

# Nutrición, ambientes y rotaciones

**Fernando O. García**

Instituto Internacional de Nutrición de Plantas



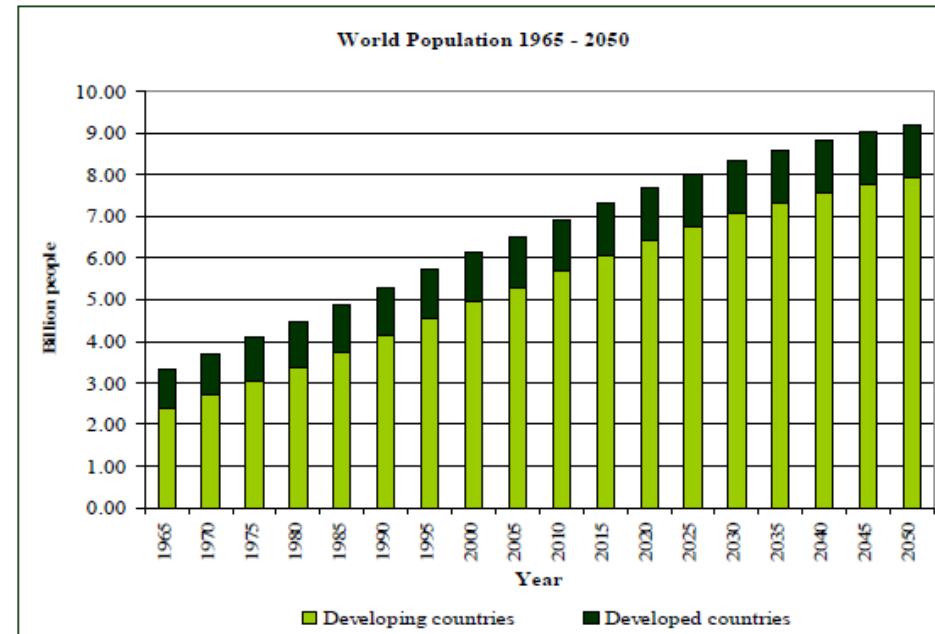
[fgarcia@ipni.net](mailto:fgarcia@ipni.net)  
[www.ipni.net/lasc](http://www.ipni.net/lasc)

# Demandas, desafíos y oportunidades para la agricultura



MUNDOSOJA MAIZ  
The world united for the sustainability 2011

- Demandas crecientes de alimentos, biomateriales, fibras y biocombustibles
- Los desafíos para la agricultura
  - Desarrollo humano y económico
  - Seguridad alimentaria
  - Seguridad energética
  - Uso de tierras
  - Efectos sobre el ambiente (externalidades)

