# TALLER REGIONAL

## SUSTENTABILIDAD de la CADENA PRODUCTIVA de la SOJA

# Situación Actual y Desafíos para la sustentabilidad de la cadena productiva de la SOJA

## Montevideo (Uruguay), 24 de marzo de 2.009

Hugo Fontanetto; Oscar Keller; Sebastián Gambaudo ; Dardo Escobar (INTA).
Federico Diaz ; Lucas Stangaferro ; Matías Trucco (Cooperativa Guillermo Lehmann de Pilar).
Edith Weder ; Guillermo Gianinetto ; Julio Albrecht (Agricultores Federados Argentinos).
Carlos Negro; Leandro Belotti y Dino Giailevra (Asesores privados).

# Temas a desarrollar

- Problemas y necesidades del país agroexportador
- Rol del complejo sojero
- Principales alertas
- Grandes desafíos
- La construcción del Modelo

# PROBLEMAS Y NECESIDADES DEL PAIS AGROALIMENTARIO

- **La deuda externa:** 5 veces > al nivel anual de exportaciones y la inversión interna bruta descendió un 35 % entre 1998 al 2005.

- Requerimiento de "moneda fuerte", aumento de exportaciones y de una > competitividad internacional.

- **País:** nivel de pobreza del 37% y de indigencia cercano al 14%, entonces: necesidad de contención e inclusión social, inserción en la economía y generación de ingresos y empleos.

- **Existe una fuerte desigualdad territorial:**
  - 5 provincias concentran 75% del PBG,
  - 8 provincias canalizan el 90% de la inversión privada y
  - 4 provincias comprenden el 72% de las exportaciones totales.

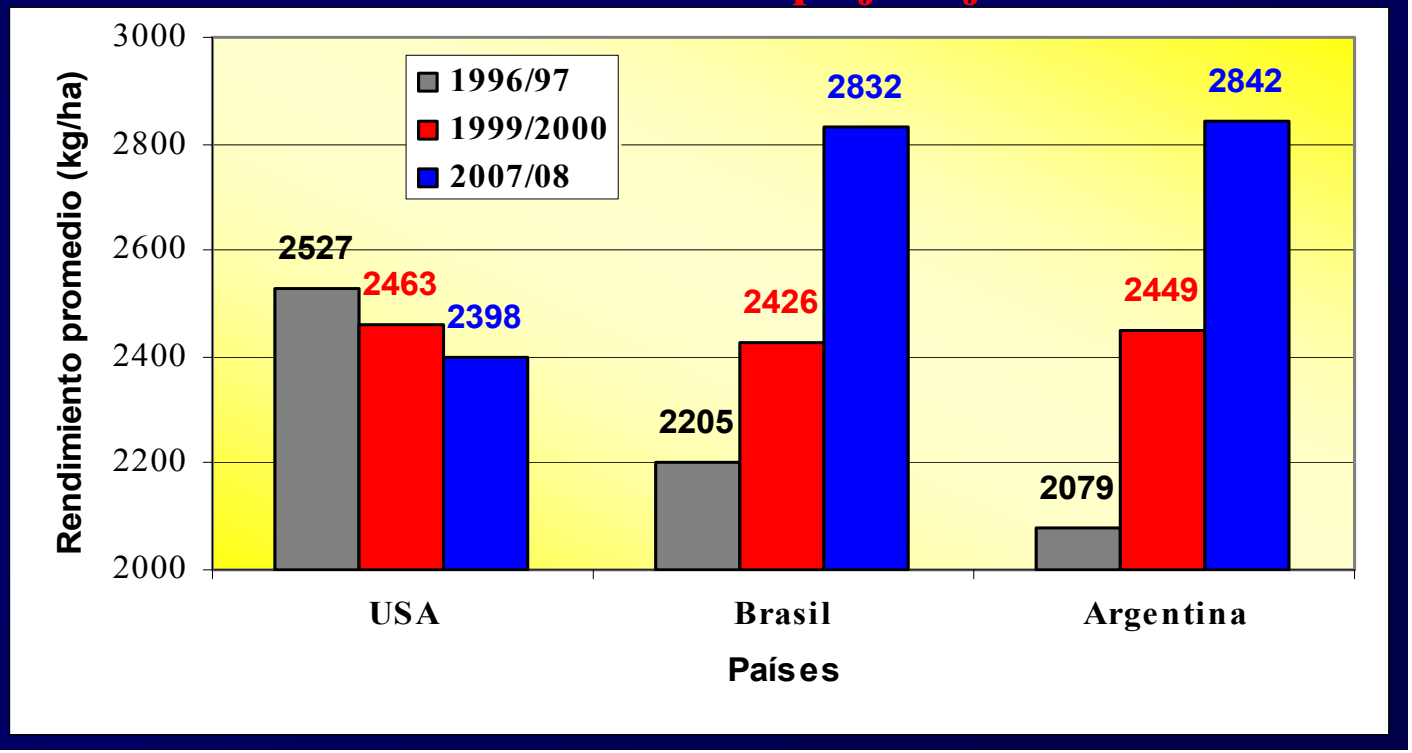
- **Debilidad regional** (Mercosur) para acceder a terceros mercados.
  - Problemas de escala e integración económica y tecnológica.

# ROL DEL COMPLEJO SOJERO

- **El Sistema Agropecuario y Agroindustrial aporta 15% del PBI, pero es el 57% de las exportaciones primarias + manufacturas de origen agropecuario.**

- **<u>En 2004</u> → Exportaciones: u$s 32.000 mill.,**
  **los agroalimentos: u$s 16.000 mill.**
  **u$s 9.000 millones de dólares son del complejo sojero.**

**Incremento de la productividad de la SOJA (kg/ha):**



# ROL DEL COMPLEJO SOJERO

- Incremento de la producción en soja (millones de ton):

| Países | 1996/97 | 1998/99 | 2001/02 | 2003/04 |
|---|---|---|---|---|
| USA | 64.800 | 74.600 | 79.560 | 65.800 |
| Brasil | 26.500 | 31.300 | 41.300 | 57.500 |
| Argentina | 11.200 | 20.600 | 28.000 | 36.000 |
| Total mundial | 131.000 | 160.000 | 183.100 | 199.000 |
| % BRASIL + ARGENTINA | 28,8 | 32,4 | 37,9 | 46,0 |

# PRINCIPALES ALERTAS
## (Desde lo económico, ambiental y social)

- **Sustentabilidad**
  - **1- Monocultivo:** desde fines del '90 la soja es muy dominante en la rotación agrícola de amplias zonas del país.

