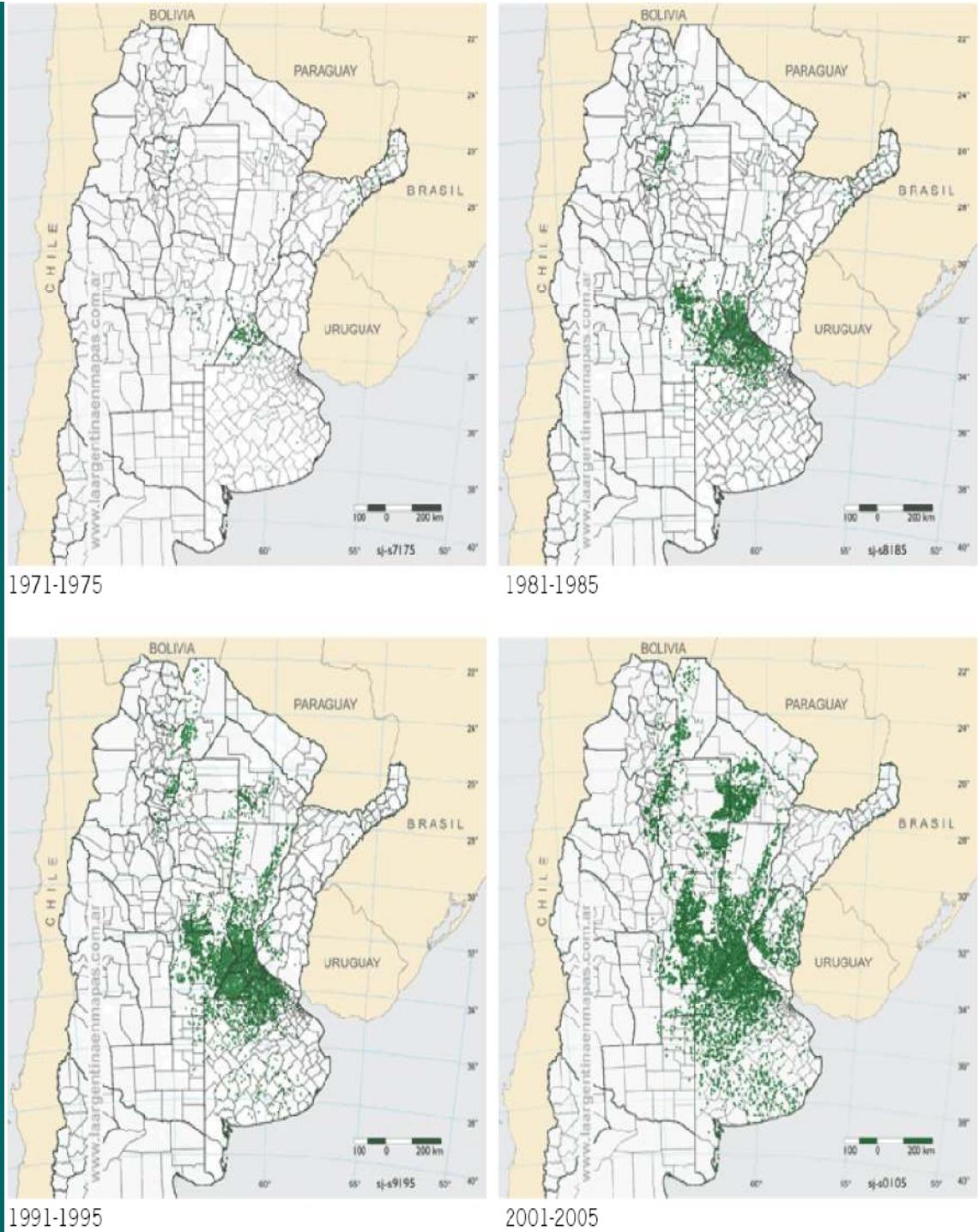


Evolución del área cosechada de soja

Argentina 1970/71

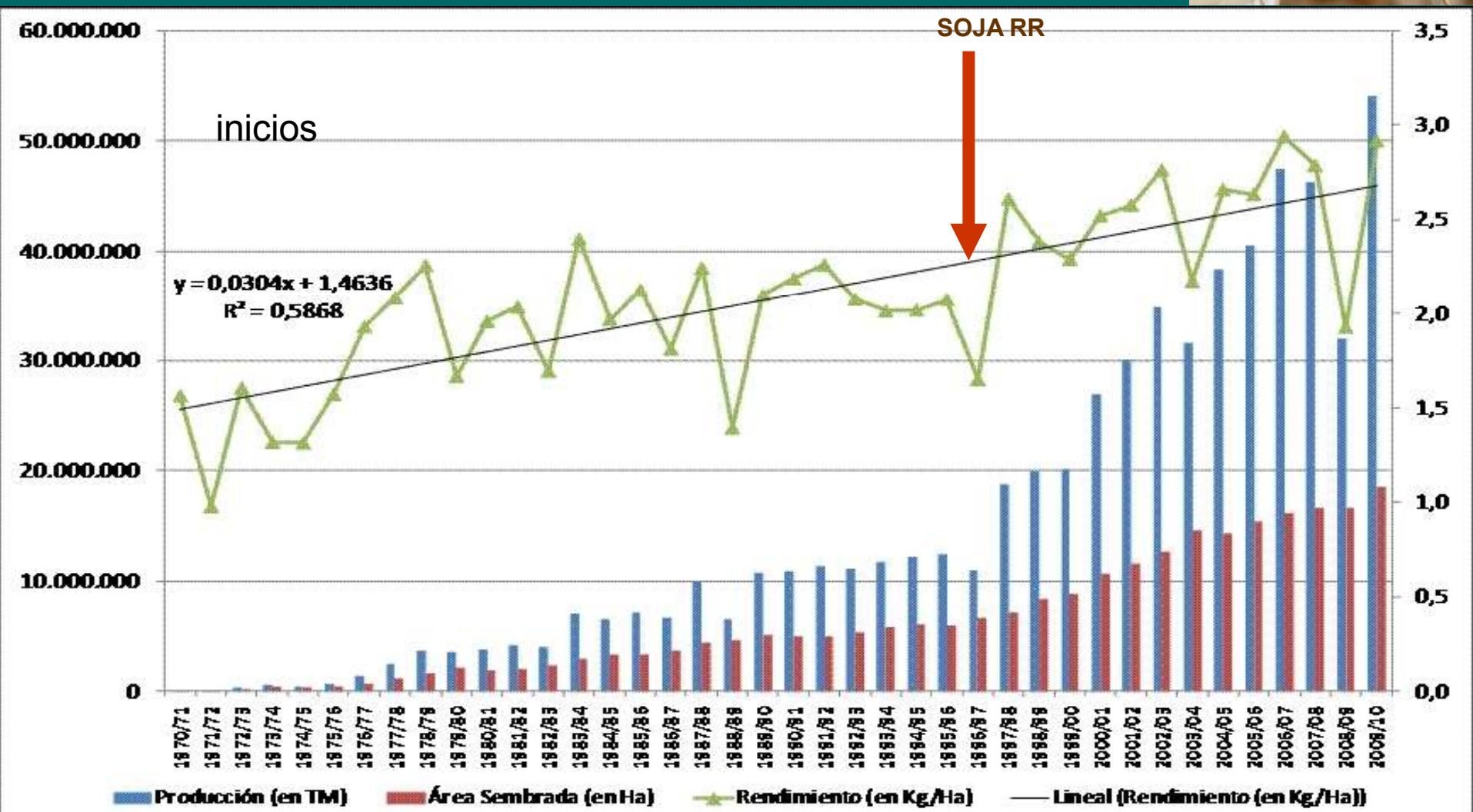
2008/2009. PSD Online - FAS

USDA



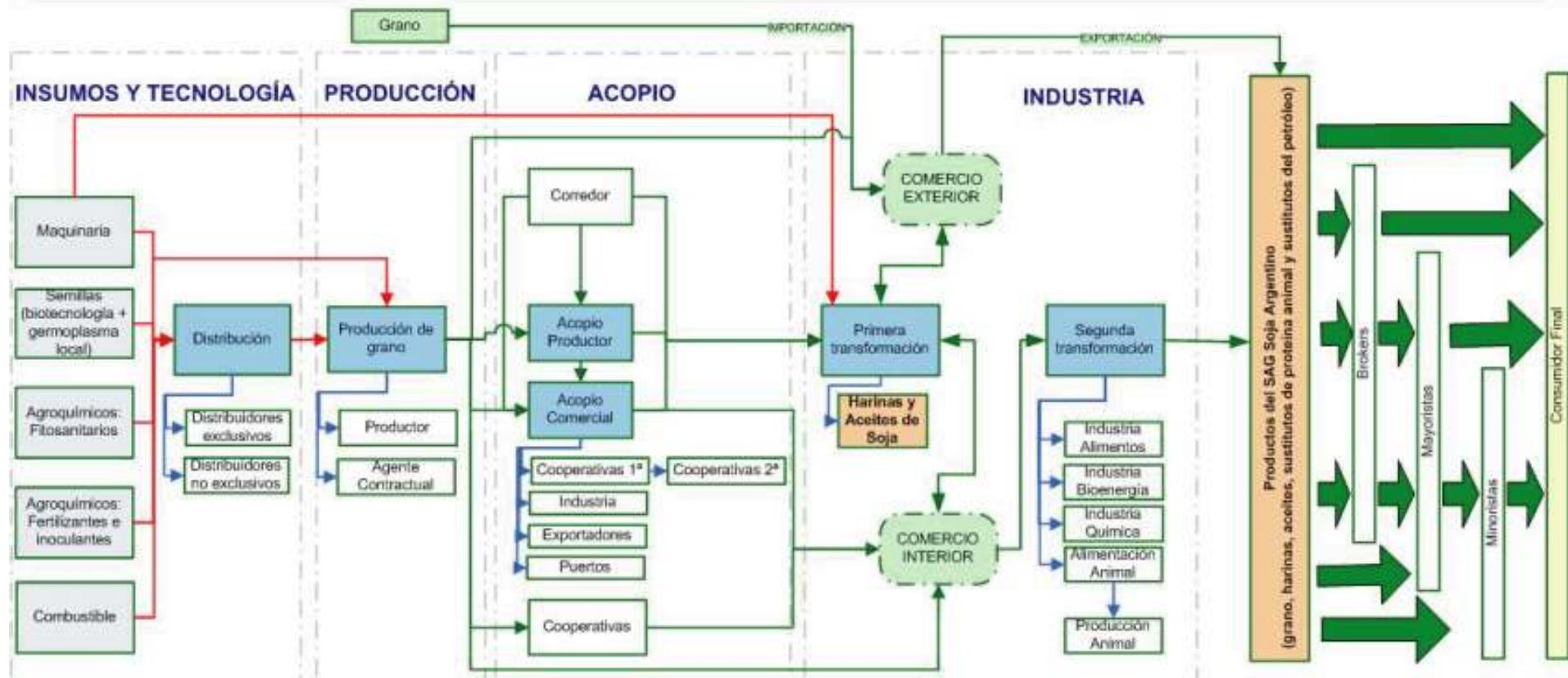
Evolución del área cosechada de soja, producción y rendimiento

Argentina 1970/71 – 2008/2009. PSD Online - FAS USDA



Fuente: Programa de Agronegocios y Alimentos FAUBA en base a datos de USDA.