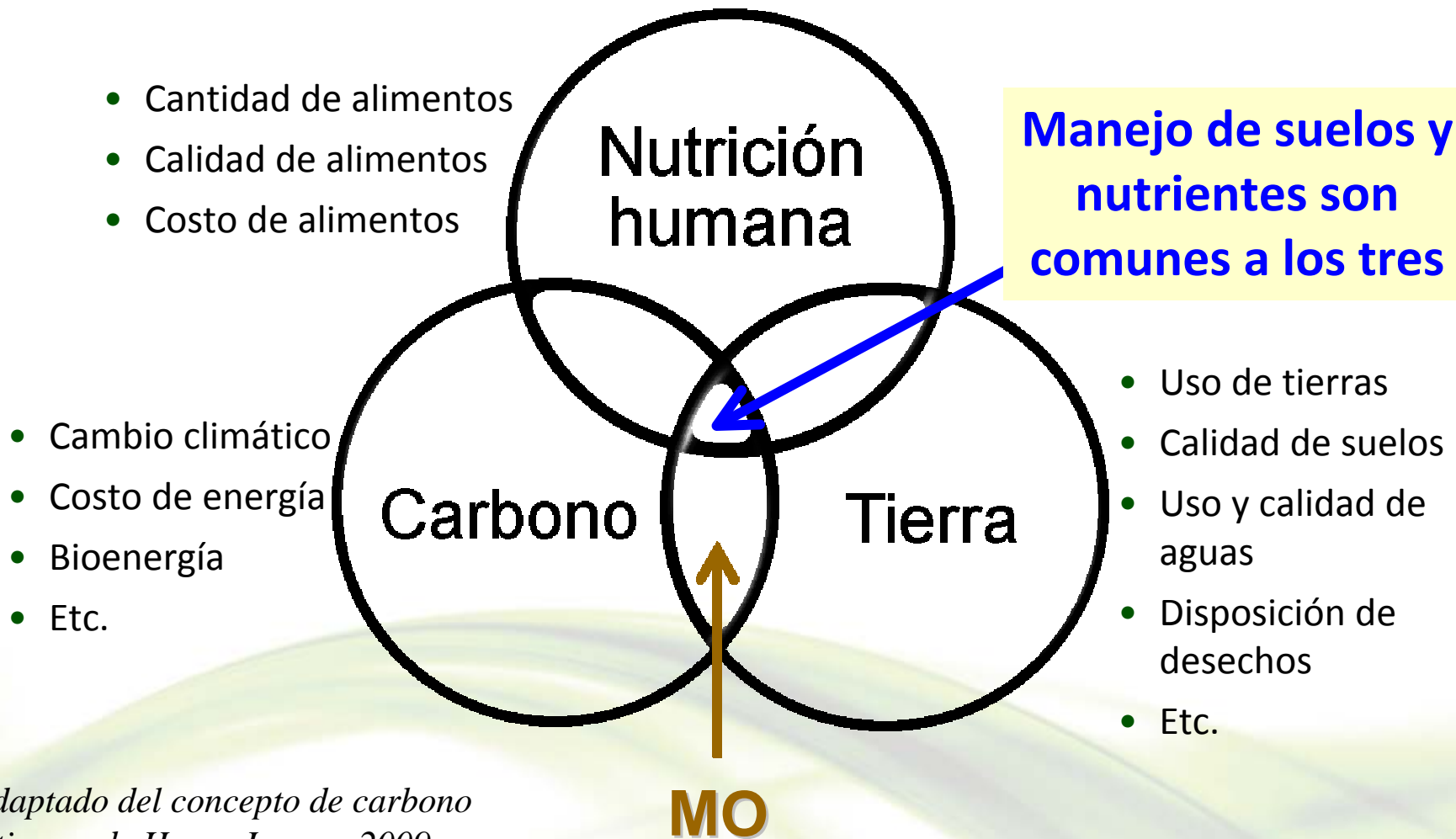


*Evolución de la población mundial 1965-2050.*

*Fuente: ONU*



# Desafíos para las próximas décadas



*Adaptado del concepto de carbono y tierras de Henry Janzen, 2009*

**Siembra Directa**

**Rotaciones**

**Fertilidad**



**Residuos: Cobertura, cantidad y calidad**



**Materia orgánica**



**Suelo "vivo"**



**Sustentabilidad**

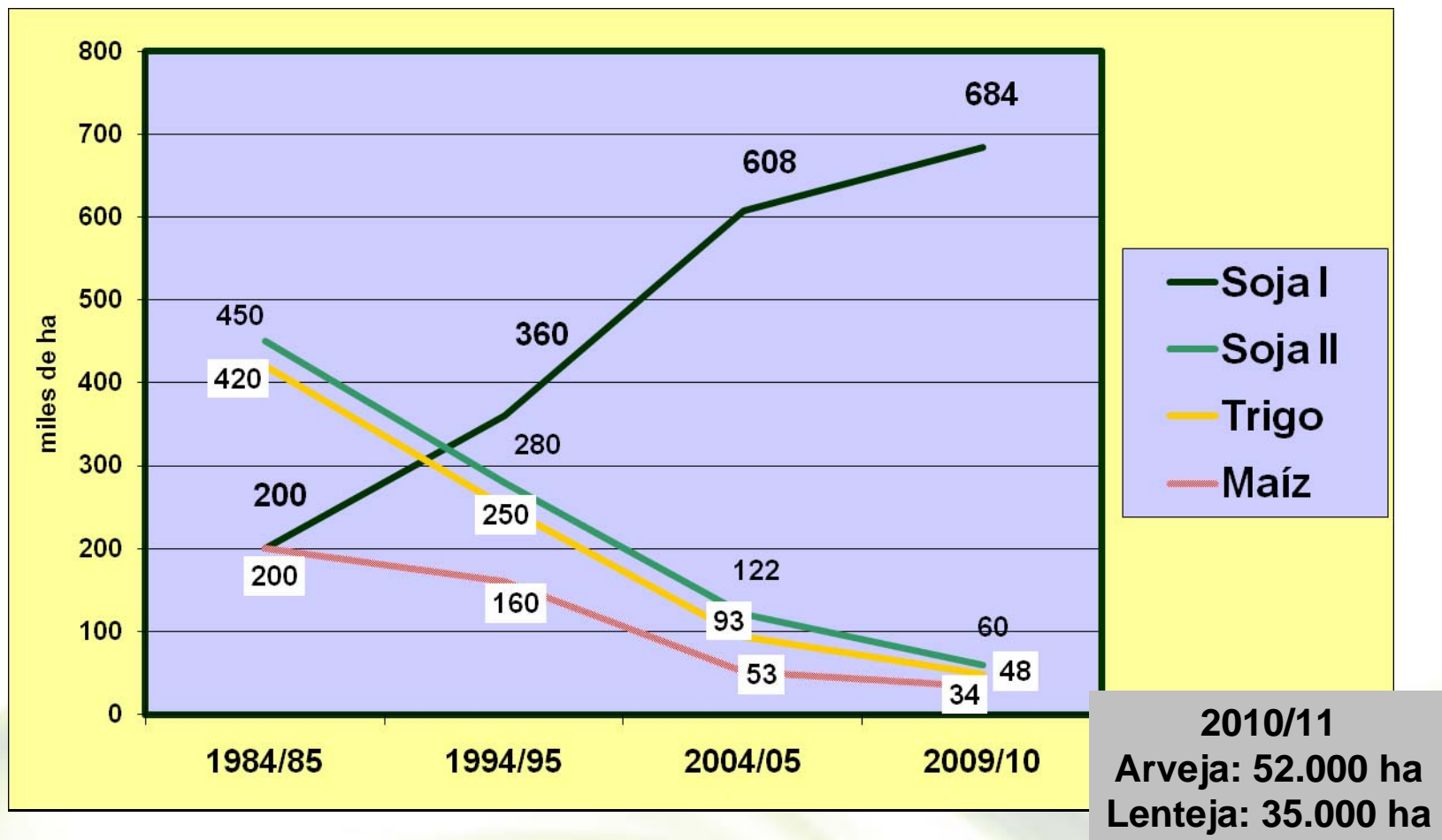


# Centro-Sur de Santa Fe

Evolución área de Siembra de los cultivos para granos.  
1985, 1995, 2005 y 2009/2010



Fuente: F. Martínez y MAG Delegación Casilda



# Modelos Productivos en el Centro-Sur de Santa Fe

Campañas 2002/03 a 2004/05

Fuente: F. Martínez - INTA Casilda



Intensidad/ Modelo Productivo	Indice de ocupación del suelo (Cultivos/año)	Porcentaj e de gramíneas	Producción de grano (kg/ha/año)	Producción de proteína (kg/ha/año)	Eficiencia Uso Agua (kg grano/mm lluvia)	Balance de C (kg/ha/año)
<b>BAJA</b> Monocultivo sojero Al menos 7 sobre 10 años con Sjl	1	0	3400	1300	3.4	-1200
<b>MEDIA</b> Al menos 6 sobre 10 años con Sjl, Mz < 10 %, Tr/Sjll < 25%	1.25	< 30	4700	1460	4.7	-1000 a -500
<b>ALTA</b> Al menos 6 sobre 10 años con gramíneas	1.3-2	36-54	7800	1700	7.8	0 a +600

