



Federación de Centros  
y Entidades Gremiales  
de Acopiadores de Cereales

# 20 años A TODO TRIGO Y CULTIVOS DE INVIERNO DE LIDERAZGO

Modelos de riesgo en el uso de agroquímicos:  
diferencias y similitudes

Diego Ferraro

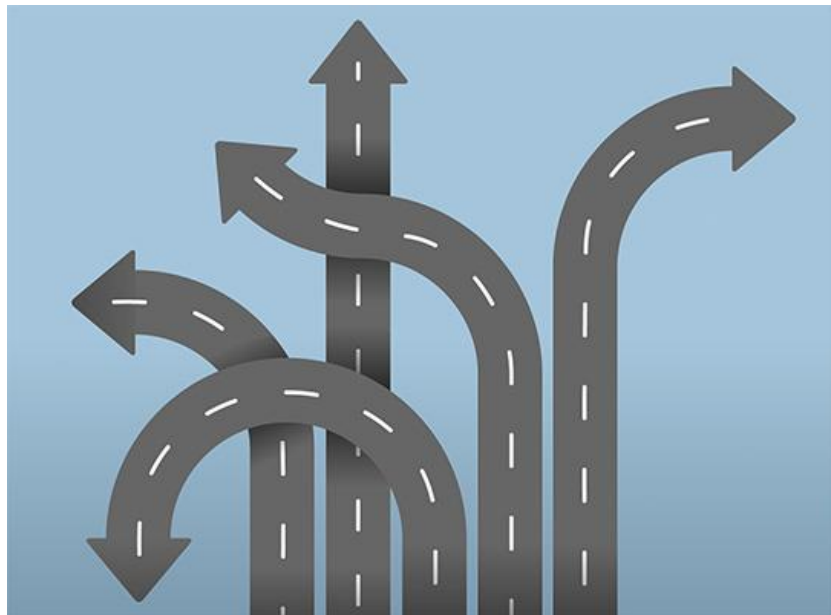
9 y 10 de Mayo

Sheraton | MAR DEL PLATA

COORDINACIÓN  
GENERAL



