

# NUTRIENTES EN EL AGROECOSISTEMA



**María Carolina Sasal**

Recursos Naturales - EEA Paraná

[sasal.maria@inta.gob.ar](mailto:sasal.maria@inta.gob.ar)



@Carolina\_Sasal

La producción agropecuaria integra acciones sobre el suelo, el agua, el aire, la biodiversidad para la generación de alimentos, e involucra decisiones que impactan positiva y negativamente sobre el ambiente

## Gestión Ambiental

lograr adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas de degradación de recursos naturales que puedan ocurrir en cualquier actividad productiva





La gestión ambiental agropecuaria está cuestionada por buena parte de la sociedad



Percepciones de riesgo de contaminación, degradación de recursos naturales y deterioro de la calidad de los alimentos son algunas de las preocupaciones de la población, amplificadas en redes sociales y otros medios de comunicación masiva





**¿ Hay enlace entre estos reclamos de la sociedad y los esfuerzos en modificar o adecuar prácticas para que la producción agropecuaria sea sustentable ?**



# NUTRIENTES EN EL AGROECOSISTEMA

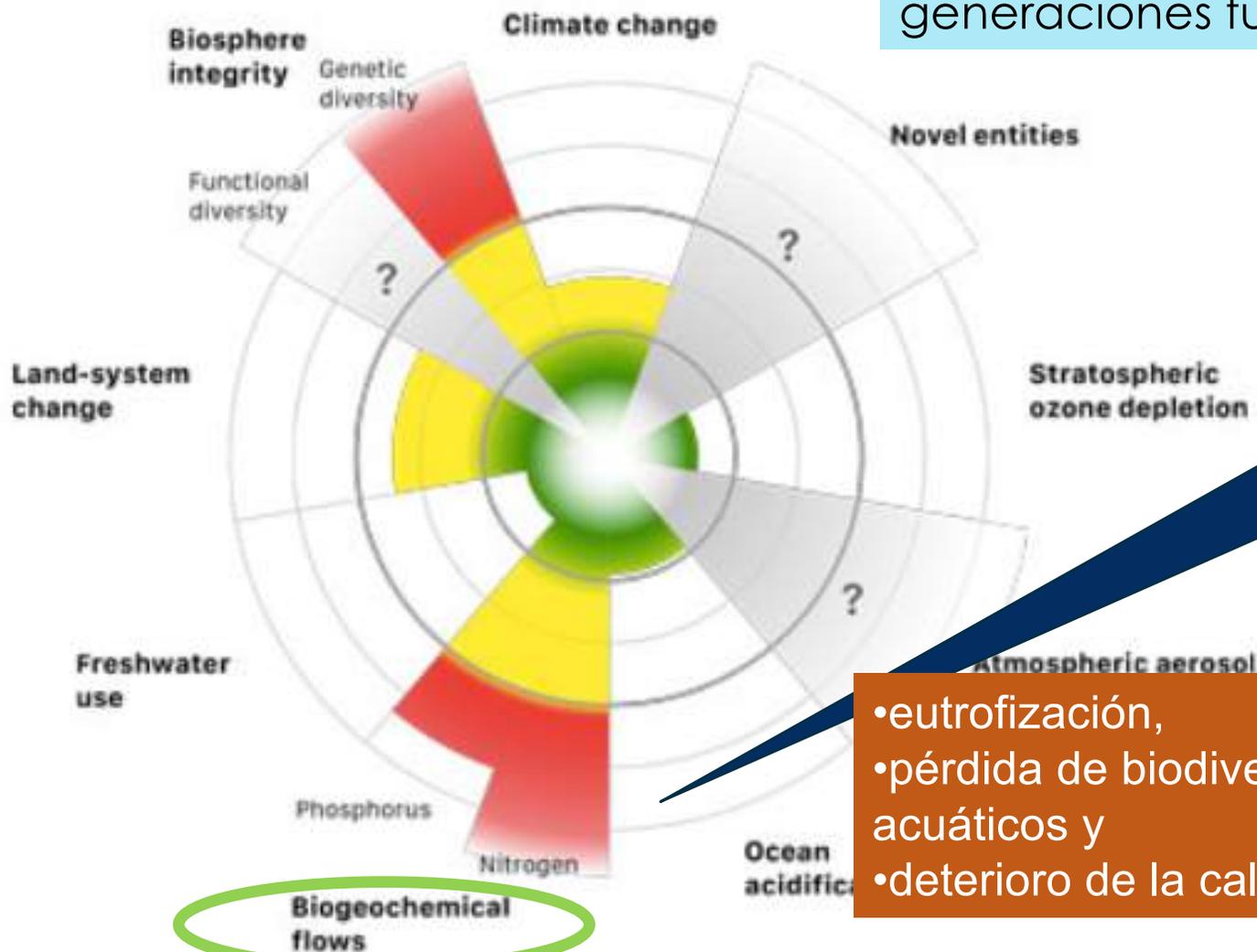
- La gestión de nutrientes en el agroecosistema está orientada a satisfacer los requerimientos de los cultivos
- El fósforo (P) y el nitrógeno (N) son los nutrientes más utilizados en los agroecosistemas para cubrir la demanda para el crecimiento de plantas y animales
- El transporte desde el suelo hacia otros compartimentos ambientales, particularmente AGUAS



Estima cómo diferentes variables han cambiado desde 1950

Stockholm Resilience Centre / Research / Planetary boundaries / About the research / The nine planetary boundaries

Compromete oportunidades de las generaciones futuras=>**insostenible**



Superado el umbral crítico relacionado con deterioro del medio ambiente a escala mundial

- eutrofización,
- pérdida de biodiversidad en ecosistemas acuáticos y
- deterioro de la calidad de aguas

5 impulsores directos del deterioro de la naturaleza:

- Los cambios en el uso de la tierra y el mar,
- La explotación directa de organismos,
- El cambio climático,
- La contaminación y
- Las especies exóticas invasoras.



**145 INVESTIGADORES DE 50 PAÍSES**, QUIENES EN **LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS** HAN ANALIZADO LA EVOLUCIÓN DE LA SALUD PLANETARIA DURANTE LAS ÚLTIMAS **CINCO DÉCADAS**. LA INFORMACIÓN BASADA EN LA REVISIÓN DE **15.000 FUENTES CIENTÍFICAS** Y AMPLIADA CON APOORTE DE 310 INVESTIGADORES, PROPORCIONA UN **PANORAMA COMPLETO** DE "LA **RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SU IMPACTO EN LA NATURALEZA**".



# Indicadores bibliométricos

(ÚLTIMOS 10 AÑOS)

Scopus - Document search result

Search  
water pollution AND phosphorous AND Argentina

Scopus Search Sources Alerts Lists Help v SciVal Register

**11** document results P

View secondary documents View 24 patent results View

TITLE-ABS-KEY ( water AND pollution AND phosphorous AND argentina ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2010 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2009 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2007 ) )

Edit Save Set alert Set feed

Scopus - Document search result

Search  
water pollution AND nitrogen AND Argentina

Scopus Search Sources Alerts Lists Help v SciVal Register Login

**32** document results N

View secondary documents View 157 patent results View 11

TITLE-ABS-KEY ( water AND pollution AND nitrogen AND argentina ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2009 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2008 ) )

Edit Save Set alert Set feed



# Indicadores bibliométricos

(ÚLTIMOS 10 AÑOS)

Search

water pollution AND pesticides AND Argentina

Scopus - Document search results

https://www.scopus.com/results/results.url?sort=plf-f&src=e&st1=water+pollu...