**Uso del suelo agrícola en áreas sojeras (%) (promedio 3 últimos años)**

| Actividad | Santa Fe | | | Sud-Este Córdoba * | Norte Buenos Aires | Entre Ríos | NOA | Sudoeste Chaco |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sur | Centro | Norte | | | | | |
| Trigo/Soja | 22 | 30 | 11 | 34 | 18 | 30 | 25 | 7 |
| Soja 1a | 55 | 50 | 52 | 47 | 66 | 48 | 32 | 40 |
| Otras (M,G,S) | 23 | 20 | 37 | 19 | 16 | 22 | 43 | 53 |

Fuente: Proyecto Agricultura Sustentable/INTA

* El 37% del total de productores no rota soja con otros cultivos

## PRINCIPALES ALERTAS
## (Desde lo económico, ambiental y social)

- **Sustentabilidad:**

### 2- Balance de Nutrientes

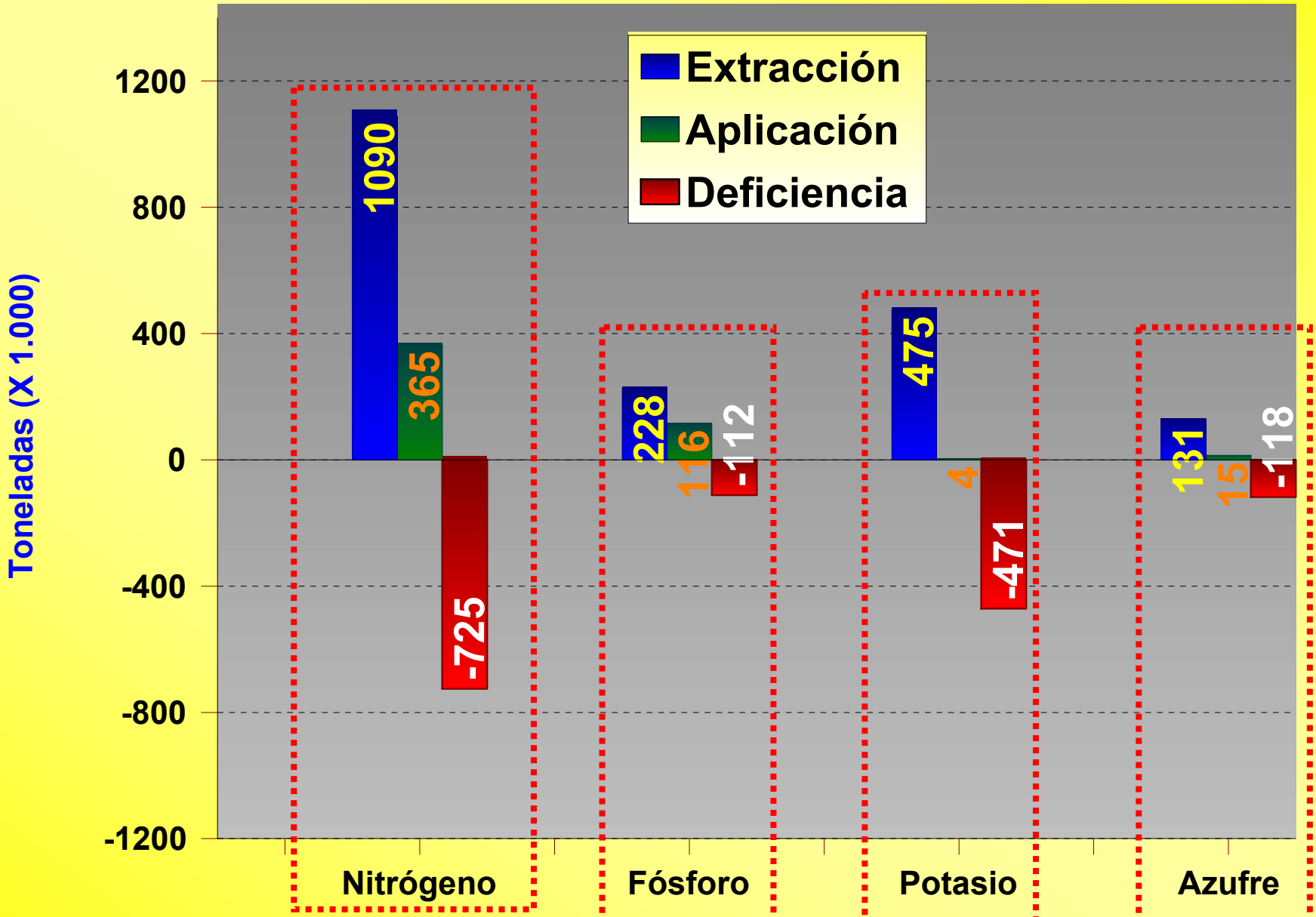
**Desde el comienzo de la colonización, los balances de nutrientes (aporte por fertilizantes – extracción por los cultivos) son negativos.**

## INDICE de COSECHA y APORTE de NUTRIENTES al SUELO por los RASTROJOS

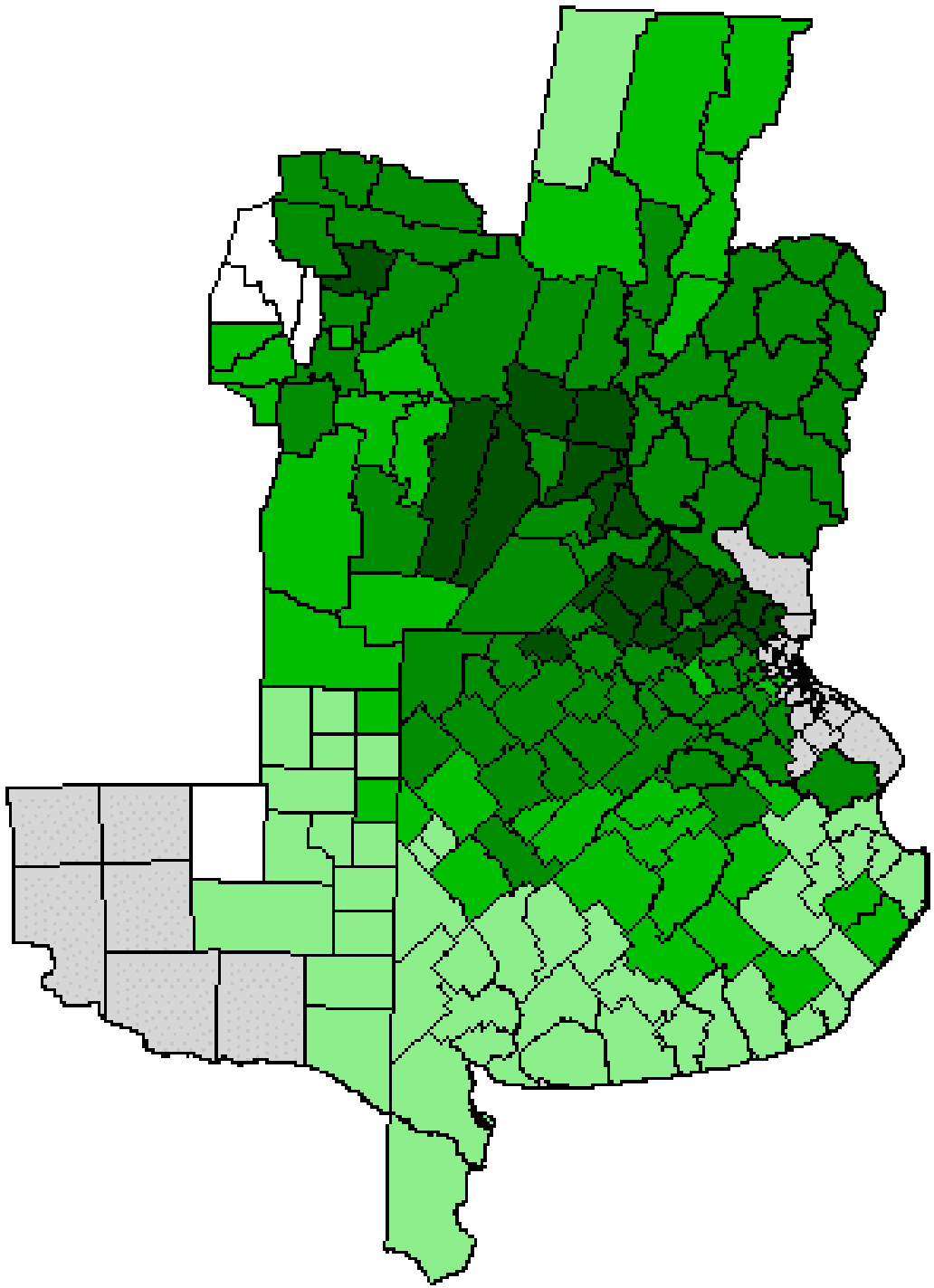
| Cultivo | Parte de la planta | N | P | S | K | Ca | Mg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SOJA | Grano | 75 | 85 | 70 | 60 | 40 | 55 |
| | Rastrojo | 25 | 15 | 30 | 40 | 60 | 45 |