MARCO INSTITUCIONAL



SISTEMA COMERCIAL

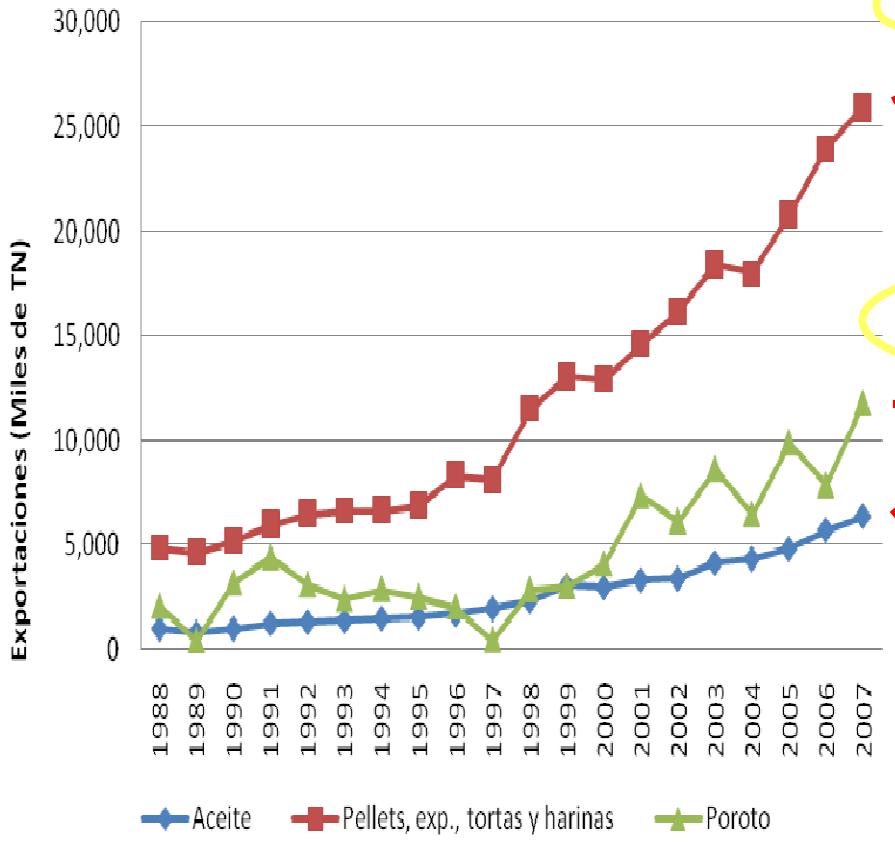
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

SISTEMA FINANCIERO Y SEGUROS

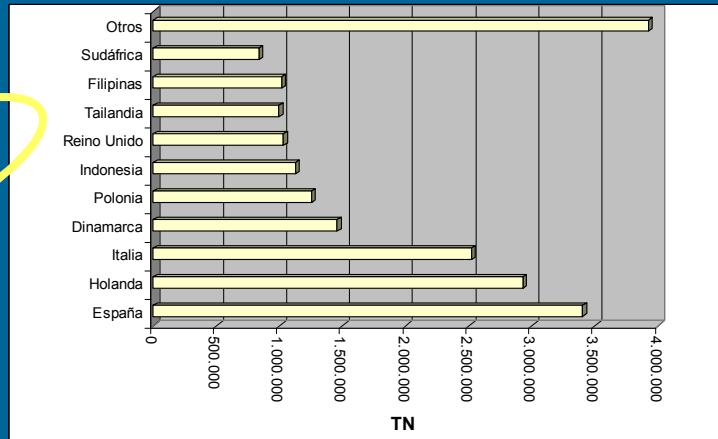
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO y EXTENSIÓN

Fuente: Elaboración PAA

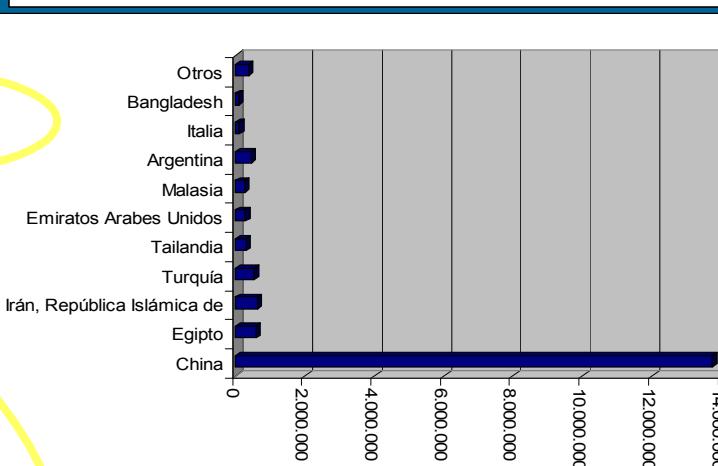
Nota: Recuadros celestes (■) representan procesos; recuadros grises (□) representan insumos; recuadros blancos (□) representan actores. Líneas verdes (—) indican flujo de grano de soja y sus subproductos; líneas rojas (—) indican flujo de insumos; líneas azules (—) indican actores que participan de los procesos.



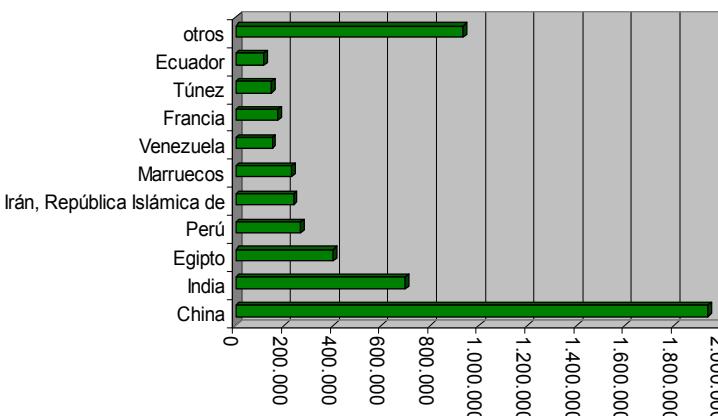
Proteína



Grano



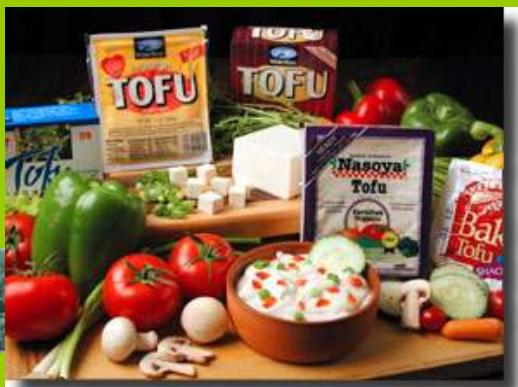
Aceite



PRODUCTOS DE SOJA NATURAL

USOS COMESTIBLES

- Semilla
- Alimento para ganado
- Brotes de soja
- Soja tostada
- Harina de soja con alto contenido de aceite
- Pan
- Golosinas
- Masa para roscas
- Postres congelados
- Bebidas instantáneas con leche
- Gachas económicas
- Harina para preparar panqueques
- Antiadherente para la sartén
- Masas de tarta
- Dulces
- Poroto de Soja Tostado
- Golosinas / Confituras
- Ingredientes / Coberturas
- Galletitas de agua
- Productos dietéticos
- Manteca de soja
- Café de soja
- Comidas tradicionales a base de soja
- Pasta de soja ("Miso")
- Leche de soja
- Salsa de soja
- Tofu
- Torta de soja fermentada
- Yuba



PRODUCTOS CON PROTEINAS DE SOJA

Concentrados & Aislados de Harina de Soja	Harina de soja
USOS INDUSTRIALES	USOS COMESTIBLES
Adhesivos	Pastas Nutritivas
Reactivos analíticos	Alimentos para bebés
Antibióticos	Ingredientes para panaderías
Emulsión asfáltica	Cerveza
Endurecedor para resina / madera	Golosinas
Material de limpieza	Cereales
Cosméticos	Alimentos dietéticos
Nutrientes y aditivos para la fermentación	Bebidas alimenticias
Láminas para empaquetar	Granos de soja molida
Tintas	Leche
Material que reemplaza el cuero	Productos cárnicos
Pinturas al agua	Tallarines
Aglomerado	Mezclas preparadas
Plásticos	Envolturas para salchichas
Poliésteres	Levadura
Productos farmacéuticos	
Pesticidas / fungicidas	
Fibras textiles	
	USOS ALIMENTICIOS
	Acuicultura
	Alimentos para abejas
	Reemplazantes de la leche de ternera
	Alimento para ganado
	Alimento para vacas lecheras
	Alimentos para zorros & visones
	Alimento para mascotas
	Alimento para aves de corral
	Concentrados & aislados proteínicos
	Alimentos para porcinos
	Casca de soja
	Alimento para vacas lecheras
	Material para filtros
	Pan con alto contenido de fibra o pan integral



PRODUCTOS A BASE DE ACEITE

 Glicerol Ácidos grasos Esteroles	Aceite de Soja Refinado	
	USOS COMESTIBLES <ul style="list-style-type: none"> Cremas para el café Aceites de cocina Leche descremada enriquecida con aceite de soja Margarina Mayonesa Productos farmacéuticos Aderezos para ensaladas Aceite para ensaladas Salsas para untar Shortenings 	
	USOS INDUSTRIALES <ul style="list-style-type: none"> Agentes/anticorrosivos Agentes antiestática Compuestos para calafatear Esencia de aceites Combustible diesel Desinfectantes Supresores de polvo Aislantes eléctricos Epoxis Fungicidas Líquidos hidráulicos Tintas de impresión Linóleo Usos en fundición y trabajos de maquinado Telas impermeabilizadas Pinturas Pesticidas Plastificantes Coberturas protectoras Masilla Jabón/Champú/Detergente Plásticos vinílicos Fibra prensada Cemento a prueba de agua 	



FACTORES A TENER EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN EN EL MEJORAMIENTO GENETICO DE LA SOJA

- LATITUD
- ALTURA SNM
- TIPO DE SUELO: TEXTURA, ESTRUCTURA, PH
- STRESS HIDRICO Y TERMICO
- IRRIGACION
- FECHA DE SIEMBRA Y COSECHA
- SECUENCIA EN LA ROTACION
- TOLERANCIA A HERBICIDAS
- CALIDAD DE GRANO : USO INDUSTRIAL Y CONSUMO

ESTRATEGIAS DEL MEJORAMIENTO GENETICO DE SOJA (I)

- PROVEER VARIEDADES EN TODAS LAS ÁREAS ACTUALES Y POTENCIALES.
- DESARROLLAR OBJETIVOS INNOVADORES EN UN AREA QUE SE EXPANDE CONSTANTEMENTE.
- RENOVACION ALTA DE VARIEDADES EN LA MEDIDA QUE EL AVANCE GENETICO SE PRODUZCA.
- MANTENER UNA BASE GENETICA DIVERSA. AMPLIA Y COMPETITIVA.