Scopus Search Sources Alerts Lists Help SciVal Register Login

**71** document results

View secondary documents View 66 patent results View 14 DataSearch

TITLE-ABS-KEY (water AND pollution AND pesticides AND :argentina) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2008))

Edit Save Set alert Set feed

Search within results...

Analyze search results Show all abstracts Sort on: Date (newest)

All Export Download View citation overview View cited by Add to List

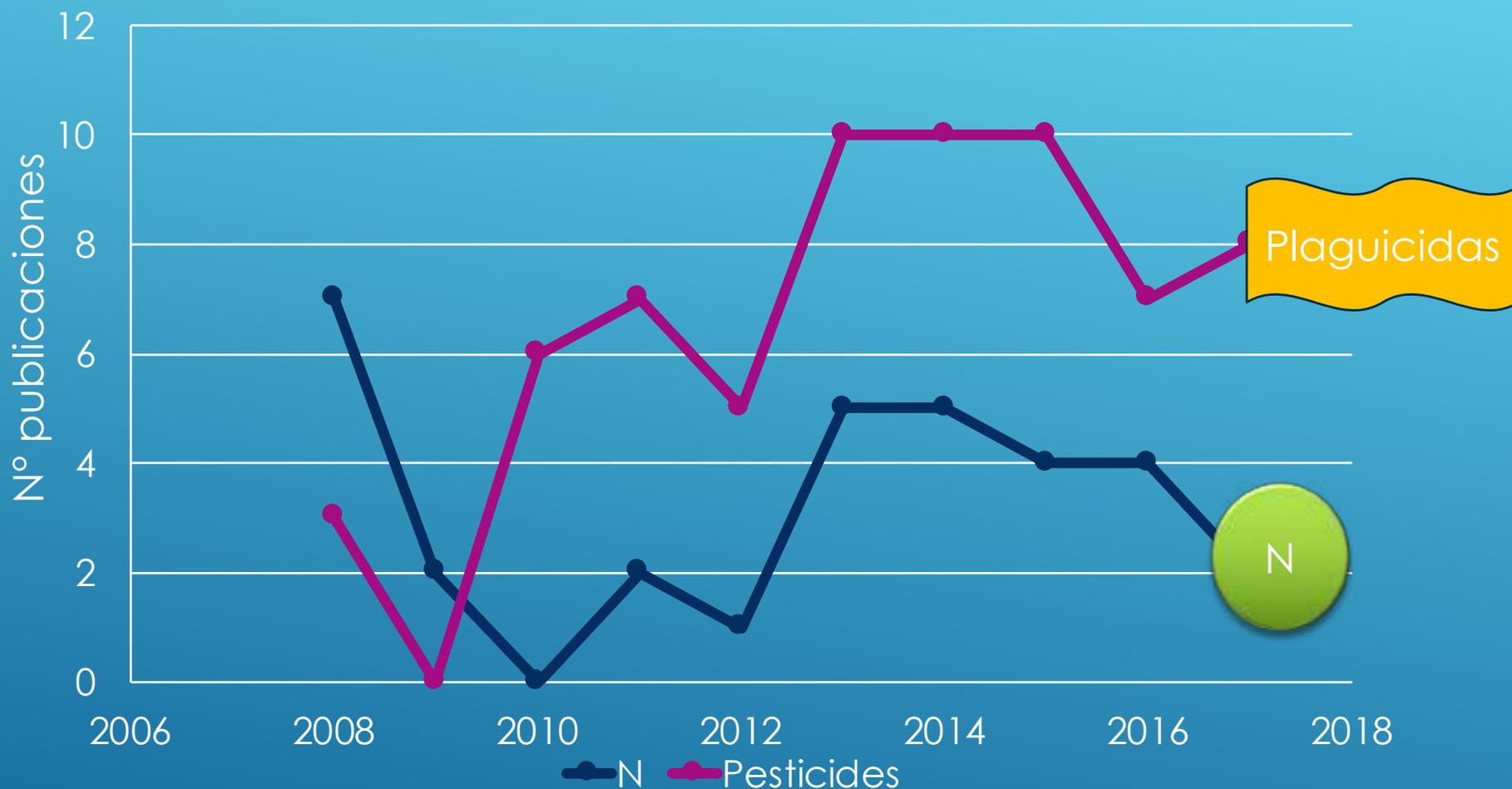
	Document title	Authors	Year	Source	Cited by
<input type="checkbox"/> 61	Multi-year monitoring of estuarine sediments as ultimate sink for DDT, HCH, and other organochlorinated pesticides in Argentina	Arias, A.H., Pereyra, M.T., Marcovecchio, J.E.	2011	Environmental Monitoring and Assessment	20

11:33 am 02/05/2018



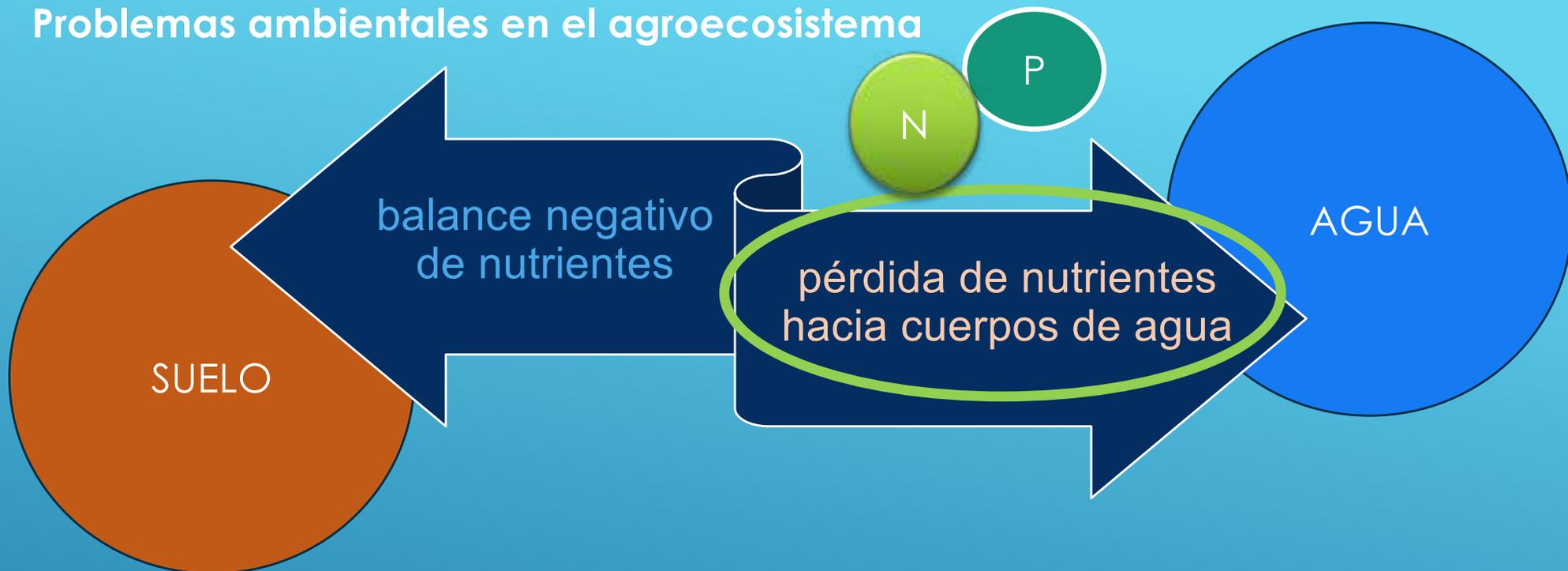
# Indicadores bibliométricos

(ÚLTIMOS 10 AÑOS)