Reposición 1996-2001

# Extracción-Reposición de Nutrientes en Argentina (1996-2001)



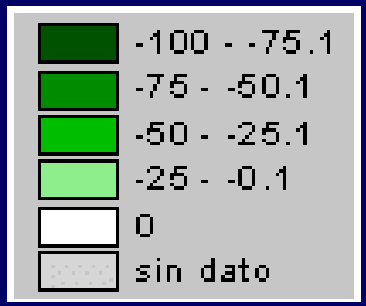

Fuente: INPOFOS Cono Sur (2004)



# Balance de N para los cultivos de grano

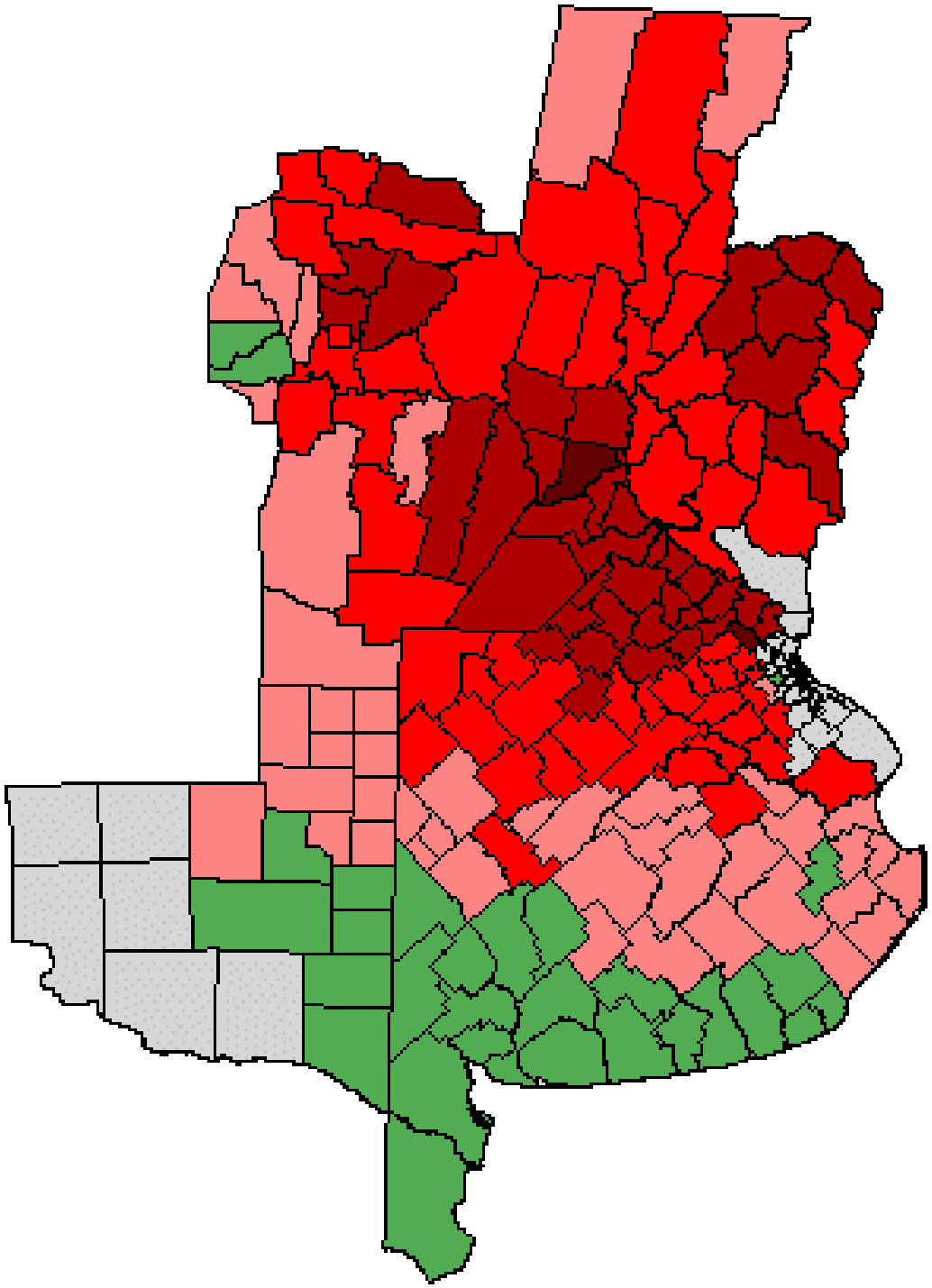
*Estimado 2002/03*

***kg/ha***




*Elaborado a partir de información de Fundación Producir Conservando*
*Mapas desarrollados con ArcView ®*

