




**XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo**  
**Taller PROINSA - Análisis de Nitratos en Suelos**  
*Bahía Blanca, 5-9 Mayo 2014*

**Importancia agronómica del análisis de nitratos**

**Fernando O. García**  
 Instituto Internacional de Nutrición de Plantas (IPNI) - Cono Sur  
<http://lacs.ipni.net/>




**¿Por qué analizamos nitratos en suelos?**

- Para diagnosticar la disponibilidad de N y, a partir de la misma, generar recomendaciones de fertilización nitrogenada en trigo, maíz y otros cultivos
- El diagnóstico y la recomendación han sido calibradas y ajustadas para distintos cultivos y zonas de producción
- La adopción es limitada

**Maíz: Alternativas para la recomendación de fertilización nitrogenada en la Región Pampeana Argentina**

Planteo de balances de N

Disponibilidad de N-nitratos (0-60 cm)  
150-170 kg/ha para 1000-11000 kg/ha de rendimiento

Índices de mineralización de N (N<sub>0</sub> o N anaeróbico, MO particulada)

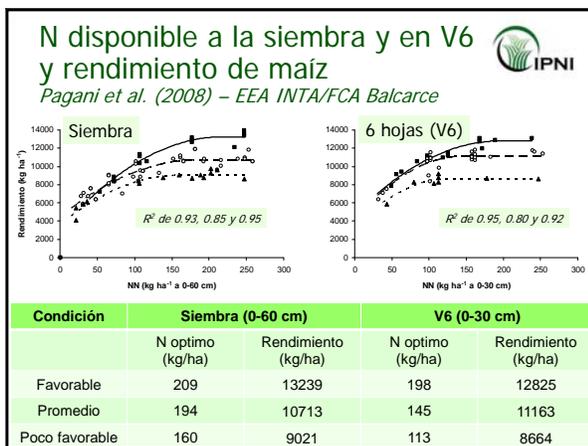
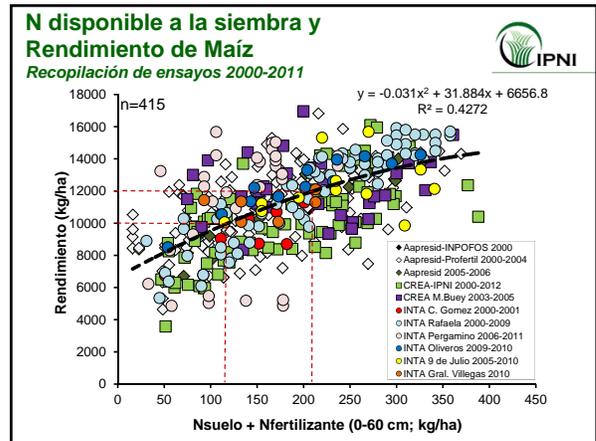
Disponibilidad de N-nitratos (0-30 cm) al estado V5-6  
> 18-20 mg/kg para 10000-12000 kg/ha de rendimiento

Nitratos en jugo de base de tallos al estado V5-6  
> 2000 mg/L para 11000 kg/ha de rendimiento

Sensores remotos

Concentración de N en hoja inferior a la espiga en floración > 2.7%

Concentración de N en grano > 1.4%





**¿Por qué es importante el diagnóstico correcto de las necesidades de N?**

- Para hacer un uso eficiente y efectivo del N del suelo y del N aplicado vía fertilización o abonado
- El uso eficiente impacta en la sustentabilidad:
  - Económica: mayor producción, mayor retorno de la inversión, mayor beneficio neto de la practica
  - Ambiental: menor contaminación de aguas, aire y suelos; menor degradación del suelo
  - Social: mayor ingreso para el productor, mejor calidad de vida, preservación de ambientes de recreación

## Errores en el diagnóstico



- Muestreo
- **Análisis**
- Calibración
- Recomendación
- Aplicación: Fuente, lugar, momento
- Factores "extra N": condiciones climáticas, factores bióticos, manejo del cultivo, otros

## ¿Cuál puede ser el impacto de un error en el análisis de nitratos?

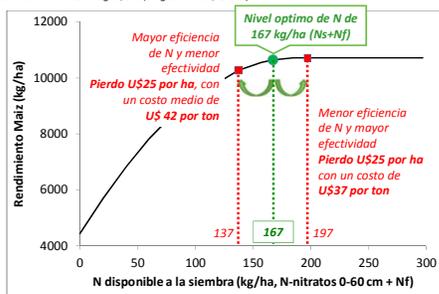


- Un error en el análisis conduce a un diagnóstico y una recomendación incorrectos, afectando la eficiencia y efectividad de uso del N del suelo y del N aplicado
- Los efectos varían según la curva de calibración y el umbral crítico.

## ¿Cuál puede ser el impacto de un error en el análisis de nitratos?



- Considerando un error del 50% en el análisis de nitratos, sobre un real 60 kg N/ha, es decir valores de 30 y 90 kg N/ha.
- Umbral crítico de 167 kg N/ha (Pagani et al., 2008)

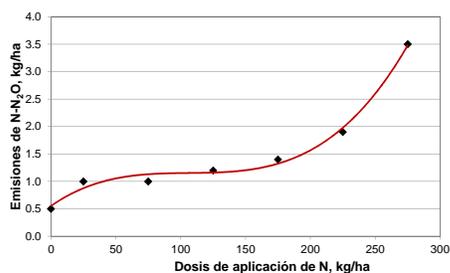


## Principales destinos del N de fertilizante en la región pampeana, expresados en porcentaje del N aplicado a cultivos de maíz y trigo



Destino	Rango	Referencias
Planta	35 al 80%	Melaj et al. 2003; Portela et al. 2006; Rillo y Richmond 2006; Rimski-Korsakov et al. 2008
Materia orgánica	7 al 29%	Sainz Rozas et al. 2004; Portela et al. 2006; Rimski-Korsakov et al. 2008;
Volatilización	1.1 al 30%	Videla et al., 1996; Garcia et al. 1999; Sainz Rozas et al. 2004; Rimski-Korsakov et al. 2007a
Denitrificación	0.13 al 6.9%	Palma et al. 1997; Picone et al. 1997; Sainz Rosas et al. 2001; Ciampitti et al. 2008
Lixiviación	<0.01 al 23%	Sainz Rozas, et al. 2004; Portela et al. 2006; Aparicio et al. 2008

## Dosis de N superiores al óptimo agronómico pueden incrementar el riesgo de emisión de N<sub>2</sub>O



Mediana balanceada de las tasas de emisión de N<sub>2</sub>O como función del N aplicado (adaptado a partir de Bouwman et al., 2002)



## Alternativas para una mayor Eficiencia de Uso de N

- Mejorar los diagnósticos y las recomendaciones
- Aplicaciones divididas: ¿adopción? ¿logística? ¿rentabilidad? → Monitoreo durante la estación de crecimiento
  - Evaluación visual usando parcelas de referencia (*parcelas de omisión*)
  - Uso de medidor de clorofila
  - Sensores remotos aéreos y satelitales
  - Sensores remotos terrestres
  - Uso de modelos de simulación
- Manejo sitio-específico
- Tecnologías de fertilización: Aplicaciones variables y nuevos fertilizantes como inhibidores de ureasa y de nitrificación o fertilizantes estabilizados o de liberación lenta
- Rotaciones y asociaciones de cultivos: Uso de cultivos de cobertura que aporten N al sistema