La falta de mediciones y monitoreo de nutrientes en cuerpos de agua atenta contra las posibilidades de mejora en la planificación y estimación de riesgos

## Problemas ambientales en el agroecosistema



## BALANCES NEUTROS O NEGATIVOS

Asincronías temporales y/o espaciales entre la oferta y la demanda de nutrientes

Capacidad de transporte del sistema dependiendo del volumen de agua que fluye de manera superficial y subsuperficial

# OBJETIVO

- Analizar el destino de los nutrientes provenientes de agrosistemas hacia cuerpos de agua e identificar medidas agronómicas de mitigación

Para mejorar la eficiencia de uso por parte de los cultivos y reducir las pérdidas de nutrientes hacia aguas superficiales y subterráneas resultan indispensables los **estudios y monitoreos** de diferentes **sistemas a largo plazo**.

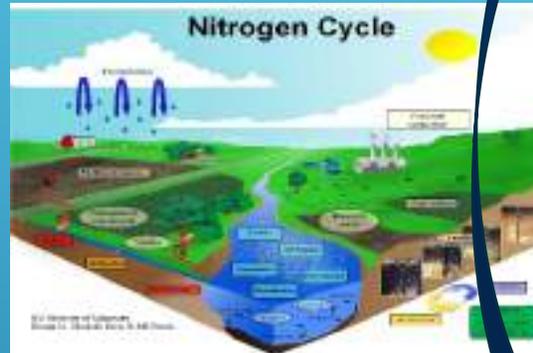
El estudio de los cambios en la calidad de agua en agrosistemas, los flujos de nutrientes y la definición de medidas de mitigación integralmente viables requieren la comprensión a **diferentes escalas**.

# Escalas

**Parcela**

**Cuenca**

**Región**



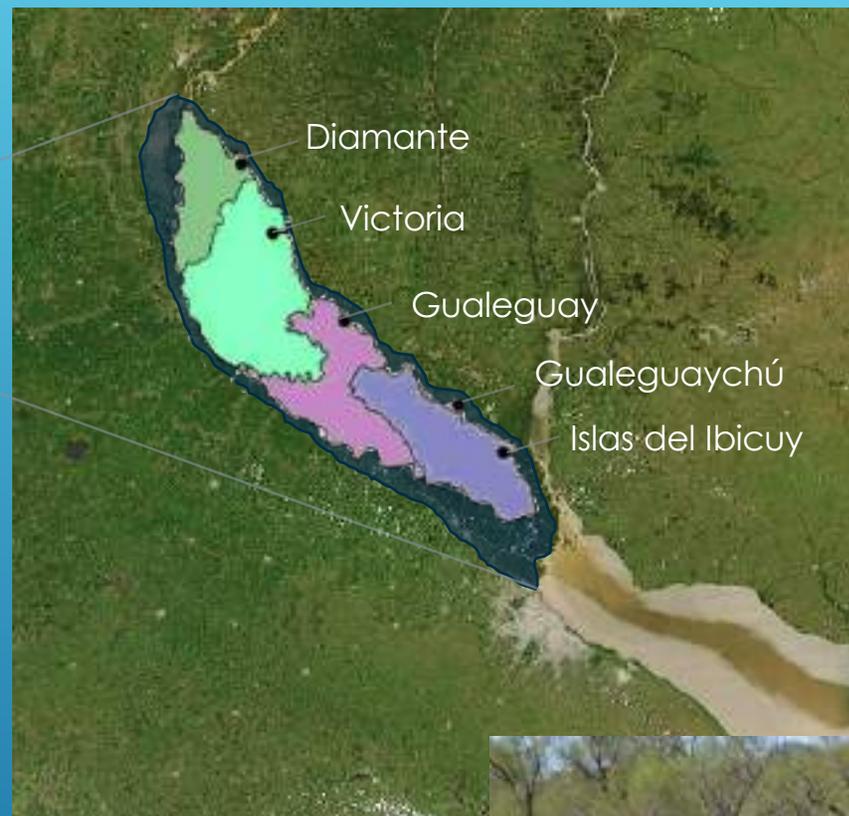
¿Cuántos nutrientes se nos escapan del lote?



¿Cuánto llega al agua?