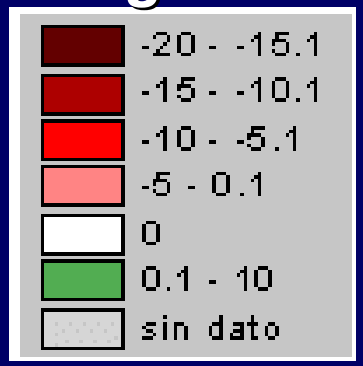
INPOFOS
K Investigación
P Educación



# Balance de P para los cultivos de grano

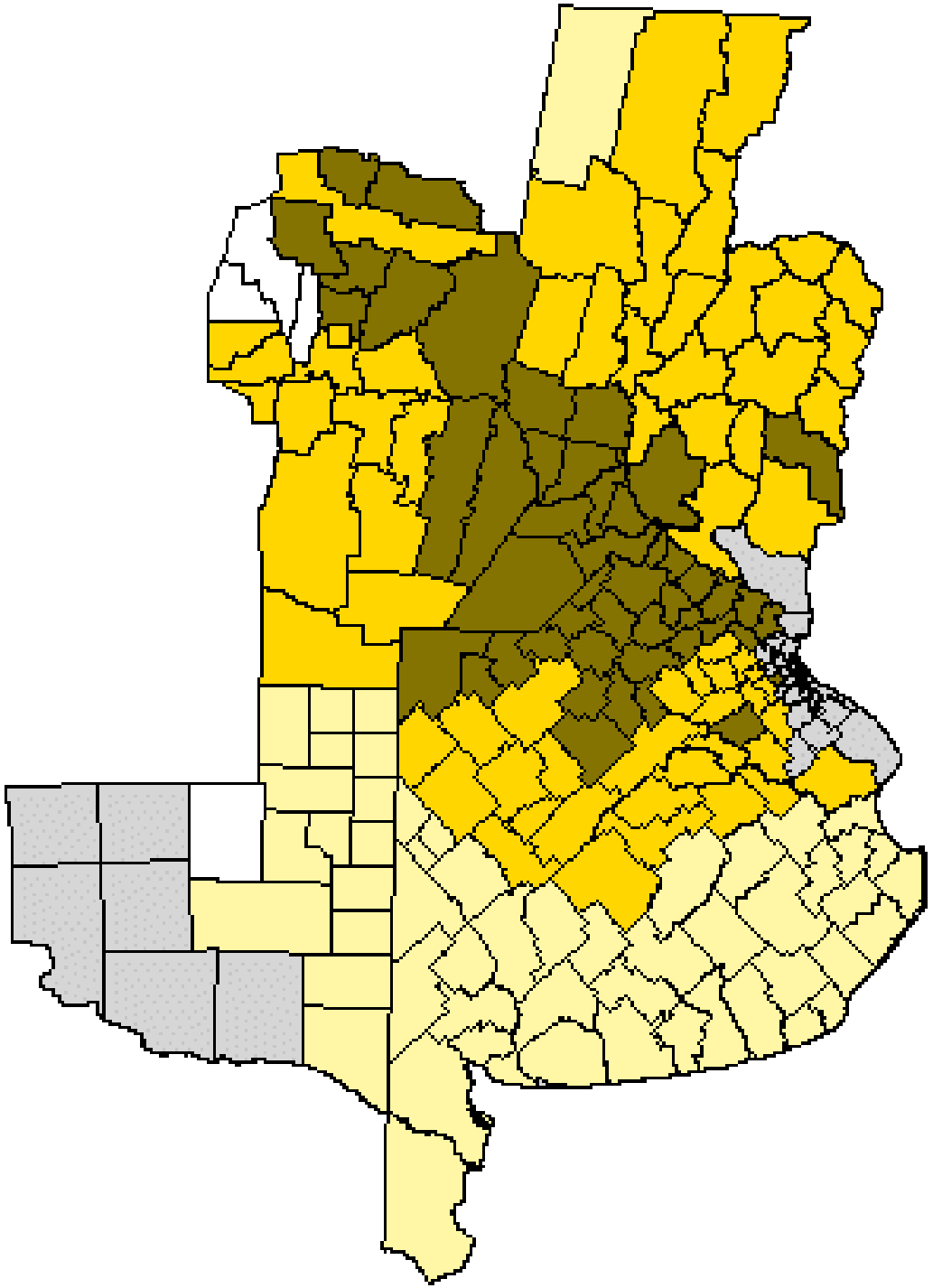
*Estimado 2002/03*

***kg/ha***




*Elaborado a partir de información de Fundación Producir Conservando*
*Mapas desarrollados con ArcView ®*