## Modelos de riesgo en el uso de agroquímicos: diferencias y similitudes



*A Todo Trigo 2024*  
*Mar del Plata*  
*09/05/2024*

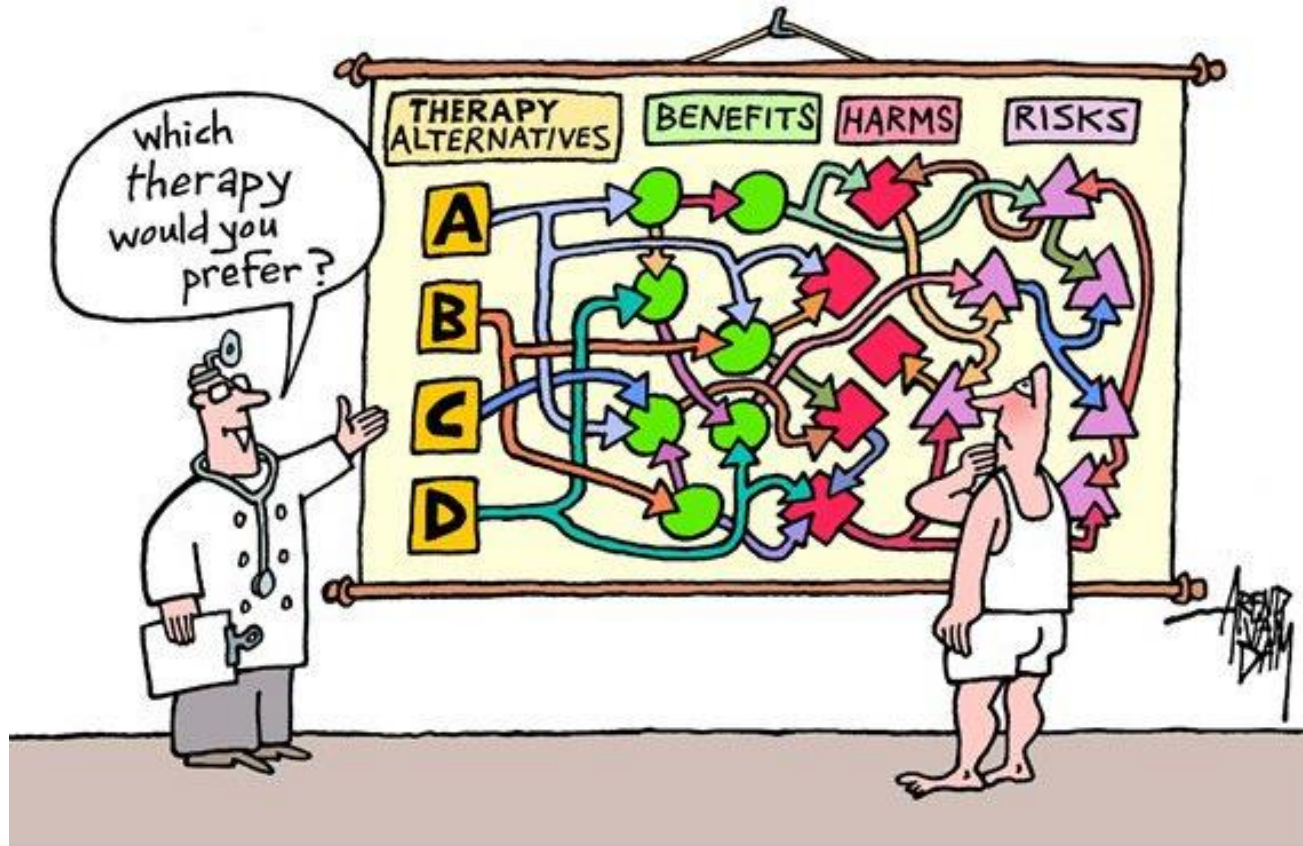
**Diego O. Ferraro y Rodrigo de Paula**

Facultad de Agronomía

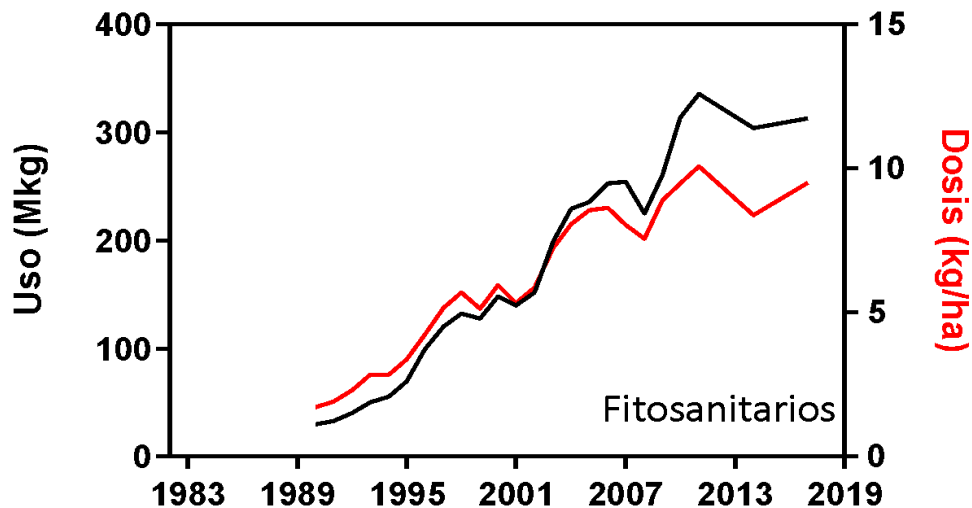
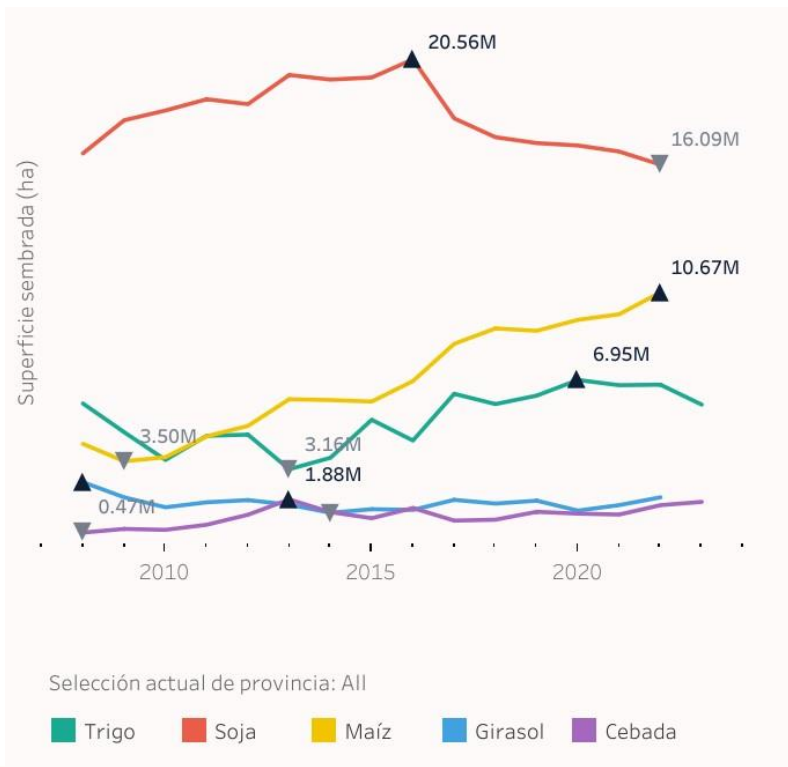
Universidad de Buenos Aires (UBA) - IFEVA (CONICET)