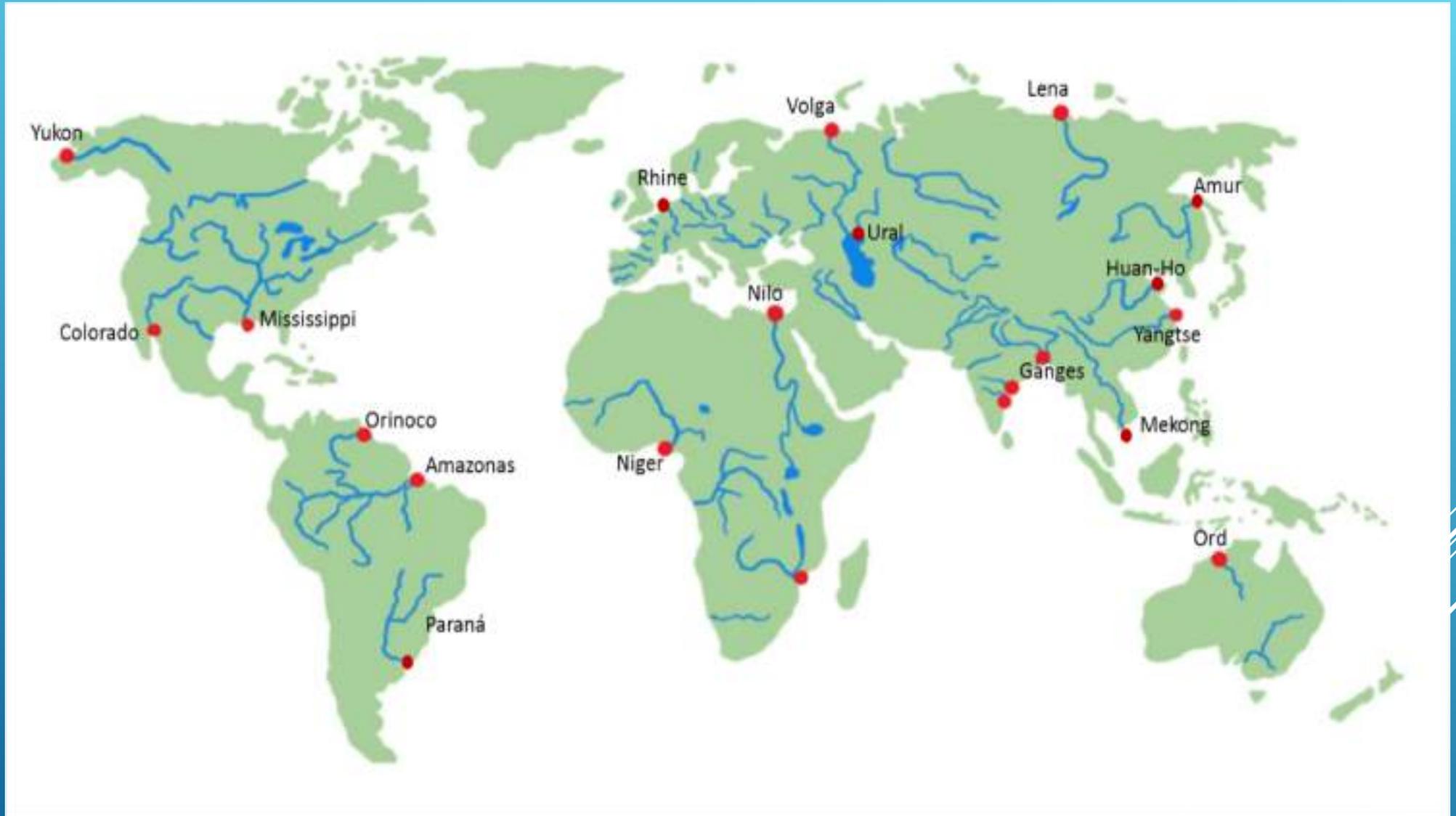
## Escala Regional

# Delta del Paraná



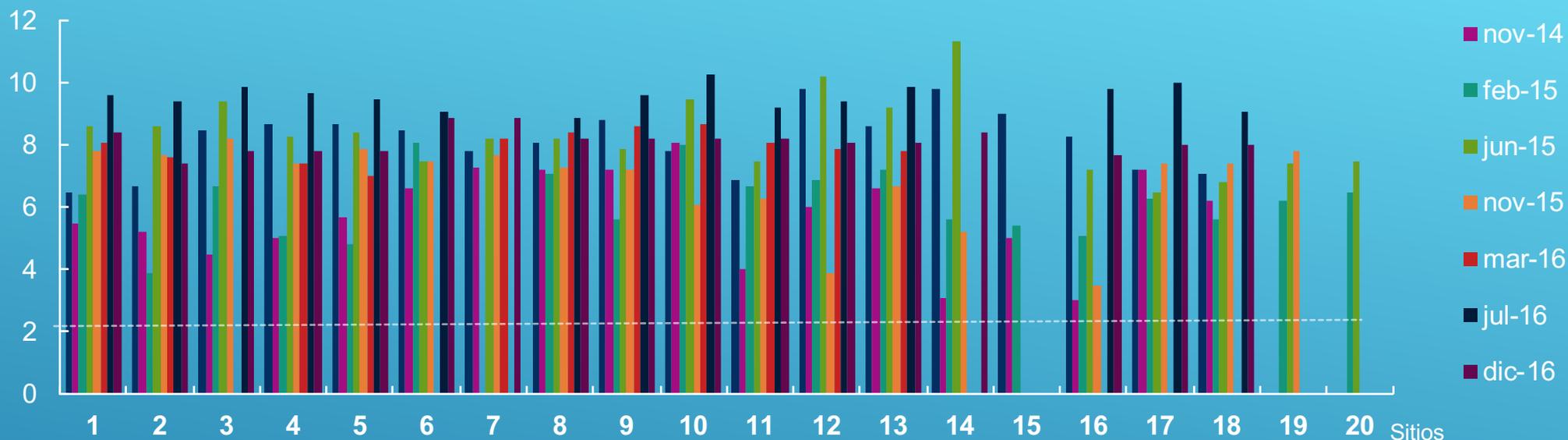
Primost J. 2018

## Principales Delta del mundo





# Oxigeno Disuelto (mg/L)



Media



Alta



Desembocaduras

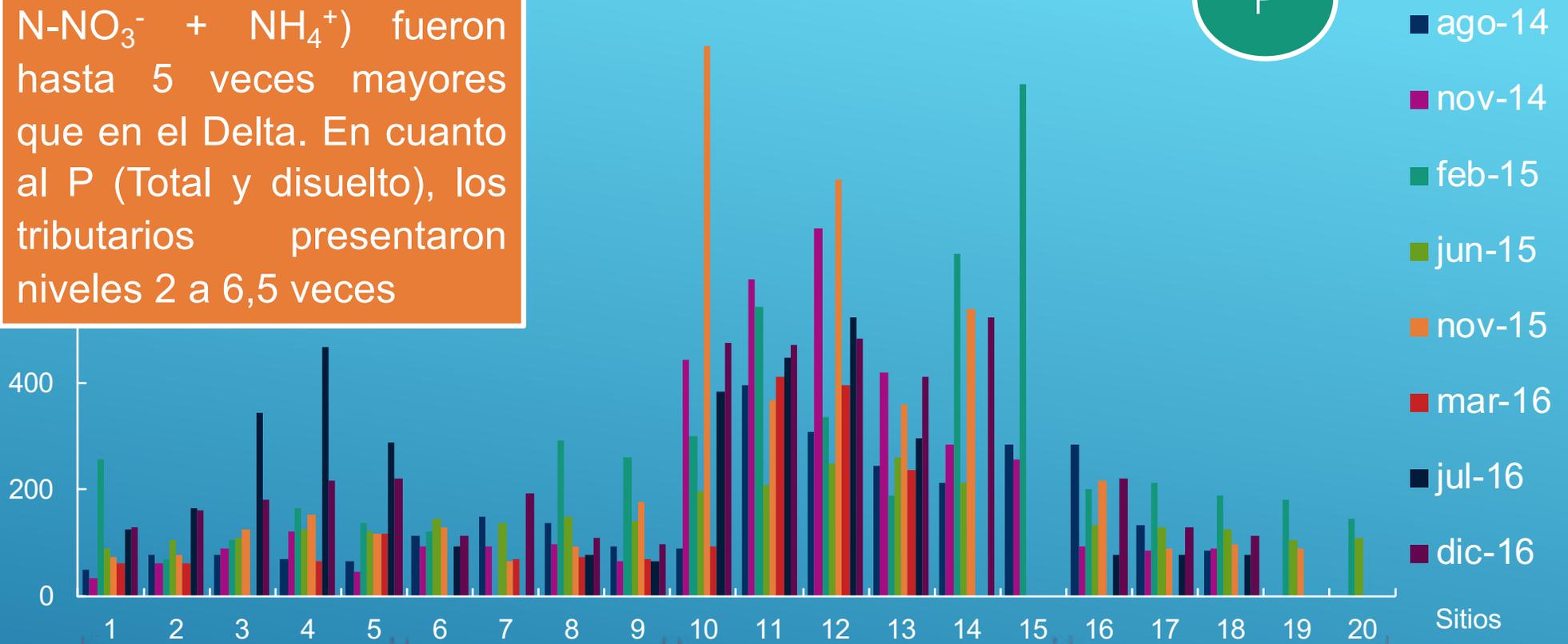


Baja

Los resultados indican una gran homogeneidad en la composición de las aguas del macrohumedal

Los niveles de N ( $\text{N-NO}_2^- + \text{N-NO}_3^- + \text{NH}_4^+$ ) fueron hasta 5 veces mayores que en el Delta. En cuanto al P (Total y disuelto), los tributarios presentaron niveles 2 a 6,5 veces

## P Total ( $\mu\text{g/L}$ )



Media



Alta



Desembocaduras



Baja

Primost J. 2018

**Históricamente** la carga de nutrientes en los ríos ha ido aumentando de forma paralela al incremento de **poblaciones humanas** en sus cuencas, como resultado tanto de las **aguas residuales** provenientes de los aportes humanos como la de **animales y la proveniente de las tierras de cultivo.**



FUENTES



Este trabajo pone en evidencia por un lado, el **servicio ambiental** de **purificación** del agua que presta el delta y la importancia de la conservación de este ambiente.