# Balance Nutricional NPS

Modelos Productivos Reales. Campañas 2002/03 a 2004/05

Fuente: F. Martínez –INTA Casilda



Modelo Productivo	Balance Nutrientes		
	kg/ha. año		
	N	P	S
Monocultivo Soja I	- 46*	-15	- 6
4x3 (Mz-Sjl-Tr/Sjll)	- 27*	- 10	+ 1
3x2 (Mz-Tr/Sjll)	+ 7*	+ 1	+ 5

\* Atención: calculado para IC N en soja 0,75 y FBN 0,60 del requerimiento

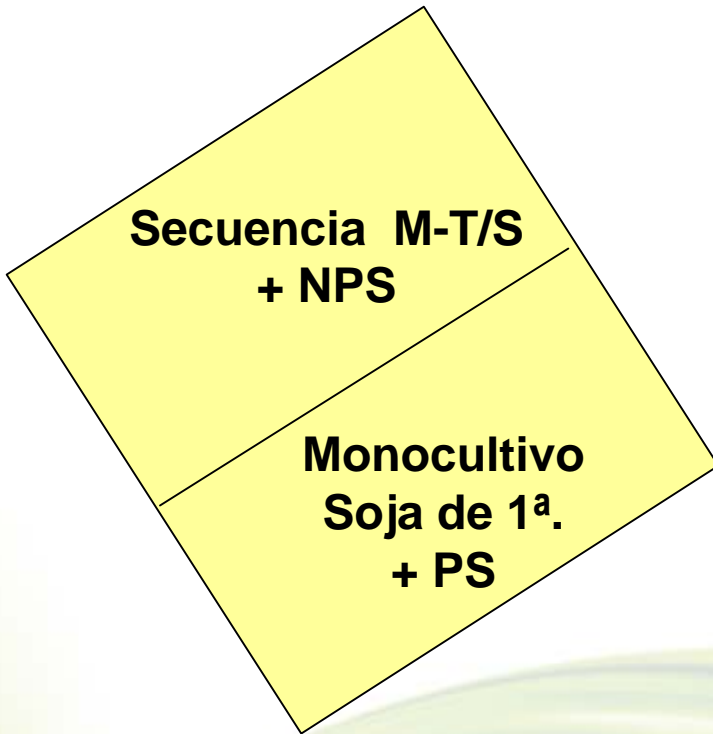
# Efecto de rotación en Soja 1ª

Arequito - 2010/11

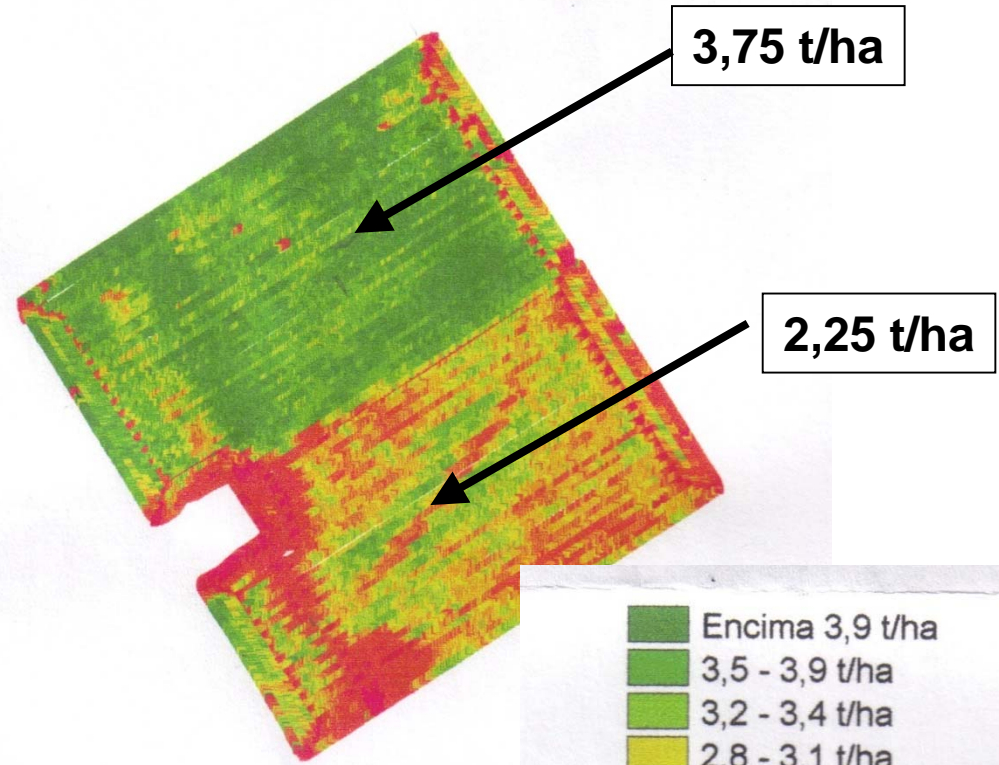
Fuente: F. Martínez y col. (2011) – INTA Casilda