ESTRATEGIAS DEL MEJORAMIENTO GENETICO DE SOJA (II)

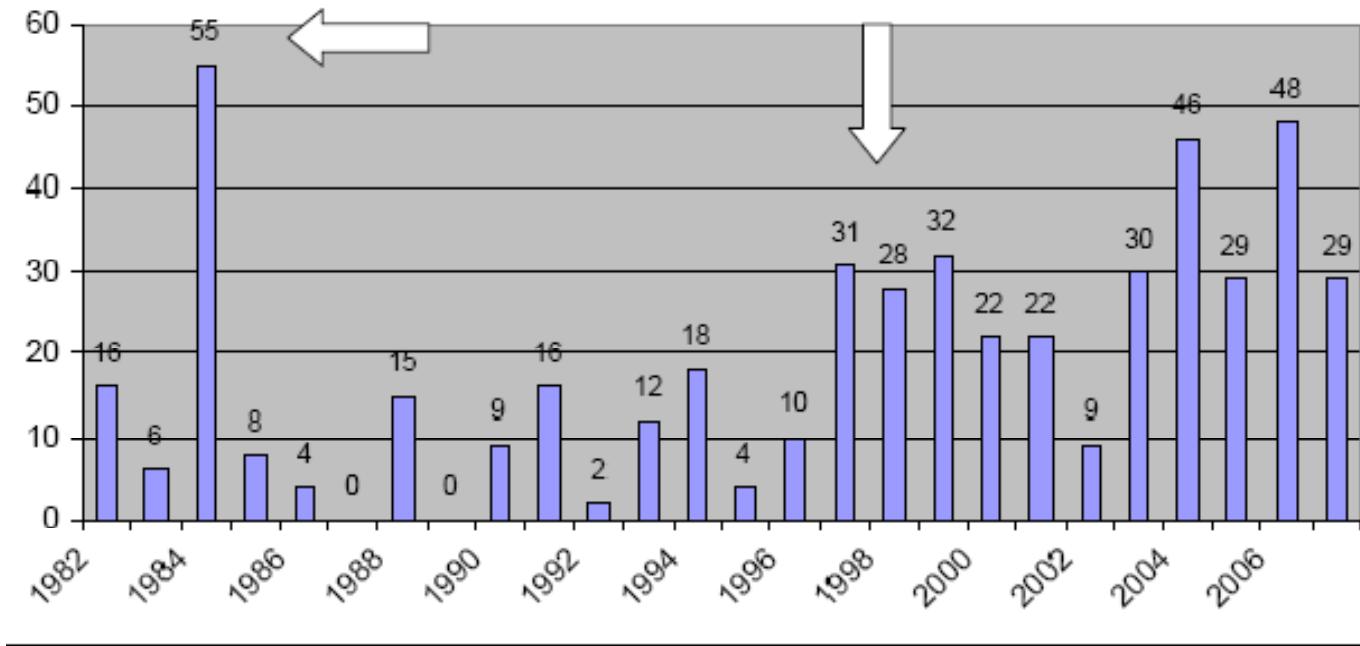
•CIRCULAR GEMOPLASMA ELITE ENTRE TODOS LOS GRUPOS DE MADURACION.

MAYOR EFICIENCIA EN LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS ENTRE TODAS LAS AREAS A NIVEL LOCAL E INTERNACIONAL.

ASISTENCIA AL MEJORAMIENTO CON MARCADORES MOLECULARES PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE SELECCION.

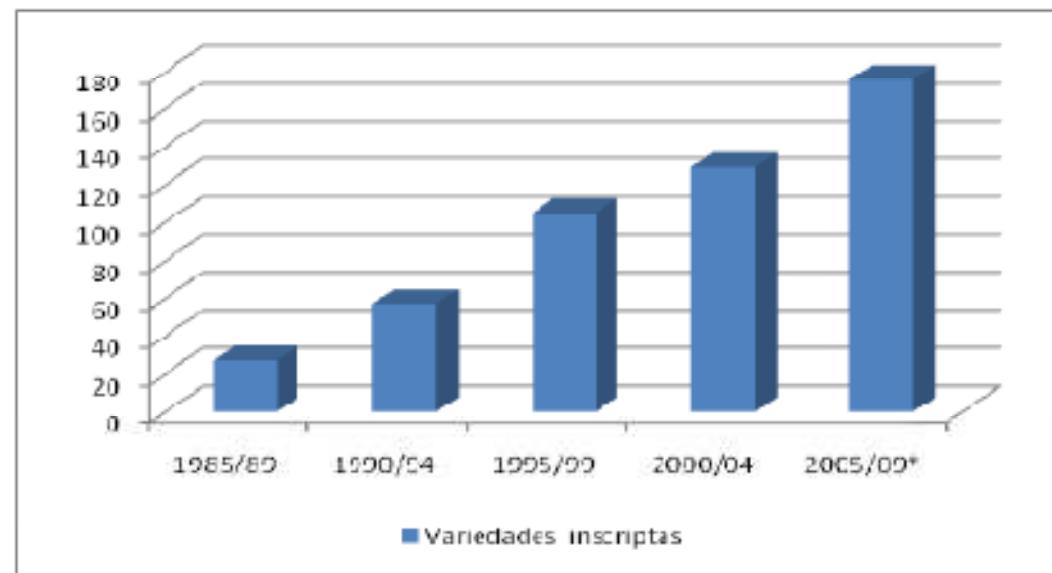
•ALIANZAS CON PROVEEDORES DE EVENTOS BIOTECNOLOGICOS.