Por otro lado, nos plantea interrogantes acerca de las **fuentes de aporte de nutrientes** a los afluentes que recorren la matriz productiva de la provincia de Entre Ríos.

# Escalas

**Parcela**

**Cuenca**

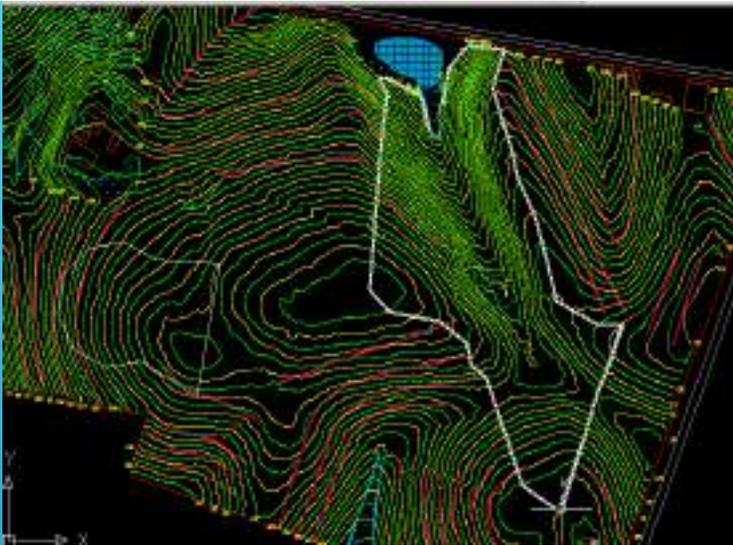
**Región**



**FUENTES**



# Unidad de monitoreo Paraná (microcuenca)



Agua  
Superficial

P

Agua  
subterránea

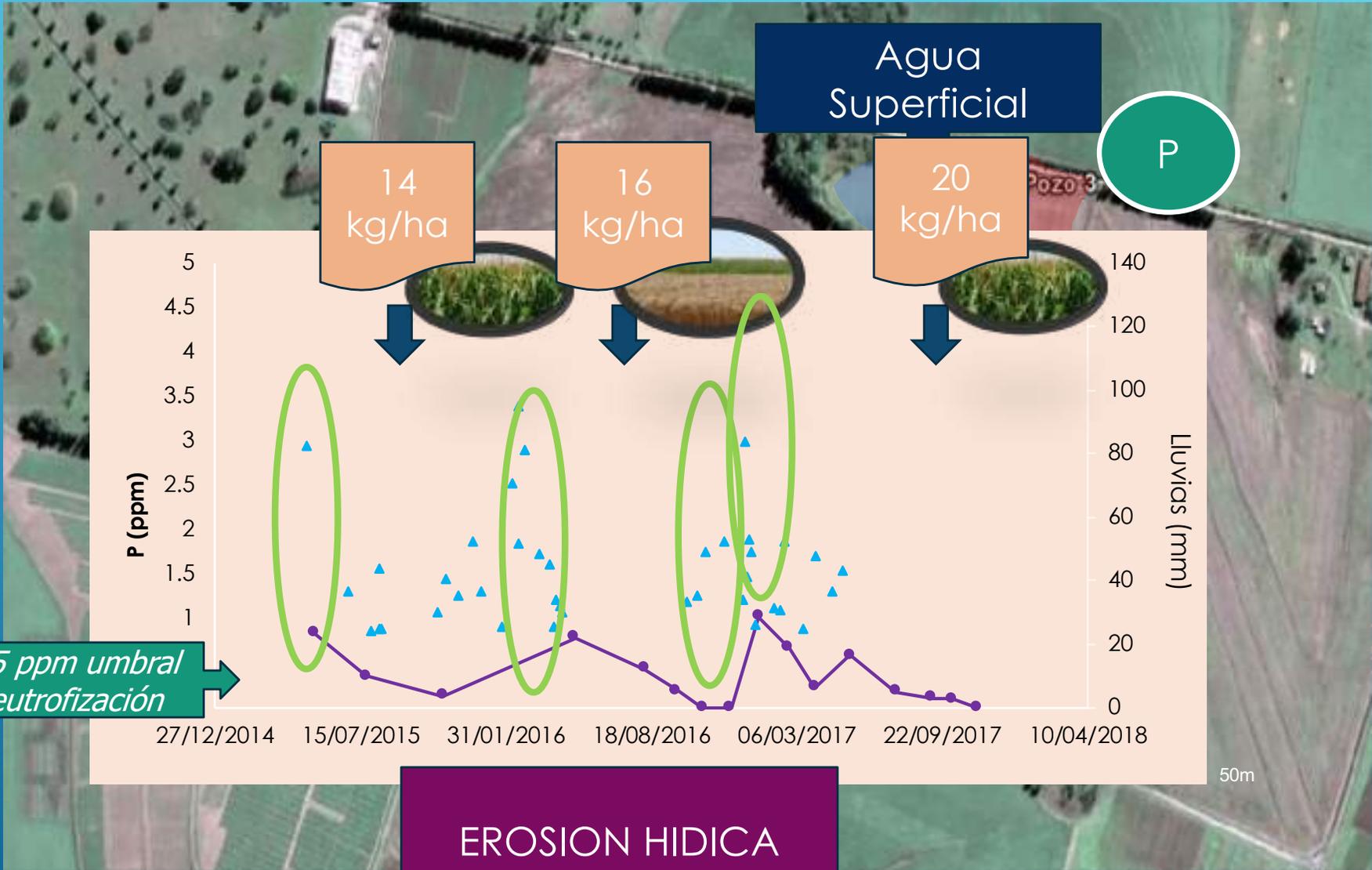
N

Pendiente: 5-7%

Área de aporte: 28 has

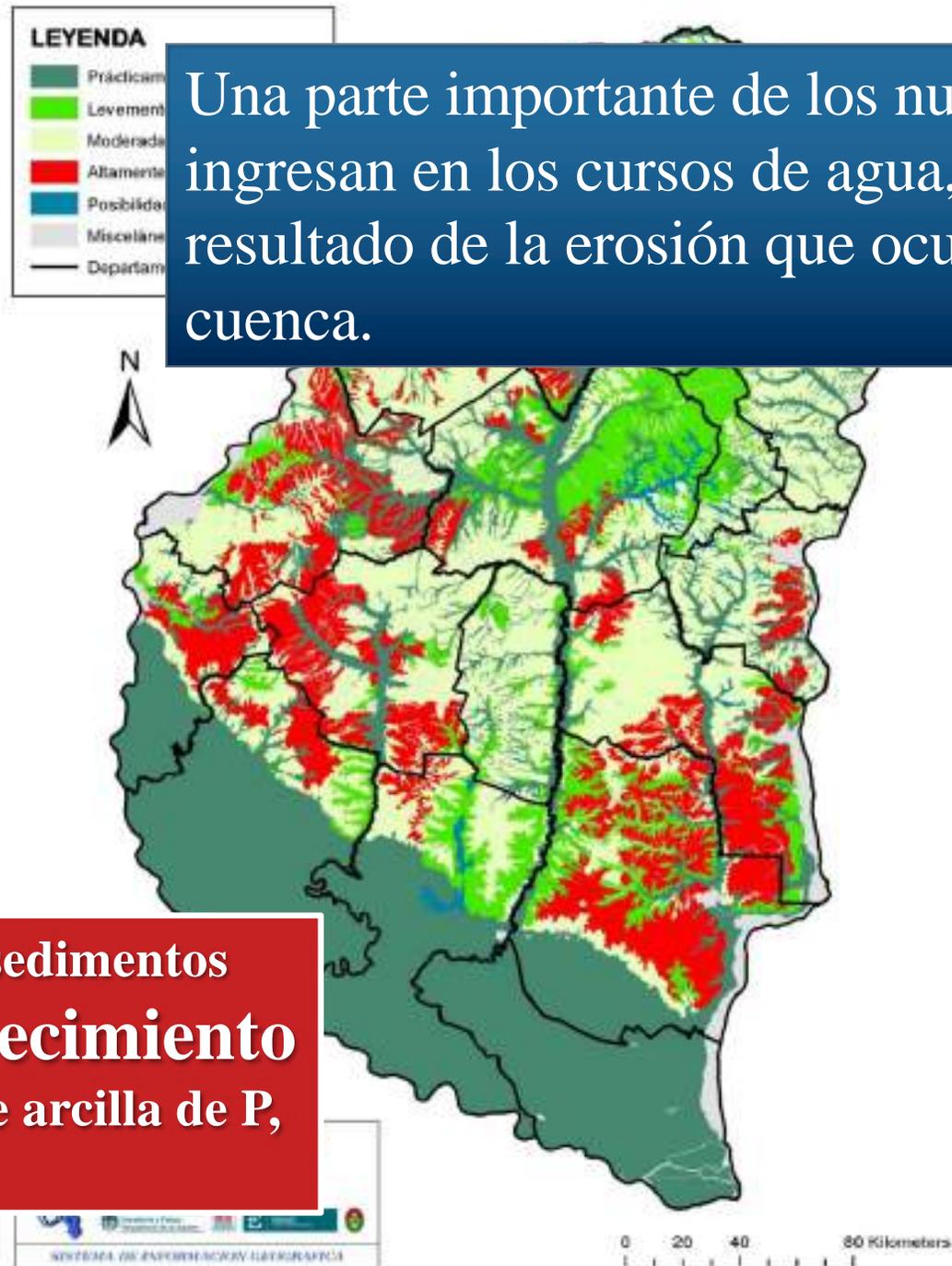
maíz-trigo/soja





## EROSION HIDICA

### Grados de erosión hídrica potencial





Coeficiente de enriquecimiento

### Análisis de suelo



N: Nitrógeno total  
P: Fósforo total

### Análisis de sedimentos



N: Nitrógeno total  