MUNDOSOJA MAIZ  
Del mundo unidos por la sustentabilidad 2011



2004-2010 (6 años)  
Manejo diferenciado

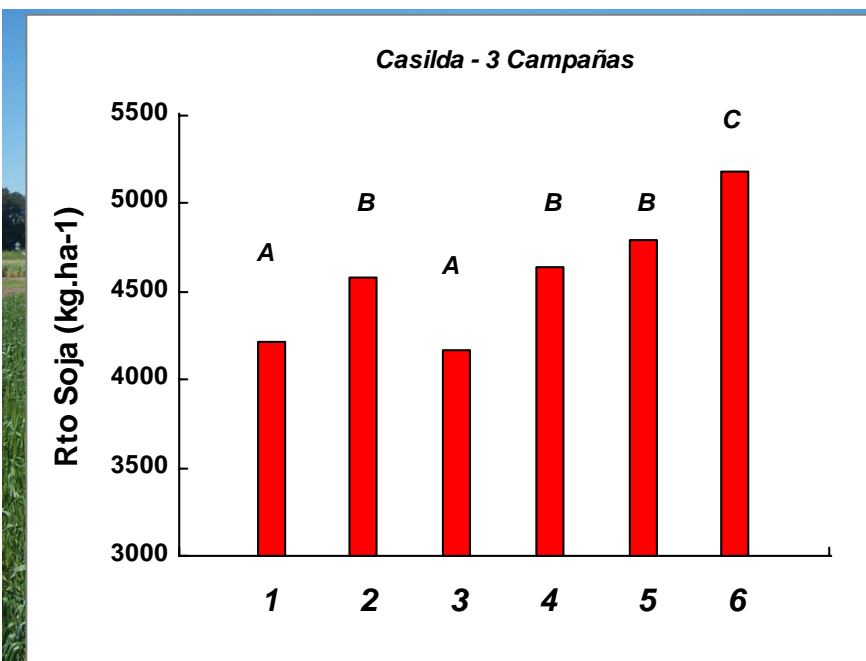


2010/2011  
Soja de 1ª. como unidad

# Cultivos de cobertura

## Gramíneas en Soja

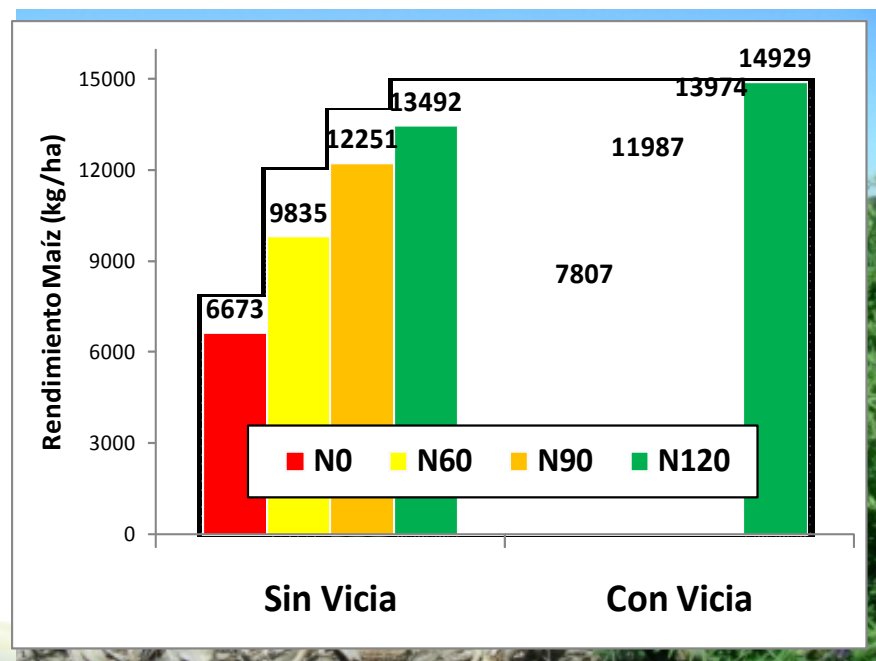
Cordone et al. (2011) – AER INTA Casilda - Campañas 2007/08 a 2009/10



1= Soja sin fert., 2= Soja PS, 3= CC/Soja,  
 4= CC/Soja PS, 5= CCN/Soja PS, 6= Soja en secuencia