VARIEDADES DE SOJA INSCRIPTAS INASE 1982-2008

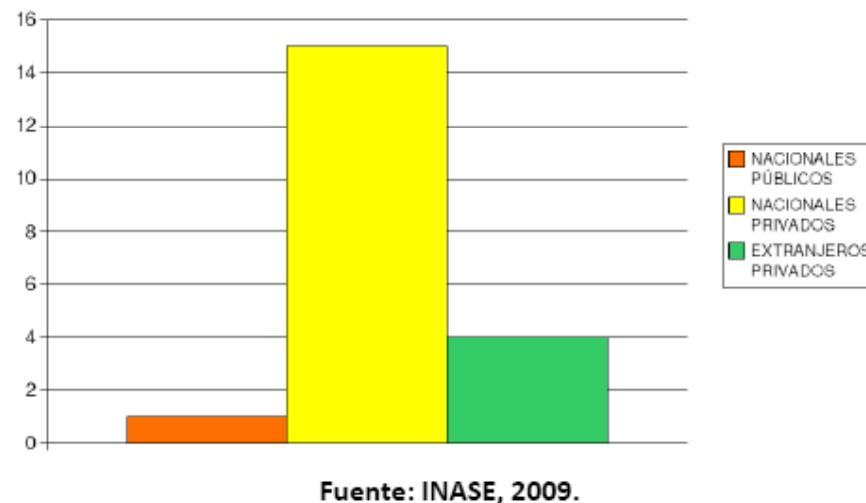


Fuente: Preciado Patiño, 2008

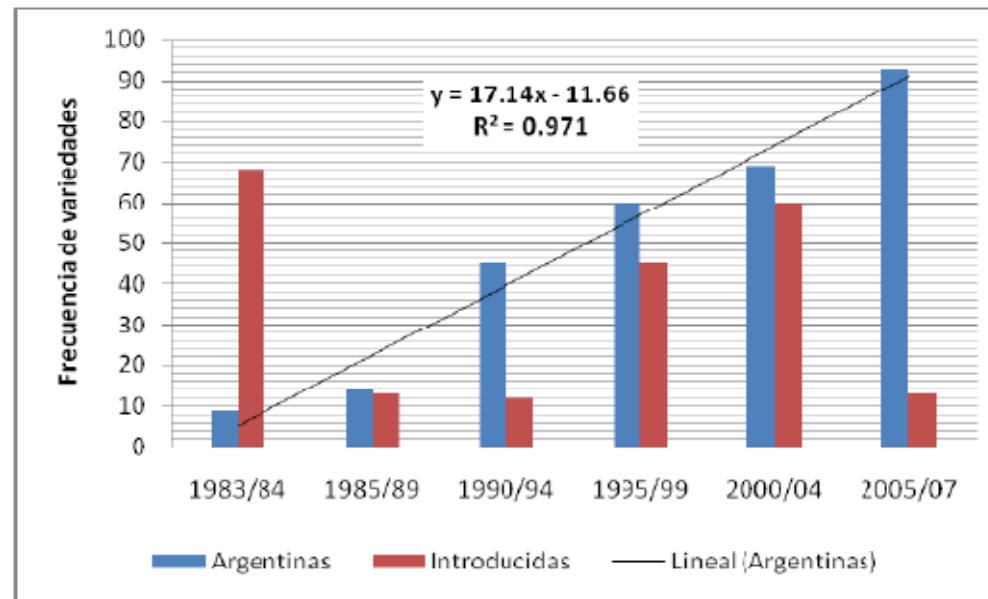
EVOLUCION DE LAS VARIEDADES NUEVAS INSCRIPTAS DE SOJA



OBTENTORES DE SOJA POR ORIGENES

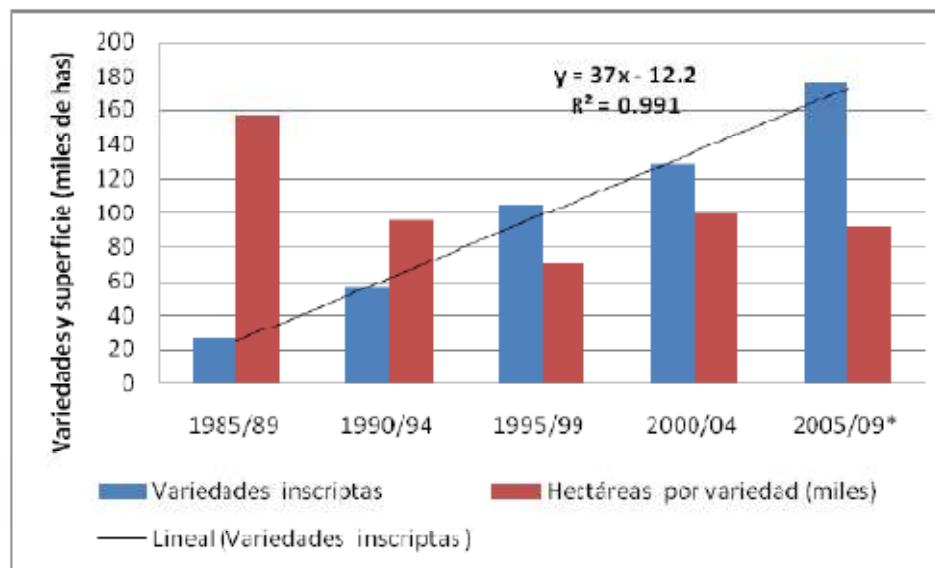


INSCRIPCIONES DE LAS VARIEDADES NUEVAS SEGUN ORIGENES



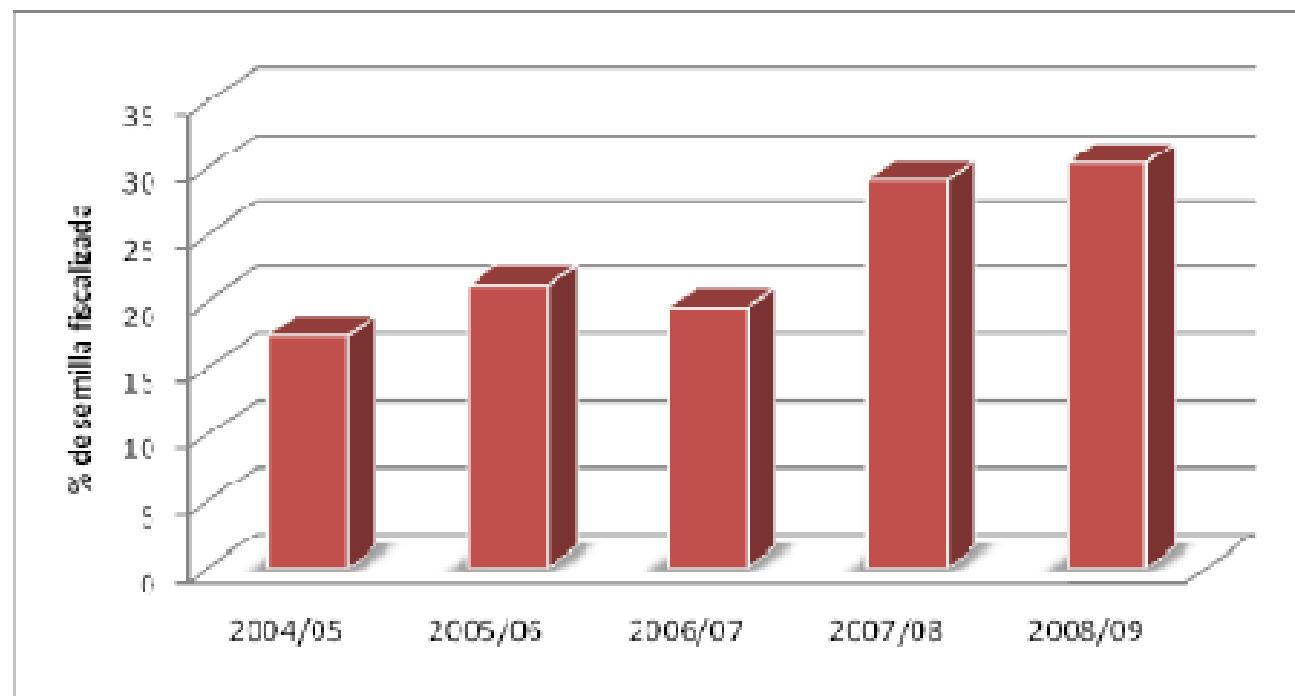
Fuente: Elaboración PAA en base a datos de Preciado Patiño

EVOLUCION DE LAS VARIEDADES DE SOJA INSCRIPTAS Y LA SUPERFICIE POR VARIEDAD



Fuente: Elaboración PAA en base a datos de Preciado Patiño.

EVOLUCION DEL PORCENTAJE DE SEMILLA FISCALIZADA

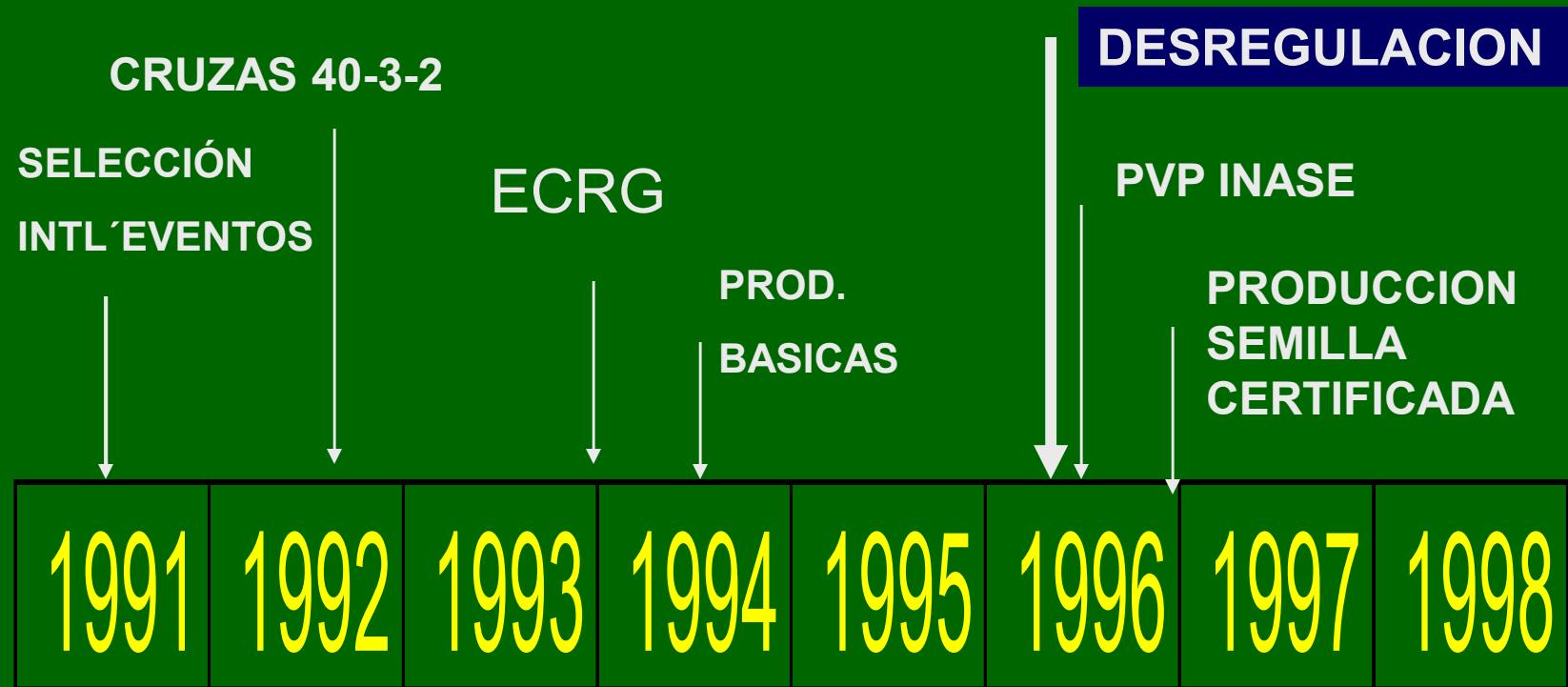


Fuente: Elaboración PAA en base a datos de INASE

FLUJO DE GENETICA DE SOJA DESDE LA ARGENTINA AL MUNDO*



ESQUEMA DE CREACION Y DESARROLLO DE LAS SOJAS RG



CONABIA

EFICACIA EN LA TOLERANCIA Y EFICIENCIA DE CONTROL

IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA RR™ EN LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS

- Nuevo método de control postemergente.
- Flexibilidad en la aplicación.
- Mejor control de malezas.
- Menor dependencia de otros herbicidas.
- Menor uso total de herbicidas.
- Ausencia de fitotoxicidad.
- Reducción de costos.
- Acople ideal a los sistemas de producción sustentable.
- Mayor producción.

CONSUMO DE HERBICIDAS

SOJA 1º 97/98 (CREA MB1)

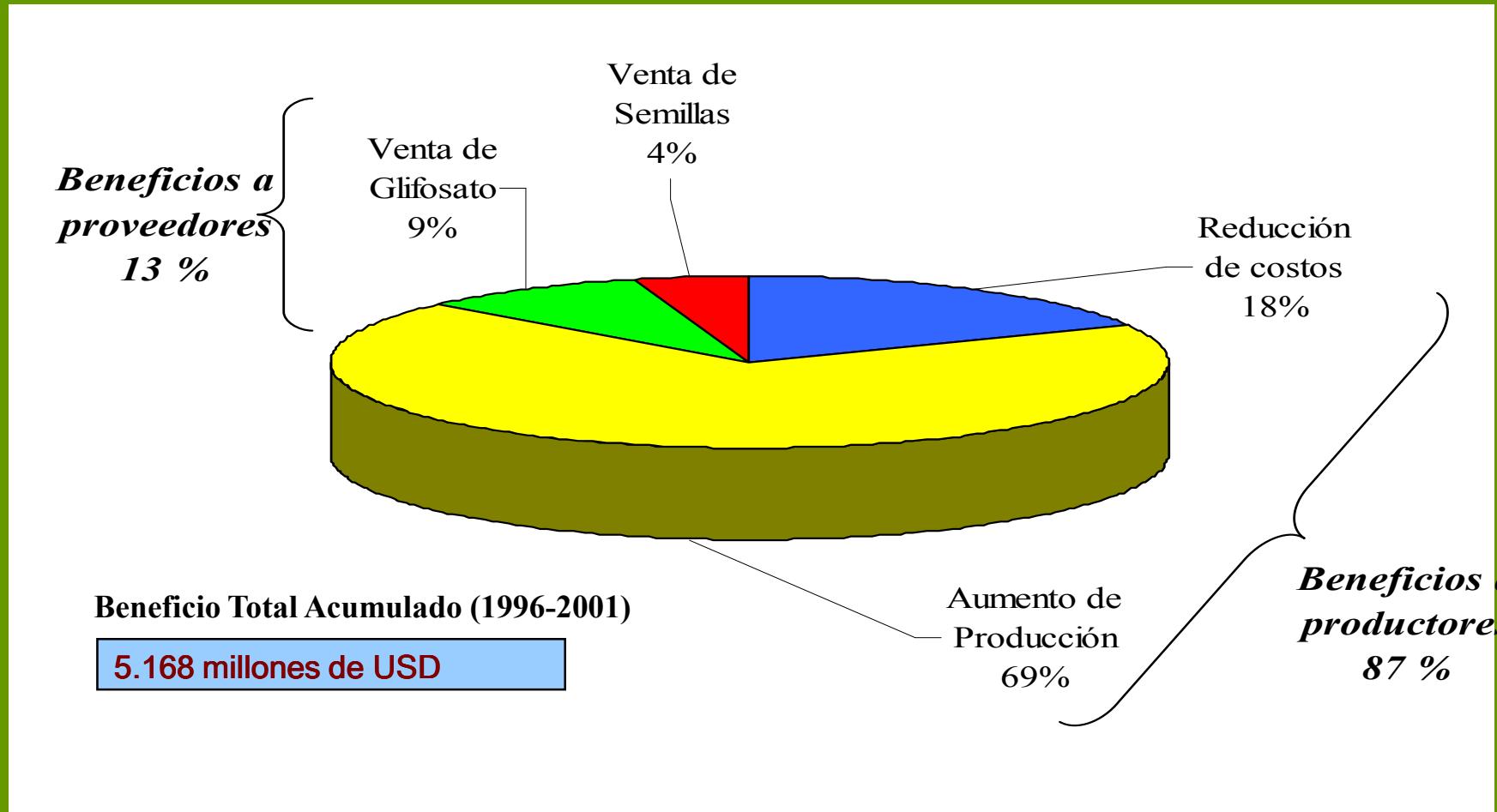
	CONSUMO TOTAL		
	CREA	NO RR	RR
Superficie	32048	15222	16826
GLIFOSATO	187047	54167	132880
Round-up	95256	28211	67045
Round-up Max	40883	9705	31179
Squadron	20354	11514	8840
Sulfosato	4736	1115	3622
24D	17374	7013	10361
Caiman	342	137	205
Banvel	308	106	202
Metsulfuron	17	9	8
Misil	1957	770	1187
Tordon	4	2	2
Lexone	386	373	14
Harness	3050	3050	
Preside	5097	5094	3
Pivot	1472	1399	73
Sumisoya	33	33	
Sencormax	151	151	
Sencorex	174	174	
Scepter	3995	3988	7
24DB	11	11	
Basagran	404	404	
Super Blazer	23	23	
Blazer	37	37	
Classic	85	85	
Flex	147	147	
Galtac	830	830	
Scudeto	166	166	
Torus	32	32	
Mirage	4424	4424	
Select	2064	2064	
Kosako	650	650	
Galant	690	690	
Agil	259	259	
Rango	66	66	
Sheriff	990	990	
One-Cide	174	174	
Omega	76	76	
Focus	34	34	
Falcon	580	580	