P: Fósforo total

Loma

Media Loma

Bajo

R: Rotación de cultivos  
S: Monocultivo de soja

Franja ancha (30-100m)

Franja angosta (0-5m)

arroyo



**Intensidad 60 mm h<sup>-1</sup>**



Coeficientes de enriquecimiento

Loma

Media Loma

Bajo

Agrícola

Ganadero

N

2 veces ++  
concentración de N

N

3 veces +++  
concentración de N

P

3 veces +++  
concentración de P

P

4,2 veces ++++  
concentración de P



# Escalas

**Parcela**

**Cuenca**

**Región**



¿Qué estrategias de manejo usamos a escala de lote?

# #rotaciones

PP  
anual  
1000  
mm

Secuencia	Escorrimento (mm)
M-T/S	50
T/S	66
CC-S	103
S	110

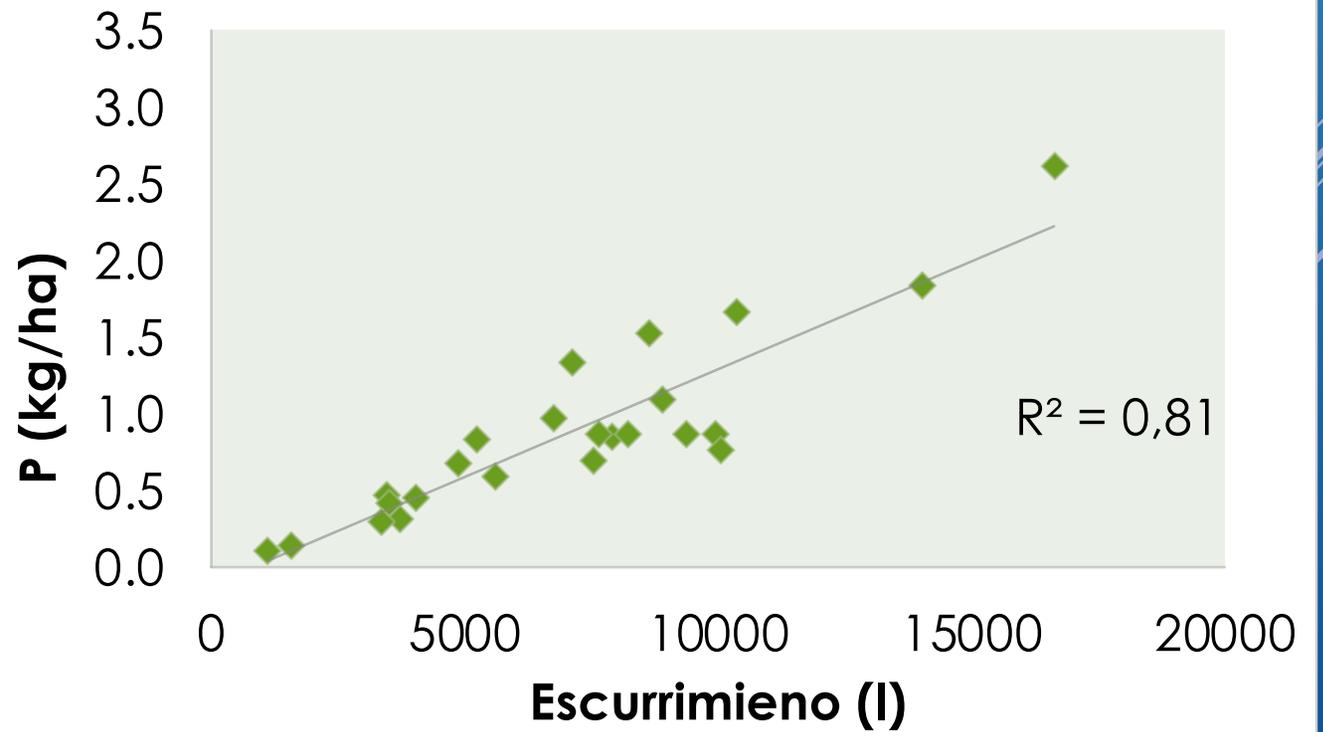
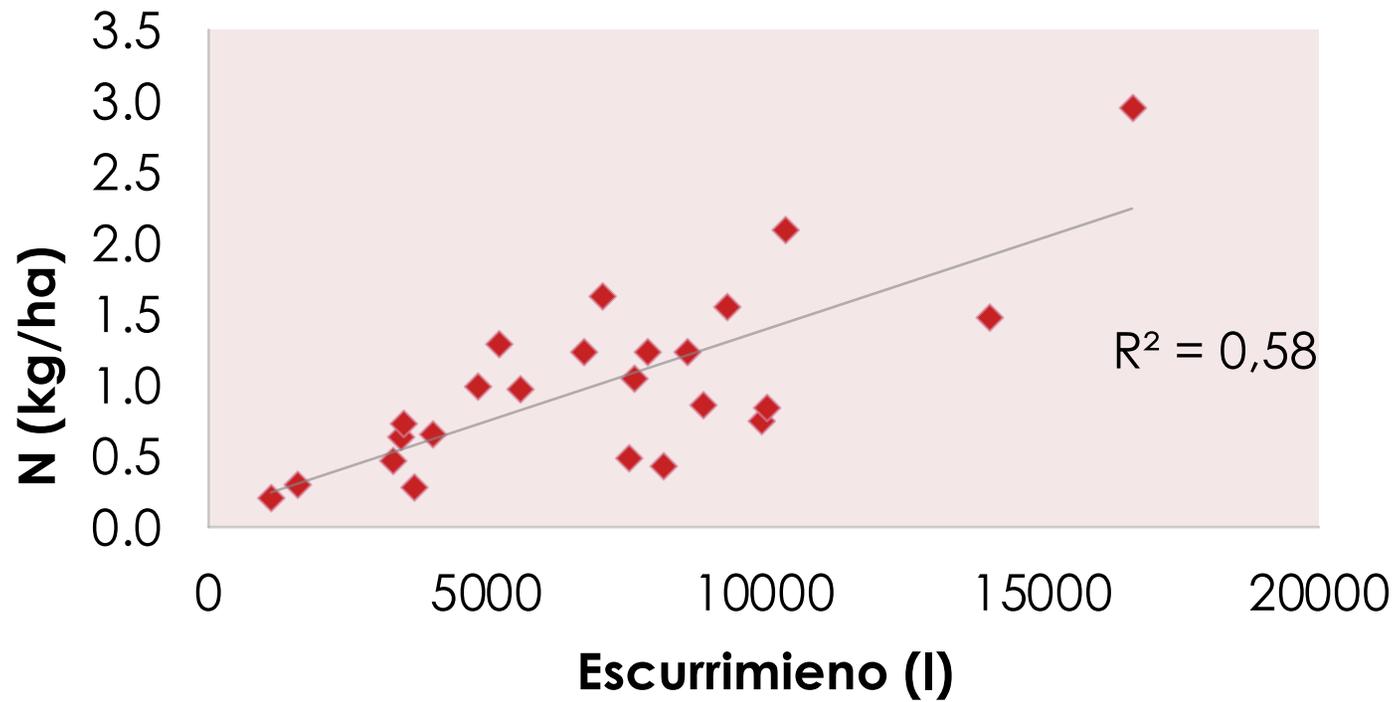
55%