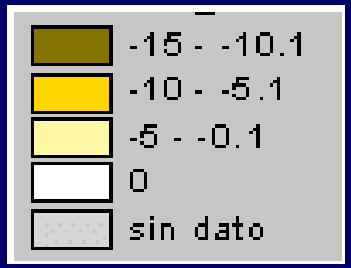
INPOFOS
KP Investigación Educación



# Balance de S para los cultivos de grano

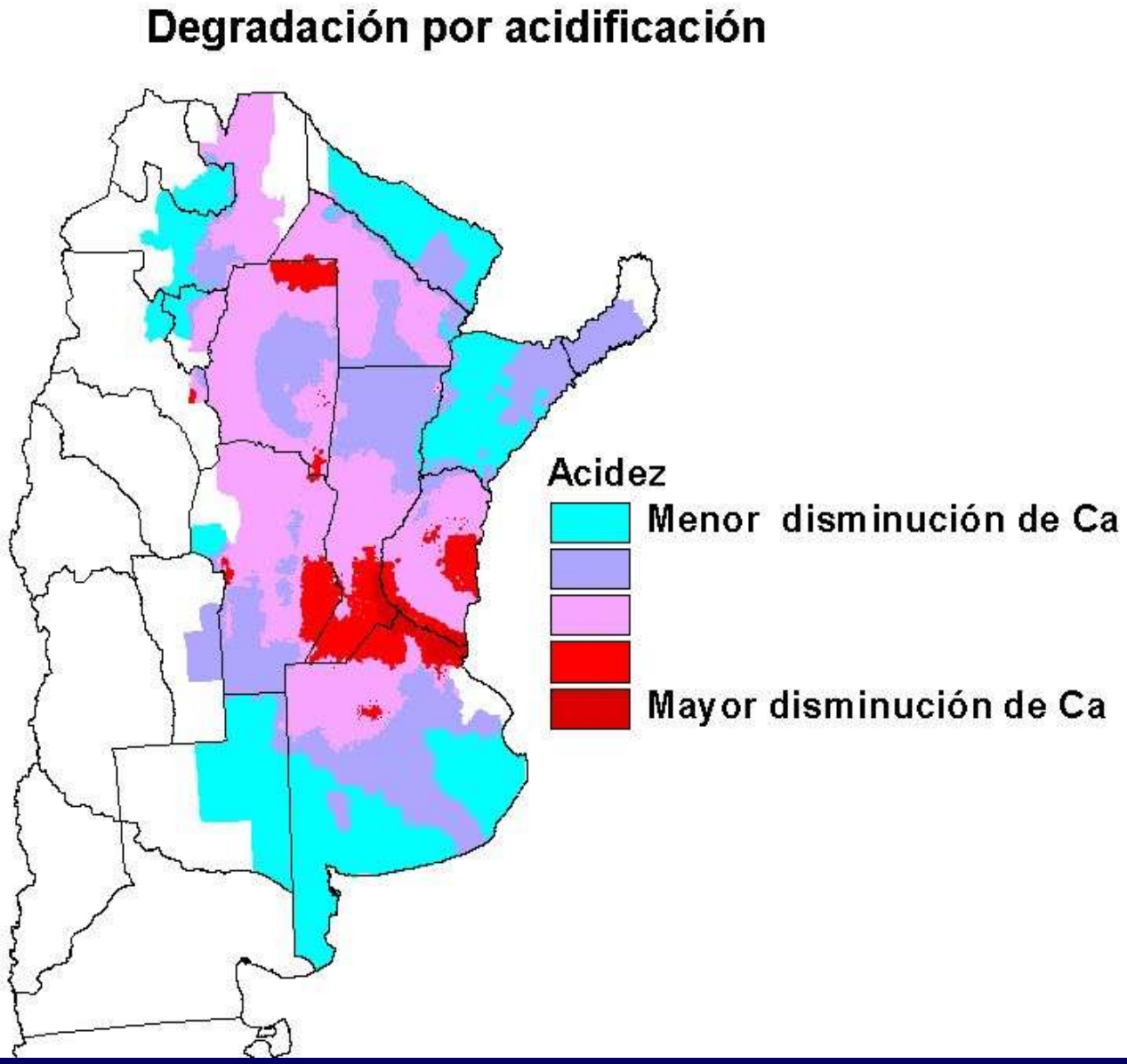
*Estimado 2002/03*

***kg/ha***



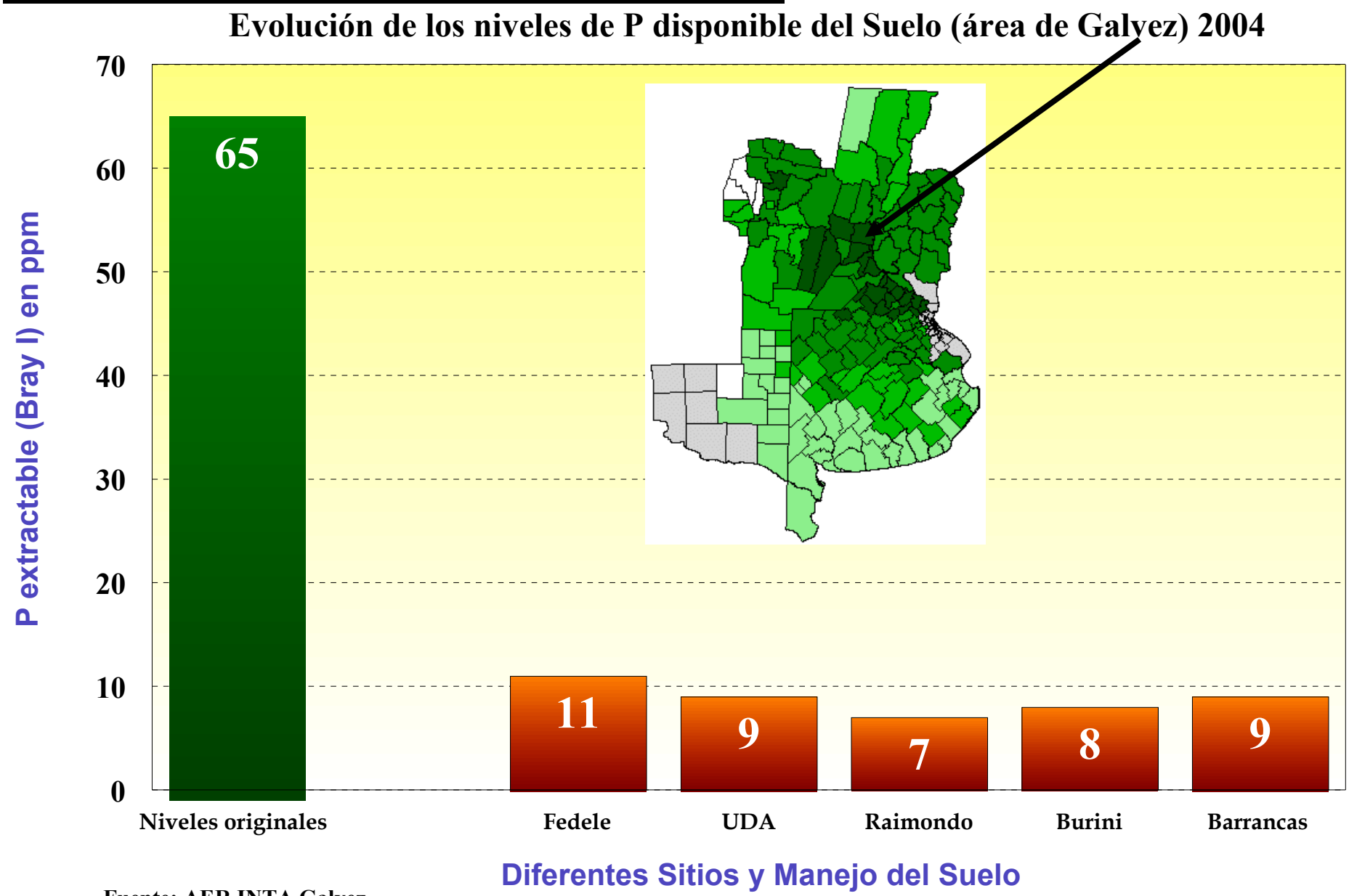

*Elaborado a partir de información de Fundación Producir Conservando*
*Mapas desarrollados con ArcView ®*