Papel de las principales tecnologías en la soja Argentina

Campaña	Área sembrada (Millones de has)	Siembra Directa (Millones de has)	Siembra Directa/total (%)	Consumo Glifosato (Millones de litros)	Soja RR (Millones de has)	Soja RR/Soya total (%)	Producción total soja (Millones de Ton)	Rendimiento promedio por ha. (Kg)
1990/91	4.97	0.28	5.6	s/d	0	0.0	10.86	2186.6
1991/92	5.04	0.45	8.8	s/d	0	0.0	11.31	2244.0
1992/93	5.31	0.78	14.6	0.01	0	0.0	11.45	2156.3
1993/94	5.82	1.35	23.2	0.03	0	0.0	11.79	2025.8
1994/95	6.01	1.67	27.8	0.05	0	0.0	12.13	2018.0
1995/96	6.00	2.15	35.8	0.76	0	0.0	12.45	2075.0
1996/97	6.67	2.86	42.9	1.26	0.04	0.6	11.00	1649.2
1997/98	7.16	3.25	45.4	2.85	1.75	24.4	18.73	2615.9
1998/99	8.40	3.78	45.0	4.54	4.80	57.1	20.00	2381.0
1999/00	8.79	5.02	57.1	6.09	6.64	75.5	20.13	2290.1
2000/01	10.66	6.65	62.4	82.35	9.00	84.4	26.88	2521.6
2001/02	11.63	8.67	74.5	81.45	10.92	93.9	30.00	2579.5
2002/03	12.60	9.78	77.6	91.58	12.45	98.8	34.81	2762.7
2003/04	14.53	11.39	78.4	129.30	13.23	91.1	31.57	2172.7
2004/05	14.39	11.54	80.2	140.00	14.05	97.6	38.30	2661.6
2005/06	15.36	12.00	78.1	149.00	15.20	99.0	40.47	2634.8
2006/07	16.13	12.03	74.6	154.00	15.84	98.2	47.46	2942.3
2007/08	16.60	S/D	S/D	128.00	16.40	98.8	46.23	2784.9
2008/09	17.17	S/D	S/D	S/D	17.00	99.0	32.50	1892.8

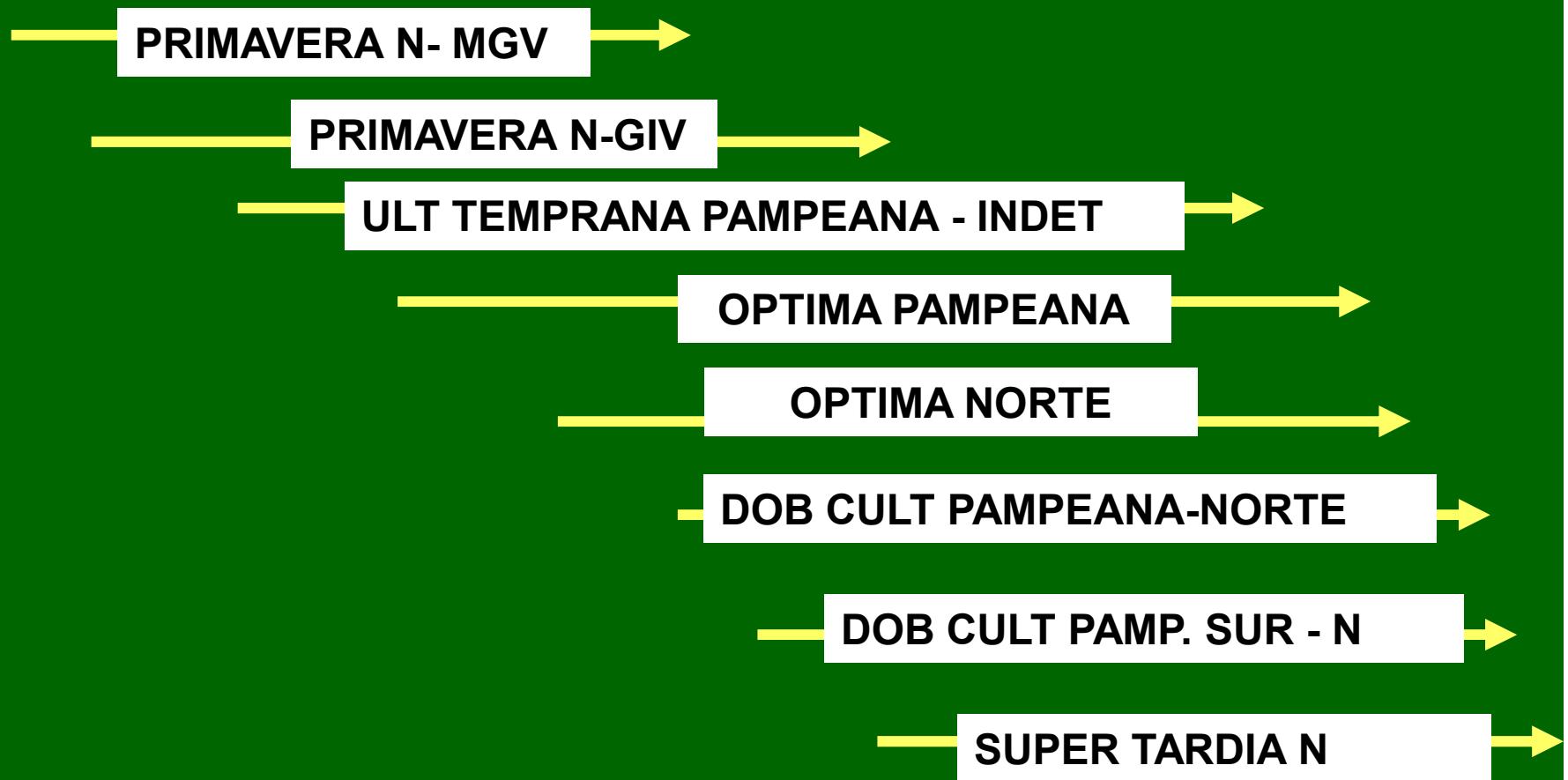
Fuente: Elaboración PAA en base a datos de SAGPyA, AAPRESID, ArgenBIO, Bisang & CASAFE

ADOPCION DE SOJA RR™ EN LA ARGENTINA DISTRIBUCION DE BENEFICIOS



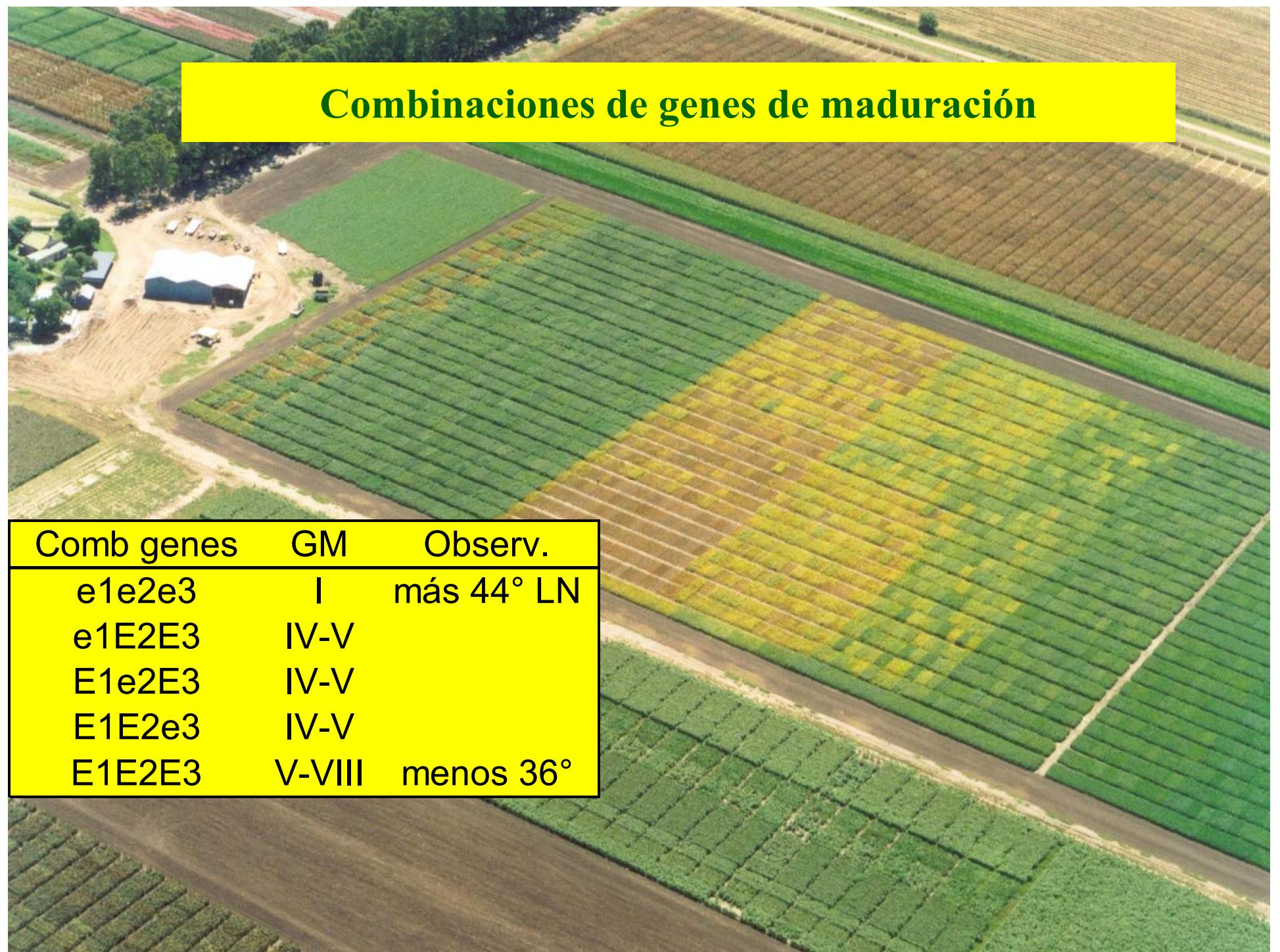
FUENTE:E.TRIGO ET AL.