Valores promedio escurrimiento en 6 años

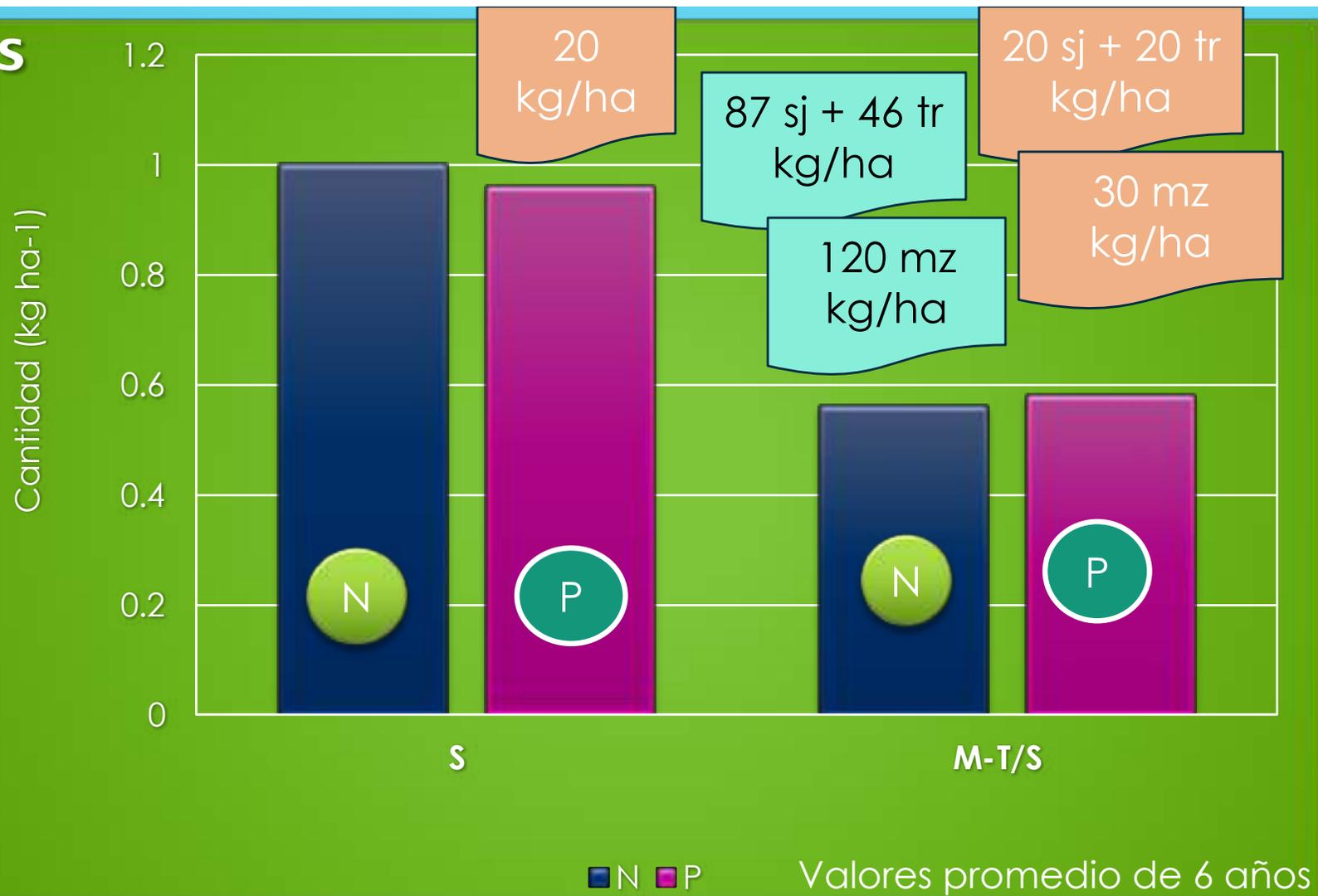
PARCELAS DE ESCORRENTIA  
EEA INTA PARANA



Seehaus et al. 2018



# #rotaciones



La implementación de secuencias de cultivos más diversificadas puede mitigar las pérdidas de nutrientes, aunque utilicen mayores dosis de fertilizantes.

