

Entrega del Premio «Bolsa de Cereales, 2003»



Bolsa de Cereales de Buenos Aires

Sesión Pública Extraordinaria
del
10 de Diciembre de 2004

Programa de Mejoramiento de Trigo del INTA

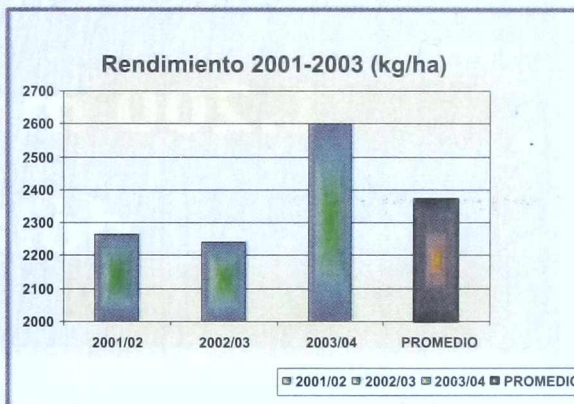
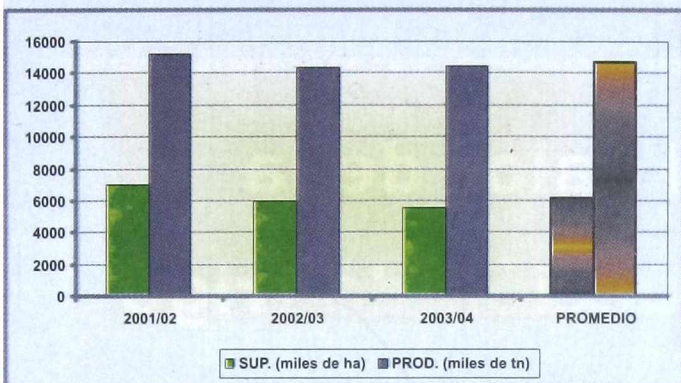
Jorge E. Nisi

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE TRIGO - 2001/03

	2001/02	2002/03	2003/04	PROMEDIO
SUPERFICIE (ha)	7.000.000	6.000.000	5.560.000	6.187.000
PRODUCCION (tn)	15.200.000	14.383.000	14.500.000	14.694.333
RENDIMIENTO (kg/ha)	2.266	2.243	2.600	2.370