POSIBILIDADES DE SIEMBRA Y COSECHA DE SOJA EN LA ARGENTINA



SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Combinaciones de genes de maduración



Comb genes	GM	Observ.
e1e2e3	I	más 44° LN
e1E2E3	IV-V	
E1e2E3	IV-V	
E1E2e3	IV-V	
E1E2E3	V-VIII	menos 36°

Factores genéticos:

Genes que afectan tiempo a floración y madurez

Table 5–7. Genes affecting growth and morphology in soybean.

Gene	Phenotype	Strain†	Reference
<u>1. Time of flowering and maturity</u>			
<i>E1</i>	Late	T175	Owen (1927b), Bernard (1971)
<i>el</i>	Early	Clark	
<i>E2</i>	Late	Clark	Bernard (1971)
<i>e2</i>	Early	PI 86024	
<i>E3</i>	Late and sensitive to to fluorescent light	Harosoy 63	Buzzell (1971), Kilen and Hartwig (1971)
<i>e3</i>	Early and insensitive to fluorescent light	Blackhawk	
<i>E4</i>	Late and sensitive to long daylength	Harcor	Buzzell and Voldeng (1980)
<i>e4</i>	Early and insensitive to long daylength	Urozsajnaja (PI 297550)	
<i>E5</i>	Late	L64-4830	McBlain and Bernard (1987)
<i>e5</i>	Early	Harosoy	
<i>E6</i>	Early	Paraná	Bonato and Vello (1999)
<i>e6</i>	Late	Paranagoiana, SS-1	
<i>E7</i>	Late	Harosoy	Cober and Voldeng (2001a)
<i>e7</i>	Early	PI 196529	
<i>J</i>	Normal	c	Ray et al. (1995)
<i>j</i>	Long juvenile trait	PI 159925	

Palmer et al. In: *Soybeans: Improvement, Production and Uses*, 3rd ed. Agronomy Monograph n° 16 (2004) pp 166.

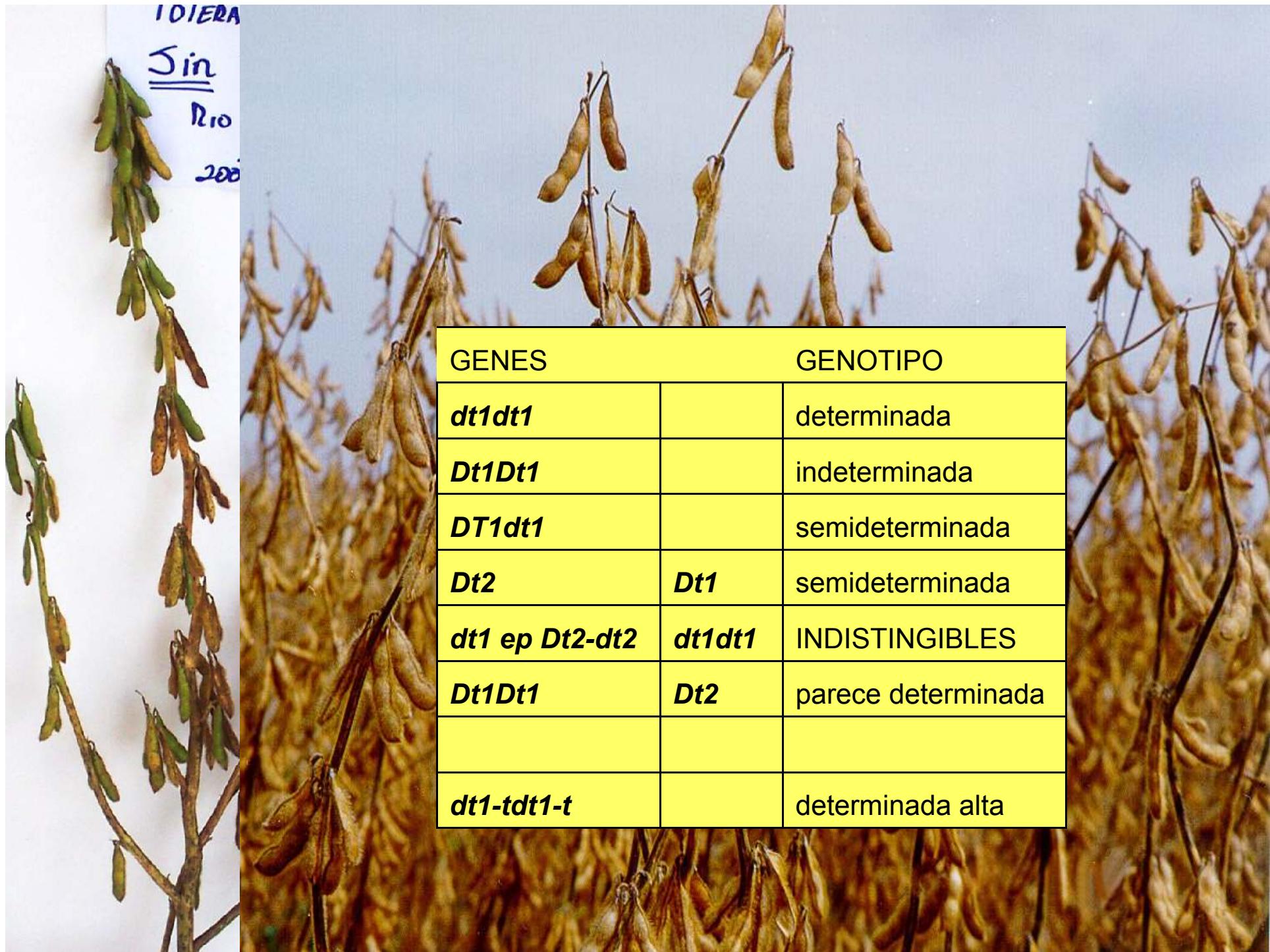
IDIERA

5in

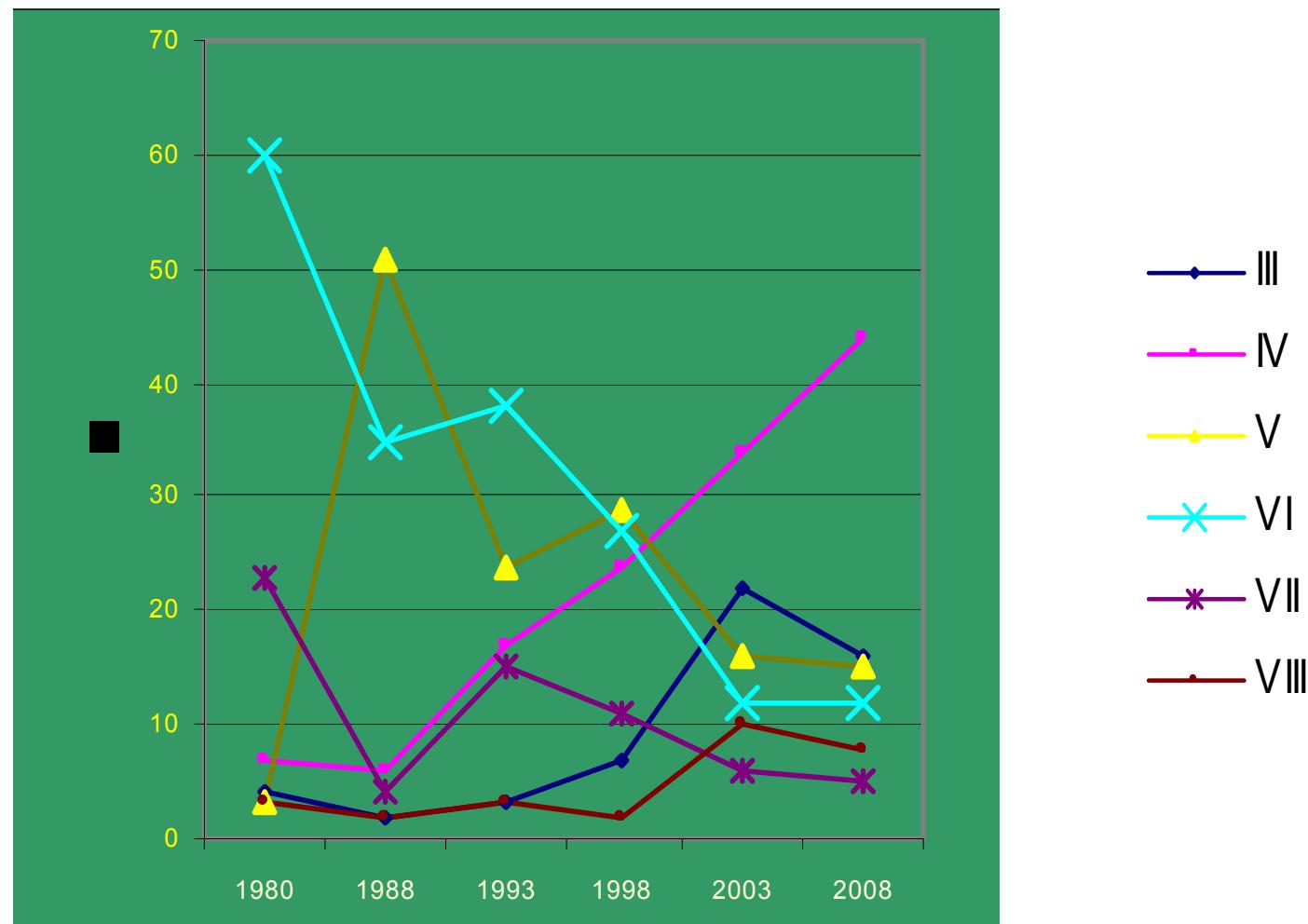
RIO

200

GENES	GENOTIPO
<i>dt1dt1</i>	determinada
<i>Dt1Dt1</i>	indeterminada
<i>DT1dt1</i>	semideterminada
<i>Dt2</i>	<i>Dt1</i> semideterminada
<i>dt1 ep Dt2-dt2</i>	<i>dt1dt1</i> INDISTINGIBLES
<i>Dt1Dt1</i>	<i>Dt2</i> parece determinada
<i>dt1-tdt1-t</i>	determinada alta



Evolución del grupo de madurez de la semilla certificada de soja 1980-2008



ESTRATEGIAS ACTUALES EN ETAPAS TEMPRANA EN MEJORAMIENTO DE SOJA

Methodo SSD

Sitios para inbreeding: generaciones de invierno (USA,Caribe,Norte)

Surcos de progenies, PYRT, minirows, etc

Ensayos preliminares

Localidades adicionales para testing y observación

Intensidad de Selección balanceada y flexible.

Adaptación general y de nicho.

ETAPAS DEL MEJORAMIENTO Y PROCESOS DE SELECCION

Este es el enorme esfuerzo de selección para la obtención de variedades en la Argentina. Soja.