INPOFOS
K Investigación
P Educación




Cruzate y Casas, 2002

# Uno de los tantos casos de la realidad:




Fuente: AER INTA Galvez

## PRINCIPALES ALERTAS
## (Desde lo económico, ambiental y social)

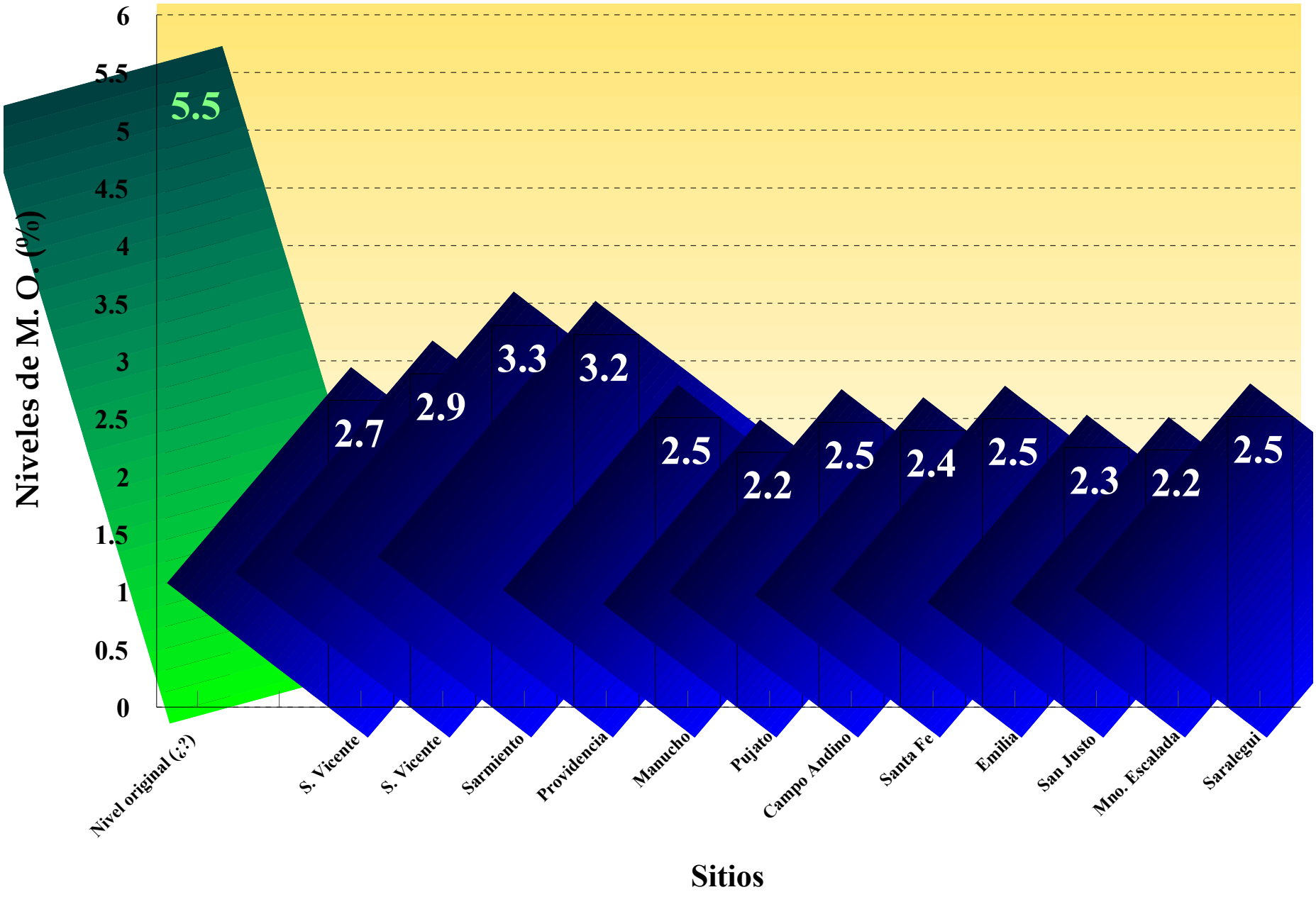
- # Sustentabilidad

### 3- Balance de Carbono (M. O.):

**Si no se utilizan las rotaciones correctas, los balances de Carbono pueden resultar altamente deficitarios.**

# Otro de los tantos casos de la realidad:

## Contenido de MATERIA ORGANICA zona central de Santa Fe (2005)



| | Aportes de Carbono (kg/ha) en 12 años | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | T/S | M | T/S | M | T/S | M | T/S | M | T/S | M | T/S | M | TOTAL |
| C (Kg/ha) | 145 | 282 | 145 | 282 | 145 | 282 | 145 | 282 | 145 | 282 | 145 | 282 | 2.562 |

**RENDIMIENTOS= Trigo: 2.700 kg/ha ; Soja 2a: 2.500 kg/ha ; Maíz: 8.000 kg/ha ; Soja 1a: 3.500 kg/ha)**

# *BALANCE DE CARBONO* (año 2005)

**PROMEDIO de la ZONA NÚCLEO PAMPEANA**

**APORTE POR RASTROJOS:**
**233 Kg. de Carbono orgánico**

**- 45 %**

**CAMPO ROTADO**
**(T/Sj2a - M)**

**APORTE POR RASTROJOS:**
**485 Kg. de Carbono orgánico**

**+ 10 %**

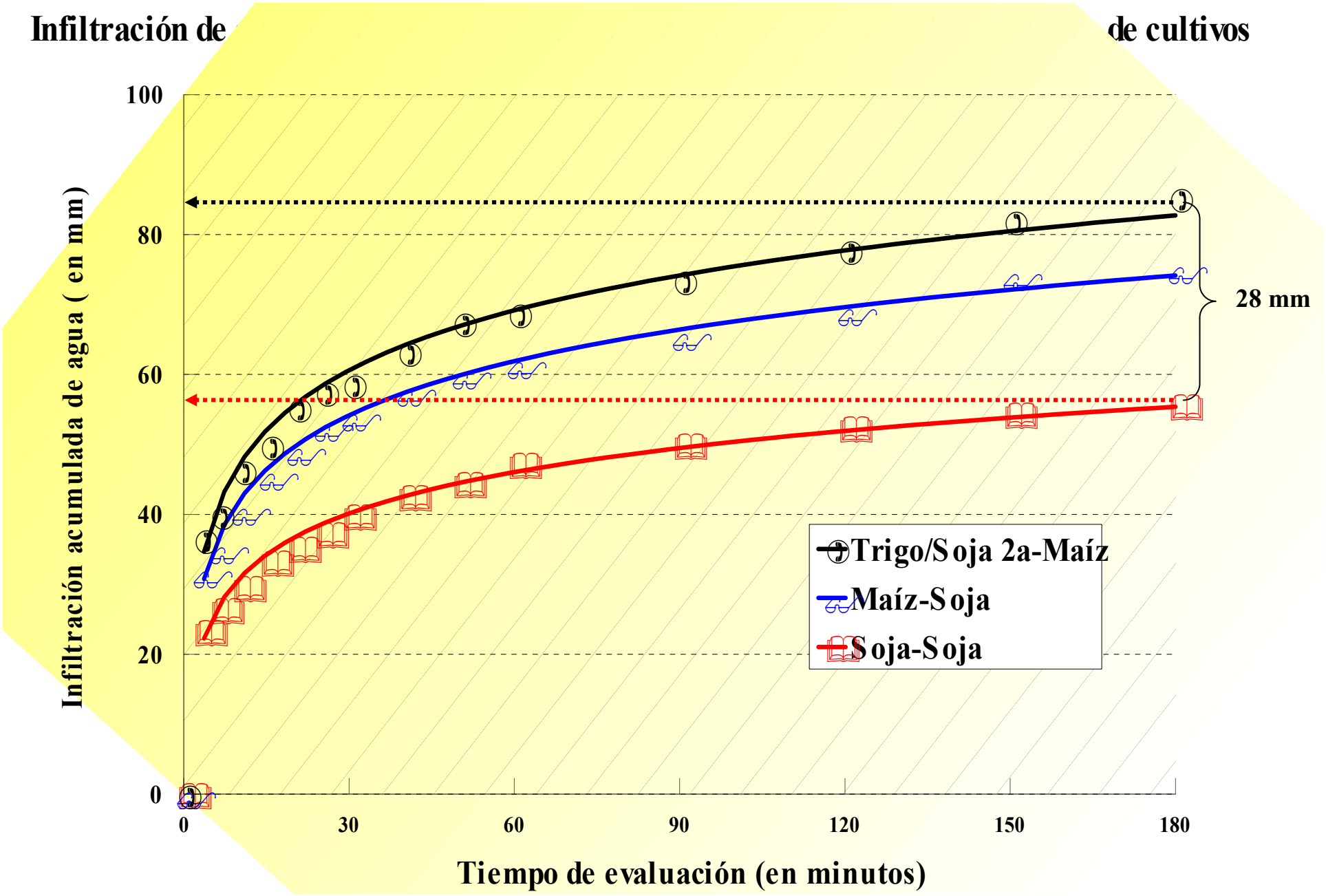
**430 Kg. de Carbono orgánico**
**VALOR DE EQUILIBRIO**