Fuente : SAGPyA

Superficie y Producción 2001-2003



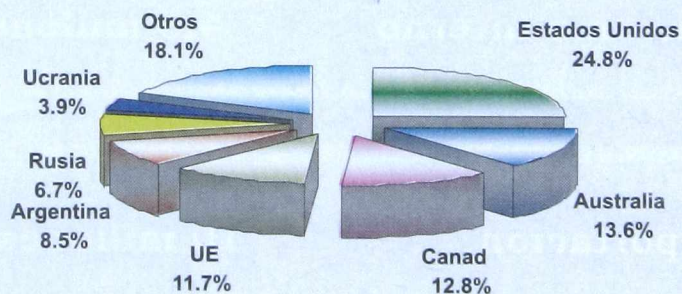
Producción de Trigo

Consumo Interno **4,5 millones de tn**

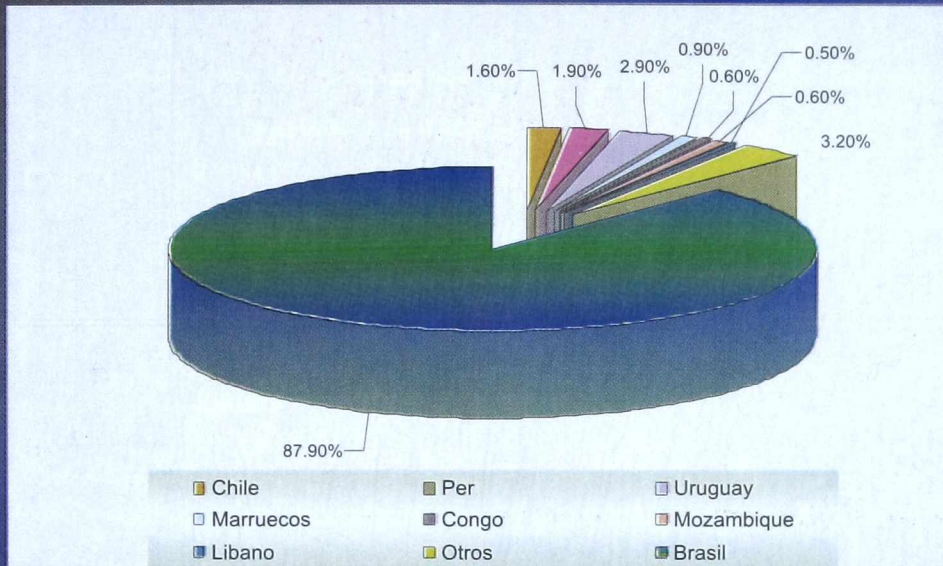
Exportación **10 millones de tn**

El valor de la producción de trigo representa más de 1.200 millones de dólares

PARTICIPACION POR PAISES EN EXPORTACIONES MUNDIALES DE TRIGO- Trienio 01/02-03/04



EXPORTACIONES ARGENTINAS DE TRIGO



2003: 6,02 mill. de tn

Fuente: Bolsa de Cereales y SAGPyA

Clases de calidad industrial requeridas por el mercado interno y externo

- Trigos duros → Panificación directa, industrial y masa congelada.
- Trigos blandos → Galletitas crackers, dulces, alfajores.
- Trigos candeales → Pastas secas.
- Trigos waxys → Fideos asiáticos "noodles" y almidón con reducido contenido de amilosa.

PROBLEMÁTICA DE LAS SUBREGIONES TRIGUERAS

FACTORES BIOTICOS

- ▼ FUSARIOSIS DE LA ESPIGA
- ▼ ROYA DE LA HOJA
- ▼ MANCHAS FOLIARES
- ▼ ROYA DEL TALLO
- ▼ CARBONES

FACTORES ABIOTICOS

- ▼ STRESS HIDRICO
- ▼ ALTAS Y BAJAS TEMPERATURAS
- ▼ DEFICIT DE NUTRIENTES

DEMANDAS DE CALIDAD DE LOS MERCADOS INTERNOS Y EXTERNOS

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO DEL INTA

OBJETIVOS GENERALES

- ◆ ELEVADO POTENCIAL DE RENDIMIENTO, ESTABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL.
- ◆ RESISTENCIA O TOLERANCIA A FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS.
- ◆ CALIDAD INDUSTRIAL PARA DIFERENTES USOS INDUSTRIALES (PAN, GALLETITAS, ETC.).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ▶ **Desarrollo de cultivares de alto potencial de rendimiento.**
- ▶ **Trigo con calidades específicas para diferentes usos industriales: panificación, galletitas, noodles, etc.**
- ▶ **Resistencia genética a las principales enfermedades: fusariosis de la espiga, septoriosis de la hoja, mancha amarilla y royas.**
- ▶ **Alta eficiencia en la utilización de macro y micronutrientes.**
- ▶ **Cultivares adaptados a las condiciones de Siembra Directa.**
- ▶ **Resistencia a vuelco para ambientes de elevada productividad.**

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO

Estaciones Experimentales participantes

- Marcos Juárez, Pergamino, Paraná, Balcarce, Barrow, Bordenave y Sáenz Peña.

Etapas en el Mejoramiento

- Creación de variabilidad genética.
- Selección en poblaciones segregantes.
- Evaluación de líneas avanzadas.

Distribución de las EEAs y Semilleros



Estaciones Experimentales de INTA
 Sábila Sáenz Peña (Chaco)
 Paraná Entre Ríos
 Pergamino (Buenos Aires)
 Marcos Juárez (Córdoba)
 Balcarce (Buenos Aires)
 Chacra Barrow (Buenos Aires)
 Bordenave (Buenos Aires)

Semilleros
BIOINTA
 Rosas Sáenz Peña (Chaco)
 Asunción Entre Ríos
 Rosario Santa Fe
 Hughson Santa Fe
 Marcos Juárez (Córdoba)
 Monte Quya (Córdoba)
 Rufino Santa Fe
 Santa Eleonora (Buenos Aires)
 Bragado (Buenos Aires)
 Tandil (Buenos Aires)
 Tiro Anaco (Buenos Aires)
 Carlos Casares (Buenos Aires)
 Arquita Santa Fe
 Dolores (Entre Ríos)
 San Jorge (Entre Ríos)

PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN RED

CRUZAMIENTOS	ZONA NORTE	ZONA SUR
F1	Marcos Juárez	Barrow
F2	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Balcarce, Bordenave
F3	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Balcarce, Bordenave
F4	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Barrow
F5	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Balcarce, Bordenave
F6	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Balcarce
Preliminares	Marcos Juárez, Paraná y Pergamino	Barrow, Bordenave, Balcarce
Regionales	Marcos Juárez, Pergamino, Paraná, Bordenave, Balcarce, Barrow, Sáenz Peña	

Estrategias para aumentar el rendimiento

Cambios de la arquitectura de la planta

Trigos semienanos

Aumentaron el rinde en un 20%. Disminuyeron la altura. Aumentaron el índice de cosecha. Insensibilidad al fotoperíodo. Rápida madurez. Genes de resistencia para royas del tallo y de la hoja.

Trigos invernales por primaverales

Aumentaron los rendimientos en un 10-15%. Incremento del número de granos por m² y de la biomasa.

Trigos sintéticos (*T. turgidum* var. *durum* x *T. Tauschii*)

Rinde superior en un 10-15%. Mayor número de granos e índice de cosecha. Tallos gruesos y espigas largas. Tolerancia a enfermedad de foliares y fusariosis.

Mejoramiento para estabilidad del rendimiento

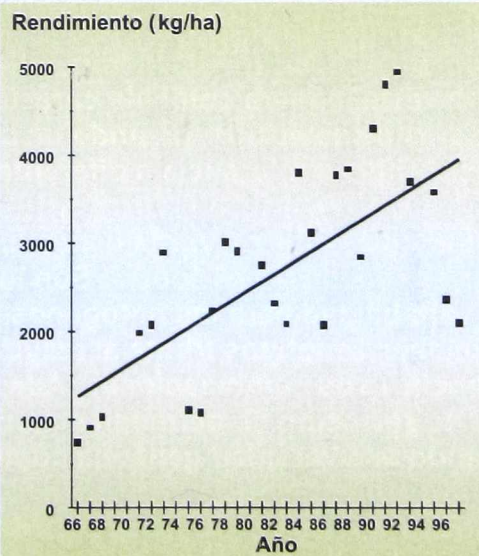
Selección alternada en diferentes generaciones en ambientes contrastantes. De esta manera combina caracteres deseables en diferentes ciclos de selección, creando un colchón o "buffer" de genes de resistencia o tolerancia a diferentes estrés.

Selección de germoplasma en viveros específicos para resistencia a enfermedades "hot spots". Son lugares donde existe elevada variabilidad para los patógenos presentes, donde se puede seleccionar genotipos frente al mayor rango posible de genes de virulencia y sus combinaciones. Además se incrementa la probabilidad de selección de germoplasma con resistencia durable, ampliando la diversidad genética contra las enfermedades.

Evaluación de germoplasma en multilocalidades para conocer la interacción genotipo x ambiente, caracterizar germoplasma y ambiente.

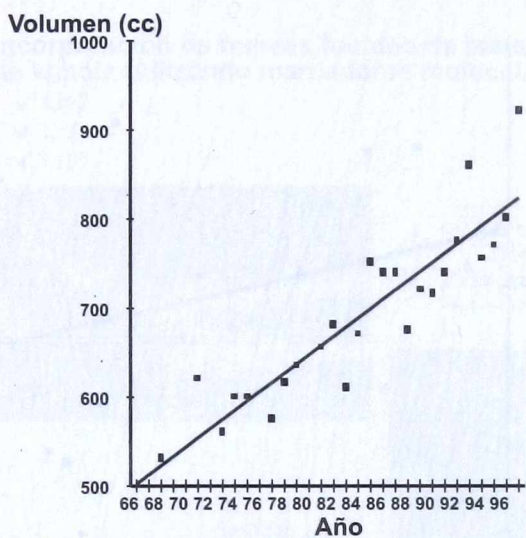
Avances y Logros del Programa de Mejoramiento de Trigo