ENFERMEDADES

AMBIENTE

CICLOS

RENDIMIENTO

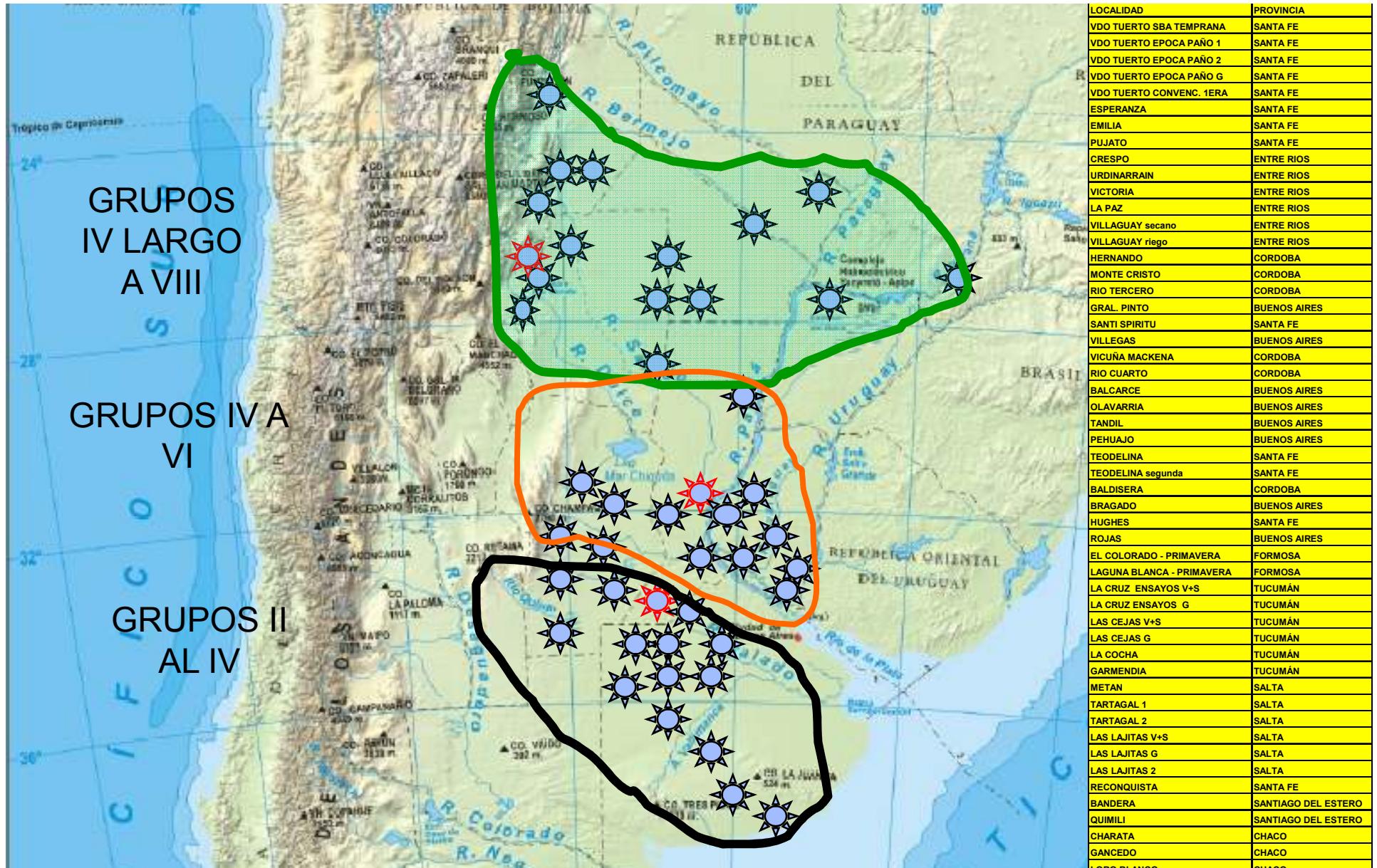
CALIDAD

RESPUESTA A
FERTILIDAD Y RIEGO

FENOTIPO

MOLECULARES



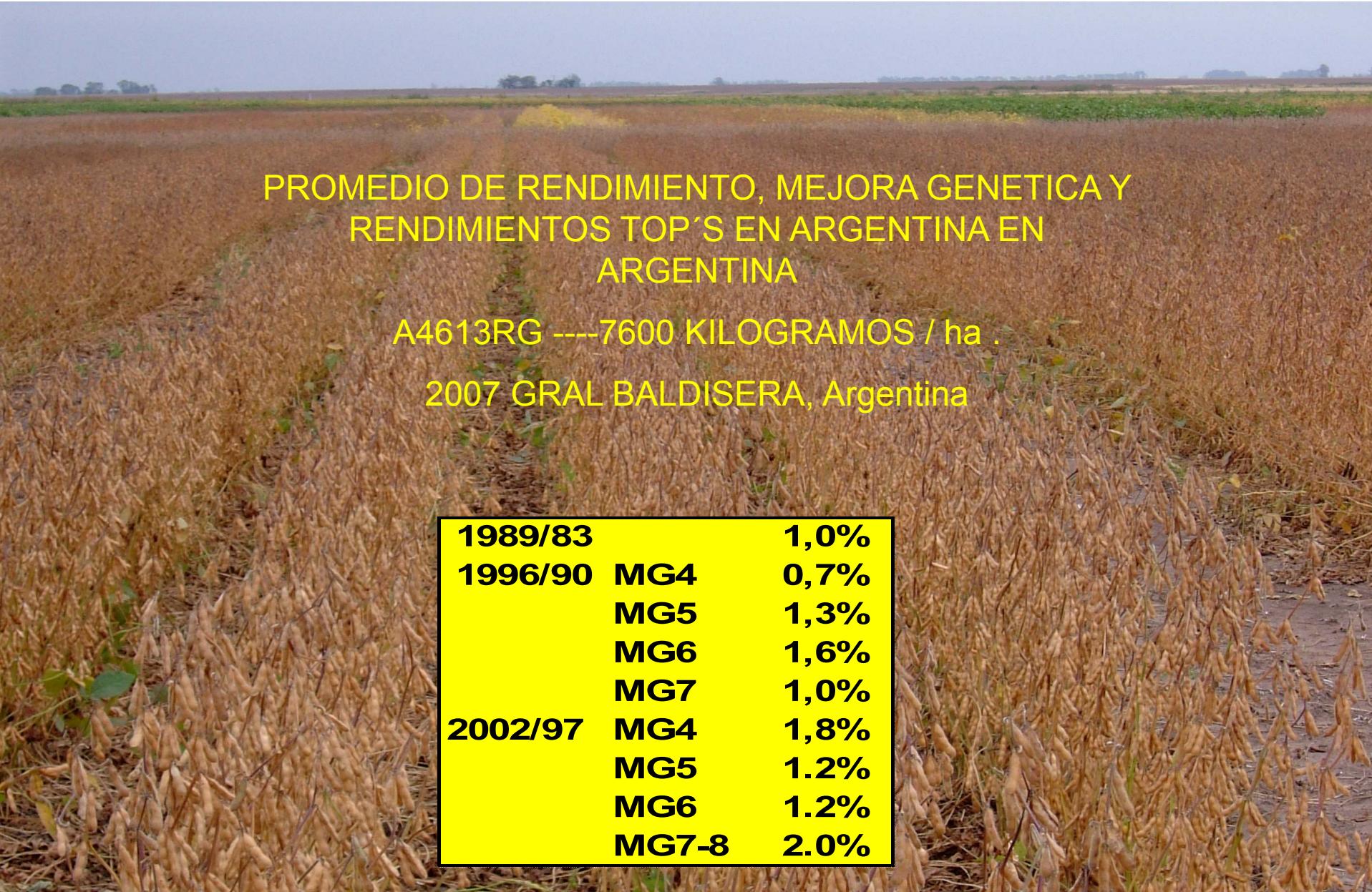


LOCALIDADES SOJA ARGENTINA

3 REGIONES PRINCIPALES

EQUIPAMIENTO Y SOFTWARE





PROMEDIO DE RENDIMIENTO, MEJORA GENETICA Y
RENDIMIENTOS TOP'S EN ARGENTINA EN
ARGENTINA

A4613RG ----7600 KILOGRAMOS / ha .

2007 GRAL BALDISERA, Argentina

1989/83	1,0%
1996/90 MG4	0,7%
MG5	1,3%
MG6	1,6%
MG7	1,0%
2002/97 MG4	1,8%
MG5	1.2%
MG6	1.2%
MG7-8	2.0%

SECA

R

AÑO

2009

IND

S



RESISTENCIA A ENFERMEDADES EN SOJA



IMPORTANTES ENFERMEDADES DE SOJA EN ARGENTINA

RAICES Y TALLOS

- PHYTOPHTORA
- SCLEROTINIA
- CANCRO
- PHIALOPHORA
- MACROPHOMINA
- PHOMOPSIS
- ANTRACNOSIS
- RHIZOCTONIA
- SOUTHERN DEATH

FOLIARES

- SEPTORIA
- TIZON BACTERIANO
- PUSTULA BACTERIANA
- MANCHA OJO DE RANA
- BROWN SPOT
- MILDEW
- OIDIO
- ROYA
- RHIZOCTONIA

SEMILLAS

NEMATODES

- N-QUISTE
- N-AGALLA

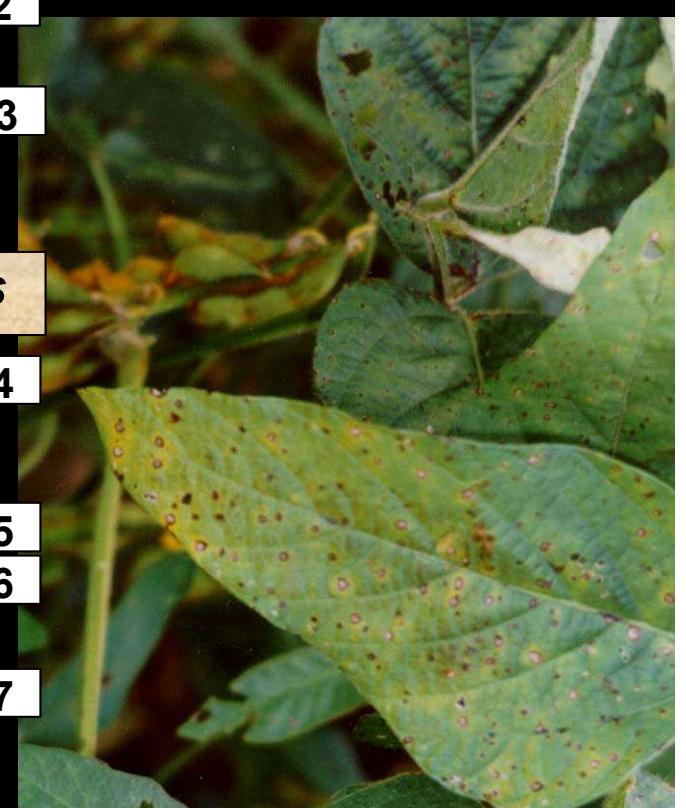
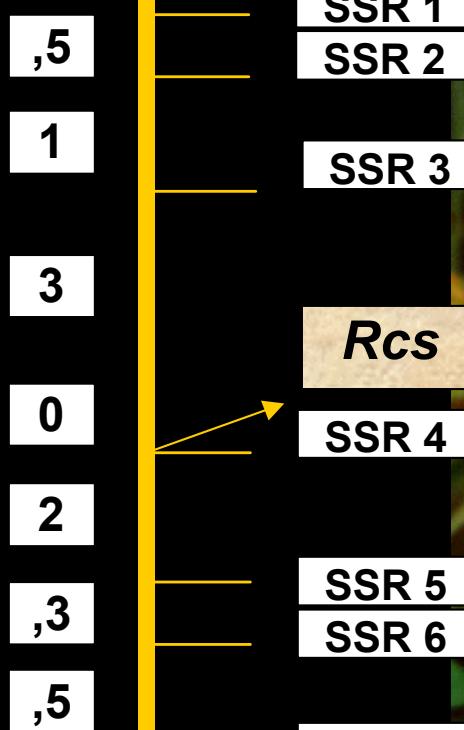
VIRUS