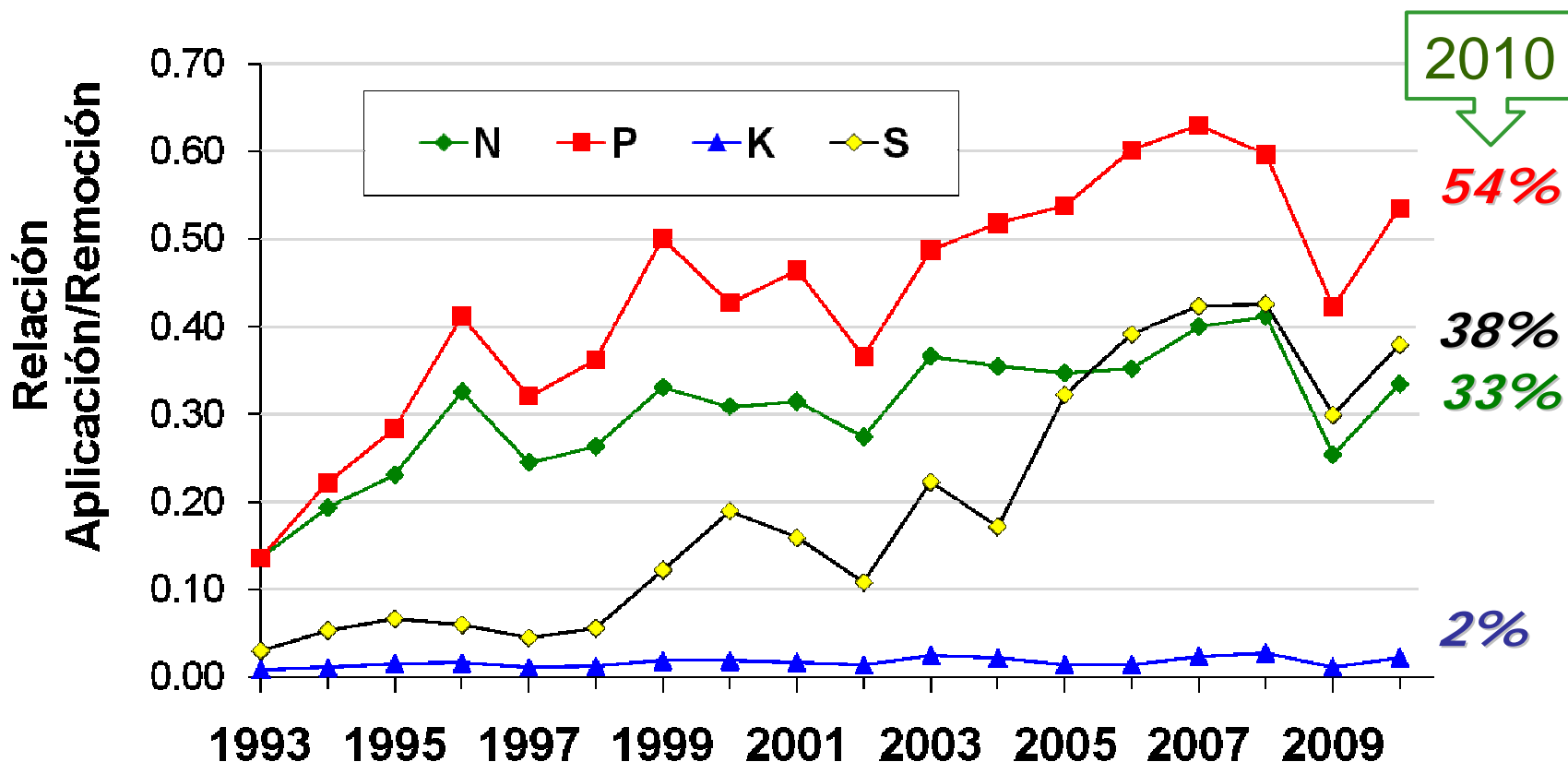
## Vicia en Maíz

Capurro et al. (2010) – AER INTA Cañada de Gómez - Campaña 2009/10



**Los cultivos de cobertura aportan C, N, raíces, actividad microbiana**

# Argentina: Relaciones Aplicación/Extracción de N, P, K y S en cultivos extensivos 1993-2010

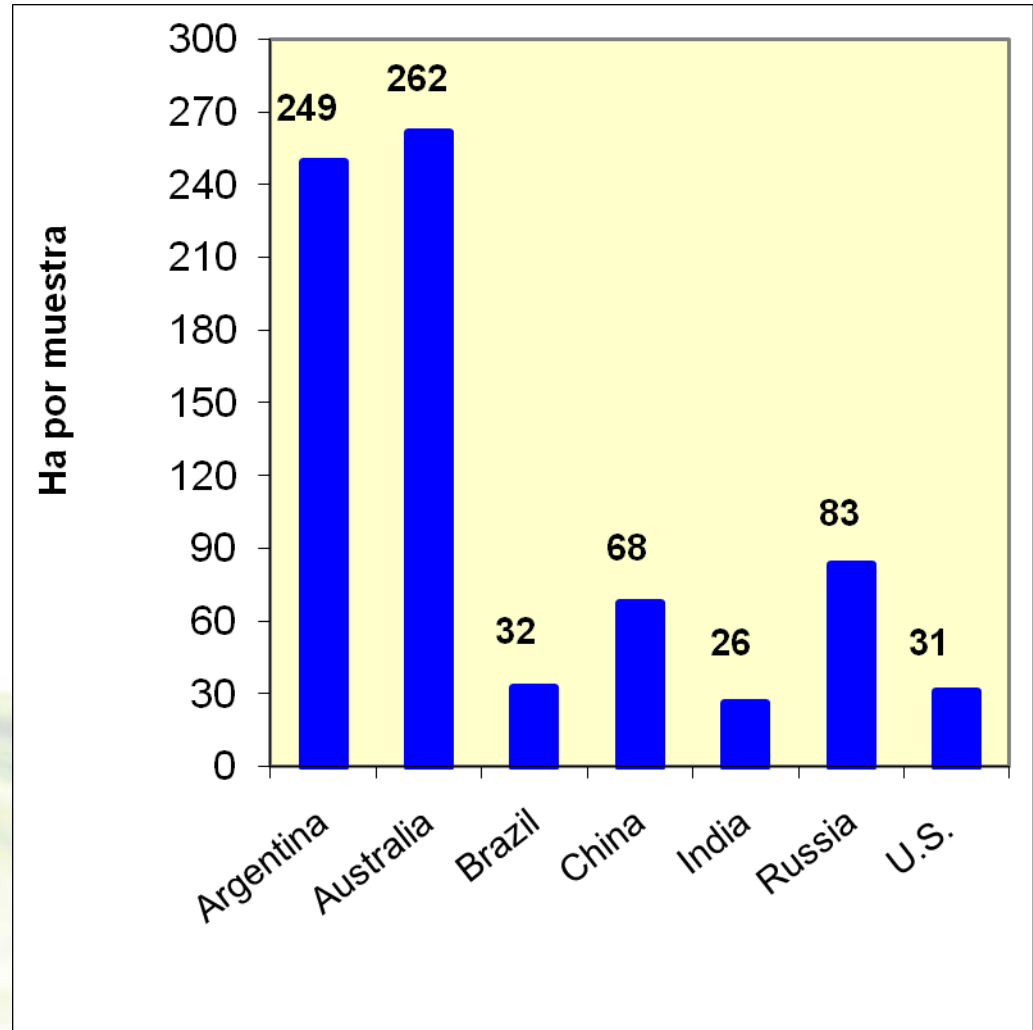


*En la campaña 2010/11 se repuso el 27% del N, P, K y S extraídos en soja, maíz, trigo y girasol*

# ¿Sabemos lo que tienen nuestros suelos?

## Muestreo y análisis de suelos

### *Intensidad de muestreo en algunos países*



**Argentina: Se analizan  
aproximadamente**

**140 a 160 mil muestras de suelo por  
año (2009)**

**El número de muestras de  
suelos evaluadas anualmente  