TENDENCIA DE RENDIMIENTO



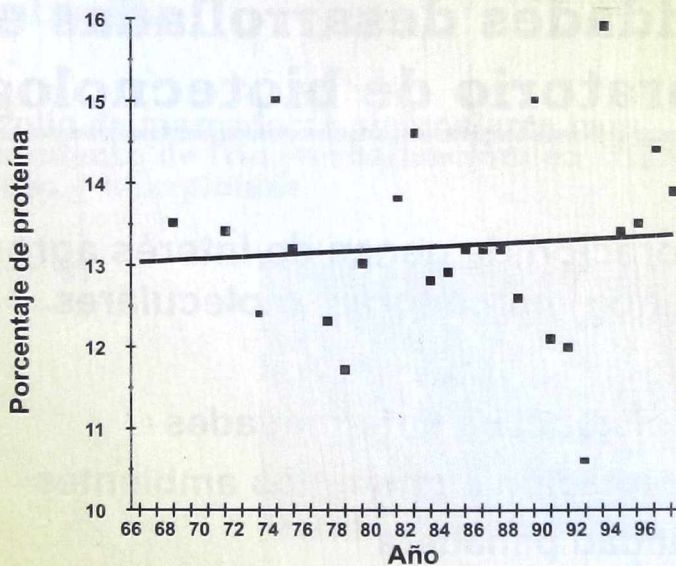
Incremento : 87 kg/ha/año

TENDENCIA DEL VOLUMEN DE PAN

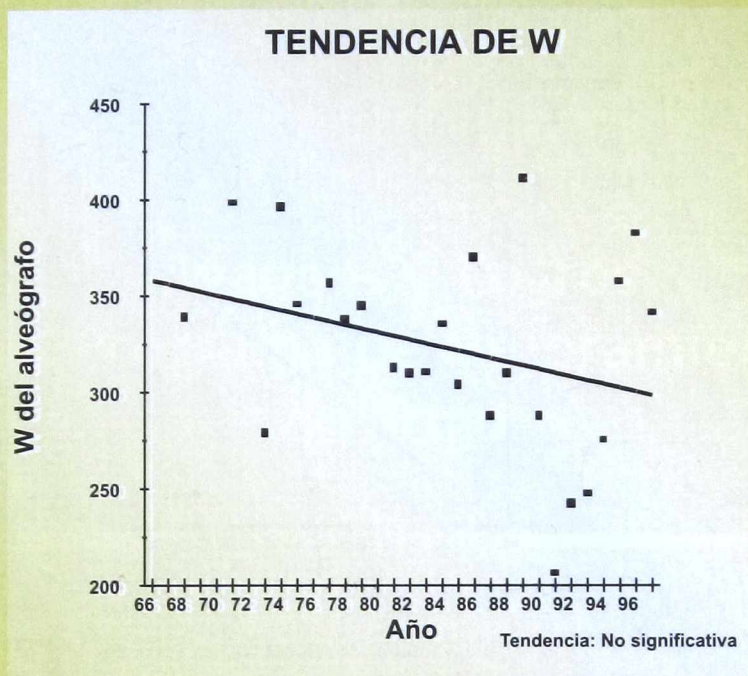


Incremento Anual: 10 cm³

TENDENCIA DE PROTEINA



Incremento Anual: No significativo



Actividades desarrolladas en el laboratorio de biotecnología

Incorporación de genes de interés agronómico utilizando marcadores moleculares

- ➔ Resistencia a enfermedades
- ➔ Adaptación a diferentes ambientes
- ➔ Calidad panadera

Resistencia a enfermedades

► Incorporación de nuevas fuentes de resistencia a Roya de la hoja utilizando marcadores moleculares

- ✓ Lr47
- ✓ Lr37
- ✓ LrF7



Prointa Oasis original

BC5 portador de Lr47

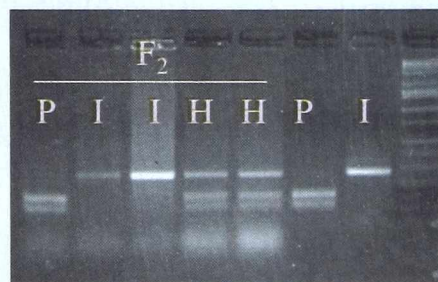


Adaptación

Desarrollo de marcadores moleculares para requerimiento de frío (vernalización) en trigos diploides y hexaploides

Vrn-1

Gene1 V1
TLK



Incorporación de resistencia a fusariosis de la espiga utilizando microsatélites

- ◆ Fuente original de resistencia: Sumai 3, Catbird.
- ◆ Introgresión de dos QTLs en cromosoma 3BS utilizando el microsatélite *Xgwm493*.
- ◆ Introgresión de un QTL en cromosoma 2AL utilizando el microsatélite *Xgwm359*.