ones



**MONOCULTIVO DE SOJA**



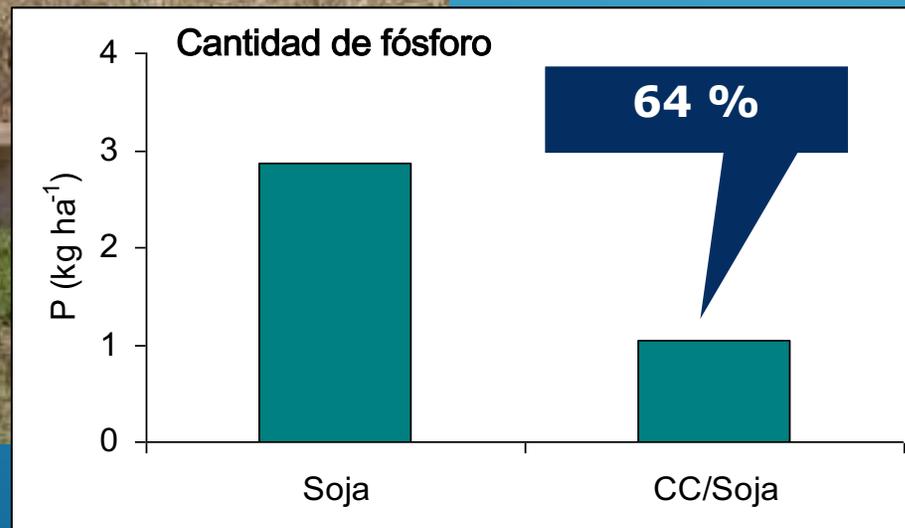
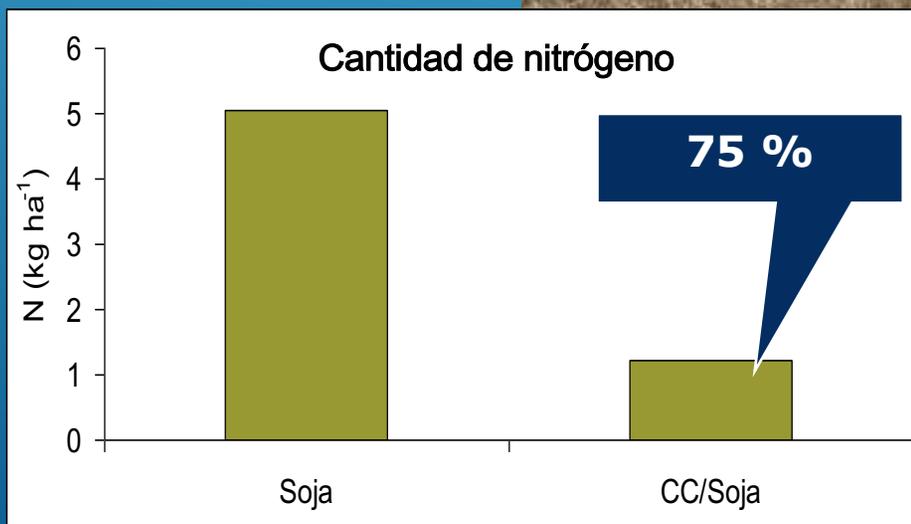
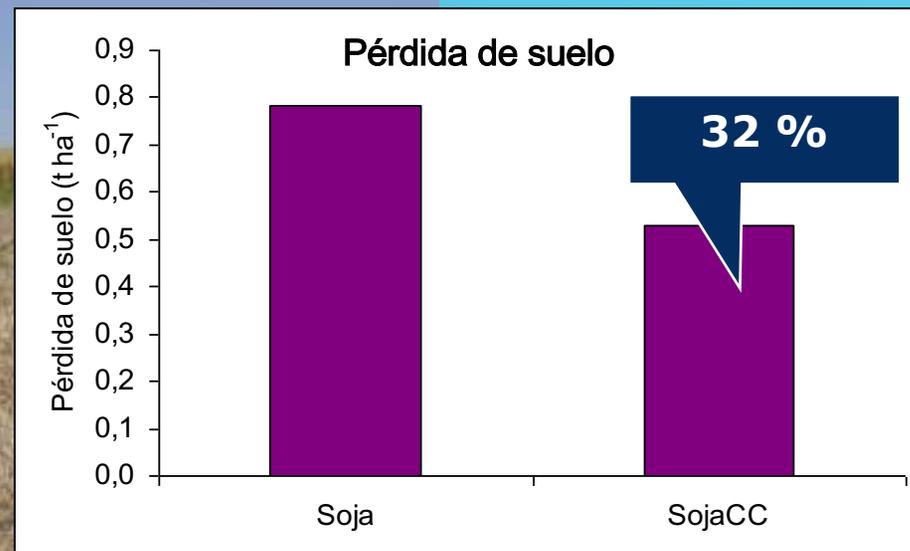
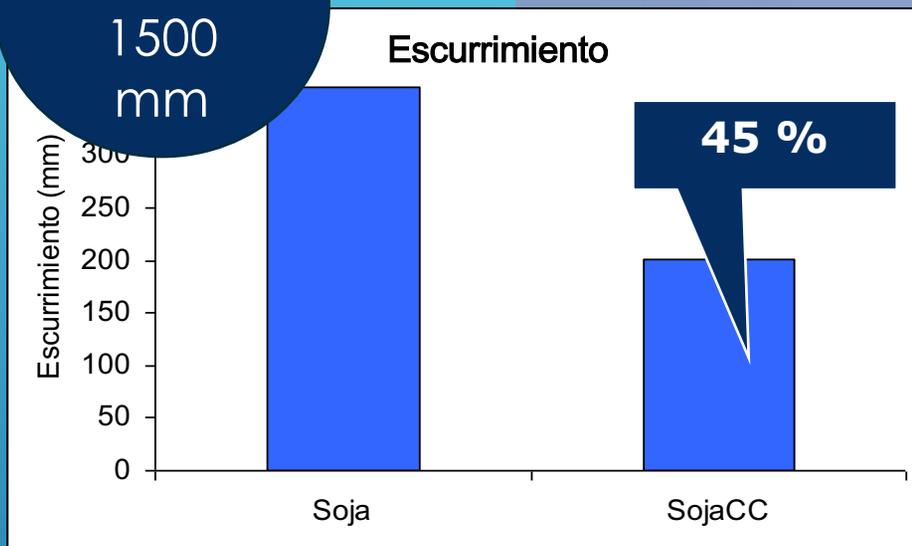
**ROTACIÓN M-T/S**

# #coberturas

2009-2010



PP  
anual  
1500  
mm



# #SistematizacionDeTierras



Terrazas

Canal colector

Las prácticas de conservación de suelo, sistematización de tierras y la siembra directa, permiten controlar la velocidad del escurrimiento del agua de lluvia. Así, constituyen herramientas para minimizar la erosión hídrica y las pérdidas de nutrientes asociadas.

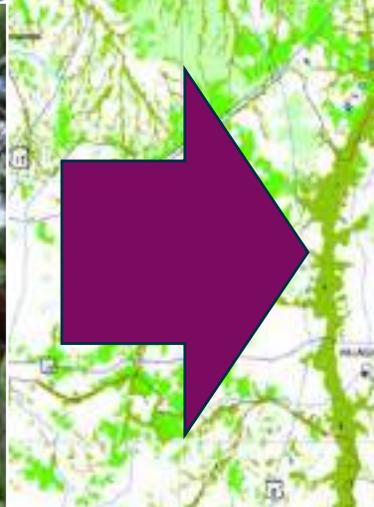
# #monitoreo Cambio de Uso del Suelo



## BOSQUES NATIVOS Y SELVAS RIBEREÑAS

Mapa de ocupación Enero 2003

PROVINCIA DE ENTRE RÍOS



# A PARTIR DEL DIAGNÓSTICO, RECONOCER LOS PROBLEMAS, IDENTIFICAR LAS MEJORES PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL

El INTA, las Universidades, otras instituciones de ciencia y técnica y algunos organismos de gobierno cuentan con datos ambientales, información del estado de los recursos naturales y conocimientos específicos, pero carecemos de evaluaciones integradas y puestas en un formato que permita su uso en la toma de decisiones.



AMBIENTE Y PRODUCCIÓN

**#Producción Agropecuaria Sustentable**



# María Carolina Sasal

Recursos Naturales - EEA Paraná



sasal.maria@inta.gob.ar



@Carolina\_Sasal