Buenos Aires, Argentina

[ferraro@agro.uba.ar](mailto:ferraro@agro.uba.ar)

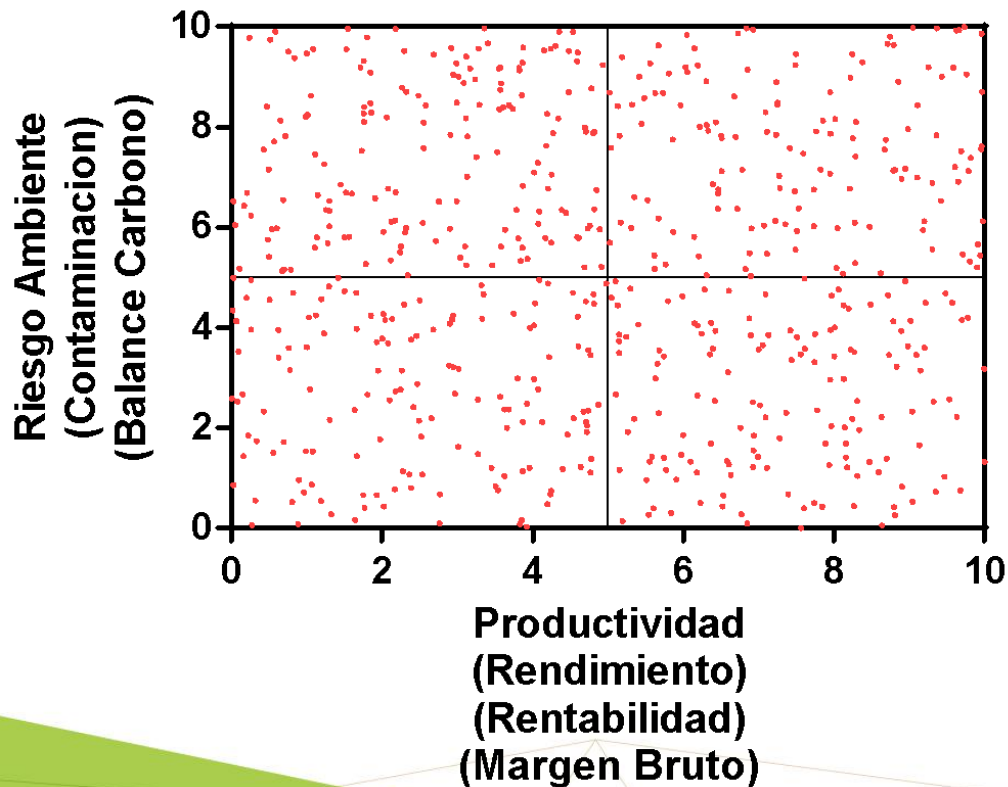


- Contexto
- Gestión Ambiental
- Acercamientos
- Bases de una herramienta para el uso sostenible de fitosanitarios
- EIQ y PRORIPEST
- Conclusiones