Laboratorio de Recursos Biológicos, Castelar

Calidad Industrial en trigos hexaploides

- Introgresión de variantes superiores de proteínas de reserva

◆ Gluteninas

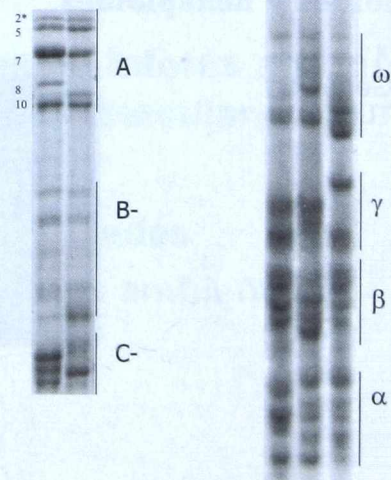
- Genoma A: 2*
- Genoma B: 7+8, 17+18, 13+16
- Genoma D: 5+10

◆ Gliadinas

- 1BL/1RS

Gluteninas

Gliadinas



El Programa Trigo del INTA fue pionero en la creación y difusión de cultivares de elevada productividad con germoplasma mejicano denominado *Marcos Juárez INTA* en el año 1971.

En un período de 40 años, el Programa obtuvo 62 cultivares, algunos de los cuales presentaron amplia difusión, como por ejemplo *Marcos Juárez INTA*, *Leones INTA*, *Victoria INTA*, *Prolnta Oasis*, *Prolnta Federal*, *Prolnta Puntal* y *Prolnta Gaucho*.

En los últimos 20 años los rendimientos de trigo en nuestro país aumentaron de 1.600 kg/ha a 2.400 kg/ha. Este incremento del 50% fue debido a la difusión de cultivares de elevada productividad y a la utilización de prácticas de manejo de cultivo como la *fertilización*, *siembra directa* y *rotaciones*.

La difusión de estos cultivares por el INTA y Criaderos Privados, produjeron saltos cuantitativos en la producción que aportó un beneficio económico de 1.500 mill. de dólares en la década del '80, según el trabajo realizado por el Dr. Macagno.

La rápida madurez de estos cultivares, posibilitaron la introducción y difusión del cultivo de soja en la Región Pampeana Norte. La *secuencia Trigo/Soja*, junto a la *rotación con Maíz* en siembra directa, actualmente constituye la base de la sostenibilidad del sistema agrícola regional.

Prioridades futuras

- Elevado potencial de rendimiento y resistencia al vuelco.
- Adaptación a la siembra directa.
- Mayor eficiencia en la extracción de macro y micronutrientes.
- Trigos sintéticos
- Resistencia a fusariosis de la espiga y manchas foliares.
- Calidad específica para distintos usos industriales.

Convenio de Vinculación Tecnológica de Trigo INTA-BIOCERES

“Creación, multiplicación y comercialización de cultivares de trigo pan”

- Firmado el 26 de Agosto del 2003.
- Duración: 10 años.
- Territorio: Rca. Argentina y países limítrofes.
- INTA: responsable de conducir los trabajos de investigación para la obtención de nuevas variedades de trigo pan.
- BIOCERES: multiplicación y comercialización de las variedades de trigo.

Recursos Humanos del Programa Trigo

EEA Marcos Juárez

Mejoramiento

Bainotti, Carlos
Fraschina, Jorge
Salines, José

Calidad Industrial

Cuniberti, Martha
Riveri, Lorena

Recursos Genéticos

Formica, María Beatriz

Patología Vegetal

Alberione, Enrique

Biotecnología

Helguera, Marcelo
Vanzetti, Leonardo
Nisi, María Mercedes

Estadística

Masiero, Beatriz

EEA Pergamino

Mejoramiento

Polidoro, Omar
Calzolari, Alfredo

Patología Vegetal

Annone, Juan

EEA Paraná

Mejoramiento

Misilich, Héctor

CHEI Barrow

Mejoramiento

Kraan, Gilberto
Dipane, Francisco

Calidad Industrial

Molfese, Elena
Seghezzo, María Laura

EEA Bordenave

Mejoramiento

López, Juan

Patología Vegetal

Campos, Pablo

EEA Balcarce

Bariffi, José
Rodríguez, Raúl

Inst. de Rec. Gen. Castelar

Biotecnología

Suárez, Enrique
Lewis, Silvina
Tranquilli, Gabriela
Fluger, Laura

GRACIAS