en Argentina es bajo**

**Fuente: IPNI (2010)**

# Consideraciones finales

- La agricultura enfrenta demandas y desafíos a los que debe responder a través de sistemas de producción mas eficientes y efectivos, una alternativa valida es la intensificación productiva sustentable
- Esta intensificación productiva sustentable debe incluir el manejo de rotaciones, siembra directa, cultivos de cobertura, nutrición de suelo y cultivos y otras prácticas que permitan preservar la MO y hacer un uso eficiente del agua disponible
- El proceso productivo y la sustentabilidad no se reducen a un único ciclo agrícola, ni a una sola practica de manejo de insumos o recursos: *Pensar en el sistema de producción*

!!Muchas gracias!!



[www.ipni.net/lasc](http://www.ipni.net/lasc)  
[fgarcia@ipni.net](mailto:fgarcia@ipni.net)

"Latinoamérica unida protegiendo sus suelos"

XIX Congreso  
Latinoamericano y  
XXIII Congreso Argentino  
de la Ciencia del Suelo

Mar del Plata, Argentina, 16 al 20 de abril de 2012



AACCS  
ASOCIACION ARGENTINA  
CIENCIA DEL SUELO



**XIX Congreso Latinoamericano y XXIII  
Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo**  
*Latinoamérica unida protegiendo sus suelos*  
*Mar del Plata, 16 al 20 de abril del 2012*



*Mas información en*

[www.congresodesuelos.org.ar](http://www.congresodesuelos.org.ar)  
[clacs2012@congresodesuelos.org.ar](mailto:clacs2012@congresodesuelos.org.ar)



AACCS  
ASOCIACION ARGENTINA  
CIENCIA DEL SUELO