Fuente: Ghío et al (2005)

## Distribución del tamaño de poros (DTP) en diferentes ambientes de un lote luego de 10 años de S. D.

| Tratamientos | Sistema de Poros (en %) | | |
|---|---|---|---|
| | GRANDES (> a 60 µ) | MEDIANOS (8 a 60 µ) | CHICOS (< a 8 µ) |
| Situación original | 25,6 a | 9,4 a | 30,7 a |
| Soja (monocultivo) | 9,4 c | 4,9 b | 24,7 b |
| Maíz - Soja | 14,2 b | 5,6 b | 25,6 b |
| Trigo/Soja - Maíz | 19,4 b | 8,8 a | 26,3 b |

(Fuente: Fontanetto et al., 2001)


Infiltración de
de cultivos
100
80
60
40
20
0
Infiltración acumulada de agua ( en mm)
0
30
60
90
120
150
180
Tiempo de evaluación (en minutos)
28 mm
Trigo/Soja 2a-Maíz
Maíz-Soja
Soja-Soja

# Siembra Directa: tecnología de la economía del agua y de la conservación del carbono del suelo

**Cada mm de agua útil que se gana para los cultivos significa:**

10 a 24 kg/ha de Maíz – Promedio: 18

10 a 20 kg/ha de Sorgo – Promedio: 14

5 a 9 kg/ha de Girasol – Promedio: 5

**6 a 12 kg/ha de Soja – Promedio: 8**

6 a 12 kg/ha de Trigo – Promedio: 10

## PRINCIPALES ALERTAS
## (Desde lo económico, ambiental y social)

# ❖ Biodiversidad

- **<u>Avance vertical en la Región Pampeana:</u> simplificación del paisaje pérdida de especies, de habitat y de procesos funcionales necesarios para una producción sustentable.**
- **<u>Expansión de la frontera agropecuaria (NEA y NOA):</u> deterioro ambiental y posibilidad de pérdida de productividad más severos y en < tiempo que en la región pampeana, por lo tanto urge un ordenamiento ambiental para mantener porciones significativas del monte nativo (legislación).**

# ❖ Sustitución de actividades:

- **<u>Ganadería de carne, tambo, algodón y ganadería bajo monte:</u> falta de competitividad ante la soja por condiciones económicas, de financiamiento, organizativas y por menores riesgos.**
- **<u>Debilidad de ordenamiento territorial</u> sobre la base de sistemas productivos sustentables.**

# GRANDES DESAFIOS

## I- Brechas de productividad

- **El techo potencial** (ensayos y productores de punta) saltó de 3.700 kg/ha (90´s) a 6.950 kg/ha (2007/08).

- **La brecha de rendimiento:** 39% en los 90's y 60% en 2006.

- **Necesidad de aplicación de toda la tecnología disponible** para alcanzar los techos incluyendo rotaciones, SD, fertilización, etc.

- **Condicionantes:**
  - Pérdida de MO.
  - Balance negativo de nutrientes.
  - Nuevas áreas con menor aptitud agrícola.
  - Falta de conocimiento de la tierra arrendada
  - Deficiente "ajuste fino" de las limitantes (plagas, enfermedades, fertilización, uso del agua, variabilidad, etc.).
  - Insuficiente control de gestión de los trabajos de terceros.

# II- Técnicas de alto impacto y bajo costo

1. **Inoculación:** aumento de rendimientos de 80 a 950 kg/ha.
2. **Fertilización** con P, S, Ca, Mg + micronutrientes (importante aumento de los rendimientos: entre 150 a 1.100 kg/ha).
3. **Elección grupos de madurez en diferentes fechas de siembra:** aumentos de 300 a 1.200 kg/ha de rendimientos debido al manejo sitio específico de las variedades.
4. **Selección de variedades para cada sitio:** aumentos de 200 a 600 kg/ha.
5. **Control de enfermedades de fin de ciclo:** disminución de 80 a 700 Kg/ha las pérdidas de rendimiento por estas enfermedades.
6. **Control de malezas:** controles deficientes + sequía pueden causar una pérdida de hasta 60% en los rendimientos.
7. **Rotación de cultivos (gramíneas con soja):** aumentos de 200 a 600 kg/ha.
8. **Siembra uniforme con densidad optima:** sembradoras con eficiencia de implantación superior al 80%.
9. **Reducción de pérdidas de cosecha** de 85 a 250 kg/ha: aumento del 10 al 31% en el margen bruto.

# El camino …….

## *Siembra Directa*

- AGRICULTURA DEL CARBONO
- AGRICULTURA BAJO CUBIERTA
- AGRICULTURA SUSTENTABLE

**Necesidad:** + Información + concientización

+ capacitación + seguimiento y + superación

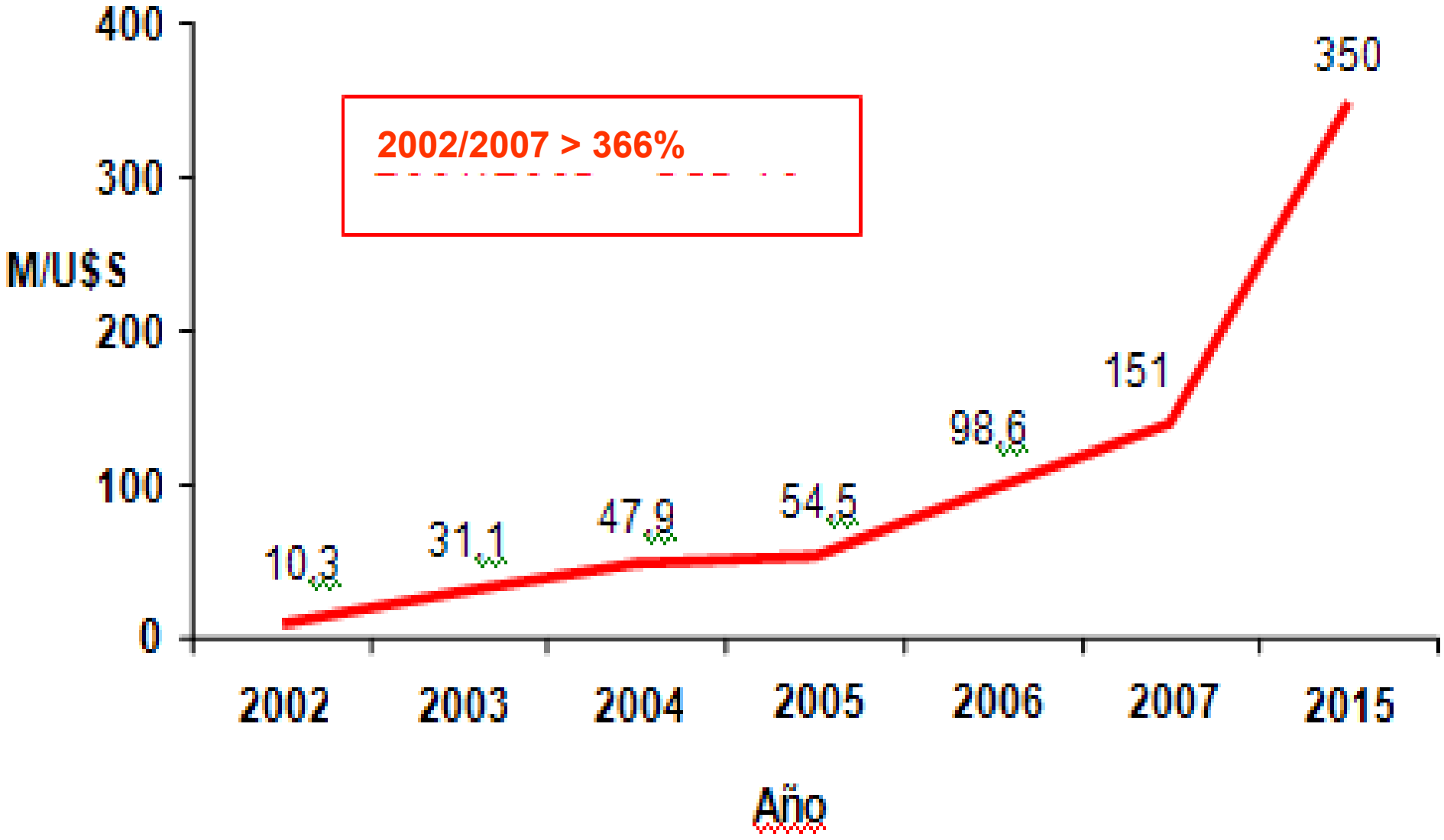
## 10. Agricultura de precisión (AP)