- SMV
- VINOUS PLANTS

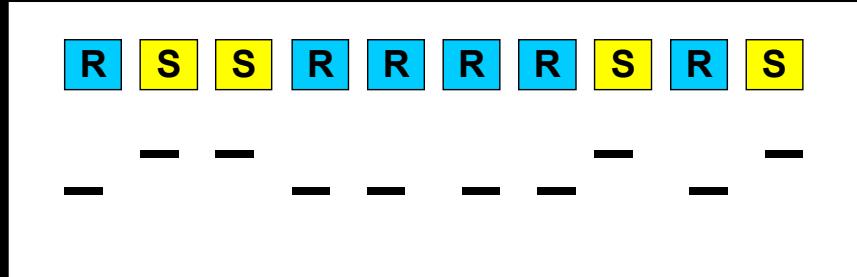


cM

MANCHA OJO DE RANA



IDENTIFICACION NUEVO ALELO
WSRC 2004



GENETICA

PROGRAMAS ESPECIFICOS DE BREEDING





CANCRO DEL TALLO



INOCULACIÓN



REACCIÓN DE SUSCEPTIBLES
15 DÍAS DESPUÉS

	SCN-3
A 3302RG	S
A 3401RG	S
A 3770RG	MR
A 3901RG	S
A 3550RG	R
A 4404RG	S
A 4910RG	S
A 4201RG	S
A 4303RG	S
A 5409RG	S
A 5428RG	R
A 5417RG	MR
A 5520RG	S
A 5625RG	S
A 5777RG	MS
A 5901RG	S
A 6019RG	S
A 6040RG	R
A 6445RG	S
A 7321RG	MS
A 7322RG	MS
A 7636RG	MS
A 8000RG	S
A 8100RG	S
A 9000RG	S



ales

SCREENING

MAS

NEMATODE DEL QUISTE



Incremento de inóculo con var. susceptibles

Siembra - emergencia

Inoculación con suspensión de huevos, 2000/m aceta.

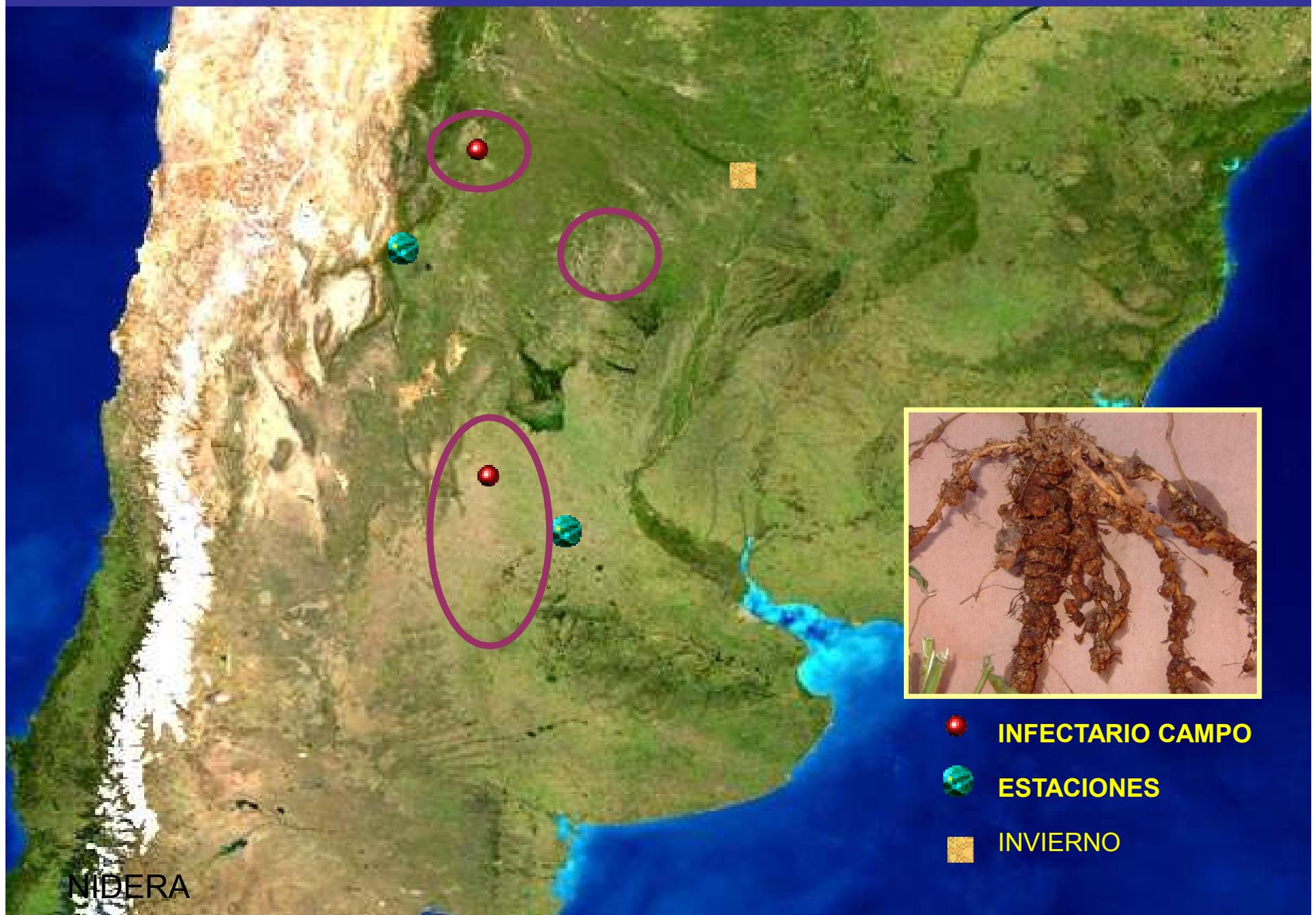
Invernáculo a 22-25 °C, riego por inmersión

Lectura a los 30 días de siembra

Zonas con presencia de SCN (*Heterodera glycine*)



Zonas con presencia de RKN (*Melodoygine incognita*)



NADERA

MUTAGENESIS EN SOJA SOJAS STS*

TOLERANTES A SULFONILUREAS

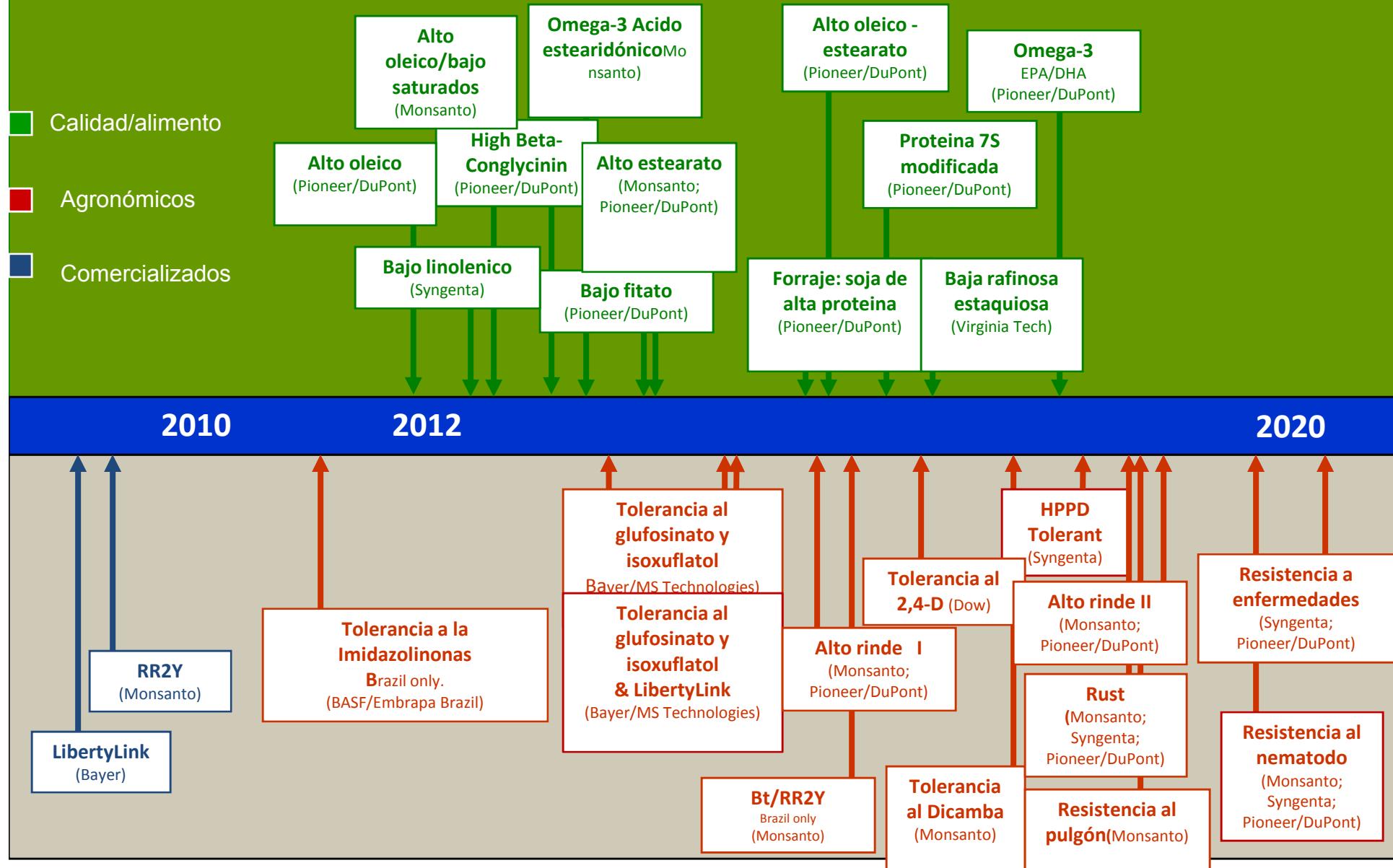
- OBTENCION DE LA TOLERANCIA (enhanced tolerance)

La tolerancia fue caracterizada como monogénica, semidominante, y no alélica a otros genes previamente identificados (1989).



Portafolio de la industria de la soja

Flujo de eventos biotecnológicos y lanzamientos con nuevas características



Fuente: Flujo de las empresas, preparada por ASA, USSEC, USB Enero 2010.

ASA Biotech Pipeline 02-04-10 V3

NUEVOS GENES EN SOJA

SOJA RESISTENTE A INSECTOS + NUEVO GEN RR2



- ◆ **Controla:**
 - ↳ Orugas desfoliadoras
 - ↳ Barrenadores
- ◆ **Evento Bt:**
- ◆ **Interés:** Principalmente países Sudamericanos y Asiáticos.



MUCHAS GRACIAS !!!!!