- Las técnicas de alto impacto y bajo costo pueden ser implementadas con las tecnologías de la AP:

- Recolección de datos georeferenciados de alta calidad, que permiten identificar ambientes y prescribir recomendaciones de manejo.

- Rápida adopción (1997 – 2008): monitores de rendimiento (con y sin GPS), banderillero satelital, imágenes satelitales, sembradoras para siembras y fertilizaciones variables, sensores remotos para fertilización nitrogenada variable, sensores para aplicaciones variables de enmiendas al suelo, fotografías aéreas, etc.

# Evolución de la exportación Argentina de Máquinas Agrícolas y Agrocomponentes




Fuente: INTA Manfredi - CAFMA

# MONITORES DE SIEMBRA DE NUEVA GENERACIÓN CON GPS, SEMI AUTOMÁTICOS PARA REALIZAR DOSIS VARIABLE

- Sistemas de alarmas: indican fallas totales o parciales en la caída de semillas o tubos tapados
- Indican densidad de siembra
- Indican cantidad de semilla por metro lineal
- Indican cantidad total y parcial de hectáreas sembradas
- Indican velocidad de avance real de la máquina en km/h (error menor a 0,15 km/h)
- Basados en tecnología satelital de última generación

# DOSIFICADORES DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN VARIABLE

CUFFIA

D&E

LANDTECH

# Aplicación variable de fertilizantes sólidos incorporados en la siembra mediante el uso de una prescripción (GPS).

Navegador + controlador

Actuador

EXACTAGRO el monitor de cosecha Argentino

# Monitores de Rendimiento

## Sistemas de producción sustentables

- Los contratos de alquiler a un año y en quintales fijos de soja imposibilitan plantear un sistema de rotaciones.

## Cómo asegurar el uso de sistemas de producción sustentables?:

- Mejores alternativas de producción: soja/maíz/trigo en SD con fertilización balanceada aseguran incrementoS de 120 a 700 kg/ha.

- Mejores precios de mercado asociando diversificación, alta productividad y diferenciación con el incremento de calidad.

- Implantar redes de contratos de largo plazo que permitan imputar y descontar los servicios ambientales (arrendamientos a mayor número de años y con % sobre la producción).

# Gestión ambiental

- La agriculturalización/sojización afecta diferencialmente a Brasil y Argentina (alto valor del Cerrado brasileño en servicios ambientales).

- En la Región Pampeana la contaminación de recursos hídricos puede ser más preocupante que la degradación de suelos.

- La ecocertificación: mecanismo idóneo para desactivar barreras para-arancelarias y generar ventajas comerciales en mercados restrictivos.

## ■ Recursos genéticos y biotecnología

- Nuevas fuentes de variabilidad: intercambio de germoplasma.

- Germoplasma con fines específicos: mayor cantidad y calidad de proteínas, variedades para consumo humano y > [ ] de nutracéuticos.

- Eventos biotecnológicos que superen el mejoramiento de aspectos defensivos (enfermedades, plagas y estreses abióticos):

* Productos de segunda generación: mayor y mejor composición de aceites y aminoácidos esenciales.

* Tipo medicinal (agroindustrias nuevas no alimentarias):

. Expresión de vacunas y productos medicinales en plantas.
. Producción de bioplásticos y otros insumos sustitutivos de la industria y petroquímica.
. Bioremediación y bioinsumos.

## Estructura logística, segregación y capacidad de almacenaje

- Capacidad de almacenaje:
  - -silos: acopios, coops., puertos y productores: 55 mill. de ton.
  - -silos bolsa: 12 mill. tons.

- Necesidades futuras: expansión de la producción, diferenciación y segregación.

- Envejecimiento y alto costo de larga distancia del parque de camiones.

- Necesidad de inversiones (camiones, ferrocarril, puertos y fluvial).

- Capacidad de molturación: 30 mill. tons. en expansión.

# LA CONSTRUCCION DEL MODELO

- Sustentabilidad económica, ecológica y social.
- Agricultura del conocimiento (la soja prueba piloto).
- Los sistemas productivos sustentables.
- Las cadenas de valor (sector privado).
- La industria de los alimentos (canasta de exportaciones y desconcentración por destinos).
- Las redes de innovación.
- El desarrollo territorial y local (producción y transformación).
- Políticas públicas y organización institucional.
- Integración regional.

## ▪ DESAFIOS para la REGION (PROPUESTA)

**1- Cambio de la Visión:** hablar de Agricultura o Producción Sustentable (Social – Ambiental – Económica – Institucional) para una Cadena Productiva Sustentable de la SOJA.

**2- Prospectiva** →Tener una mirada Regional sobre impactos futuros de la Agricultura: Monitoreo de indicadores regionales de Sustentabilidad.

**3- Modelos Agrícolas y Mixtos Sustentables:** Validar y difundira tecnologías ya adaptadas a cada realidad agroecológica de la región.

**4- Desarrollo Territorial:** viendo qué aportes hacemos para el Desarrollo Integral de los Territorios de cada país:

* Equidad Social
* Responsabilidad Ambiental
* Desarrollo Económico Sustentable
* Ecocertificación
* Investigación, Transferencia y EDUCACIÓN

| | P O D E R | |
|---|---|---|
| Q U E R E R | Si – Sí | Sí - No |
| | No - Sí | No -No |

Para nosotros este supuesto es “falso”

**Muchas gracias por su atención!!!**