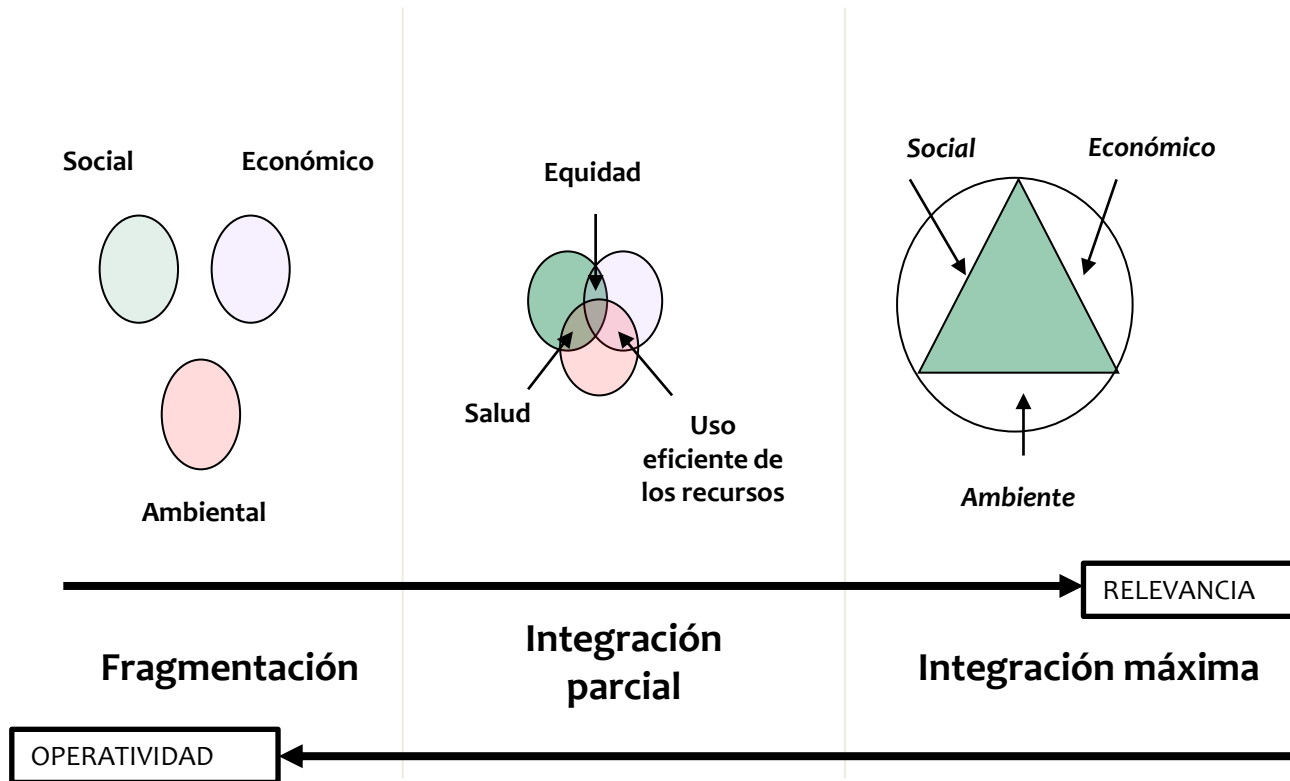


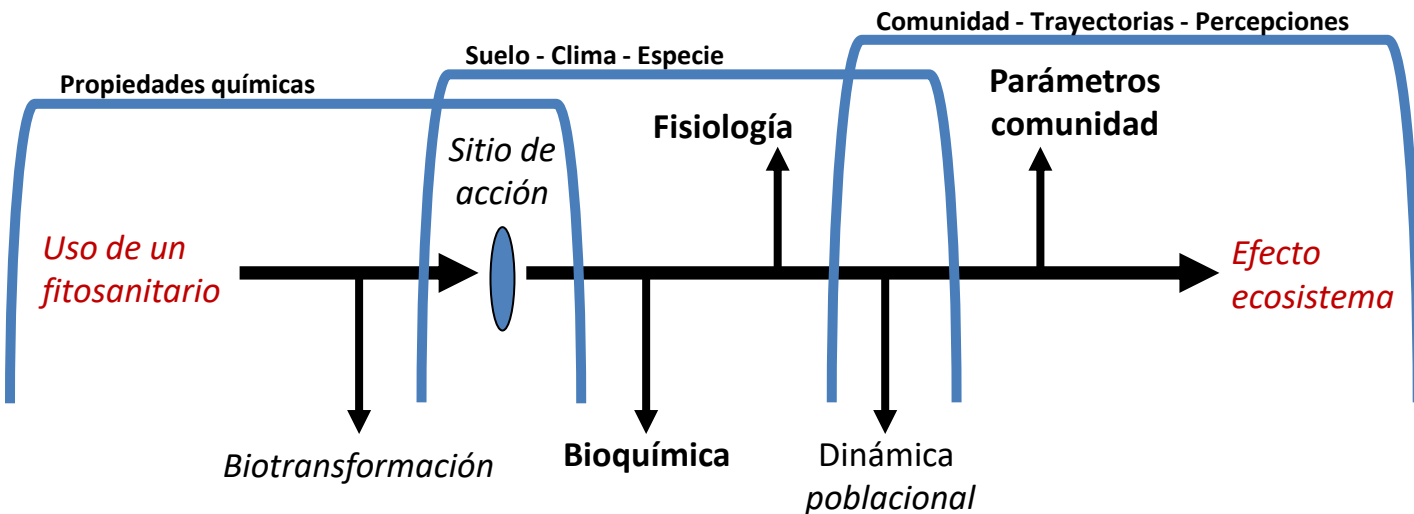
**Resistencia y enmalezamiento**

**Calidad de agua, aire, suelo**



**La gestión de las empresas requiere de la evaluación simultánea del desempeño productivo y ambiental**



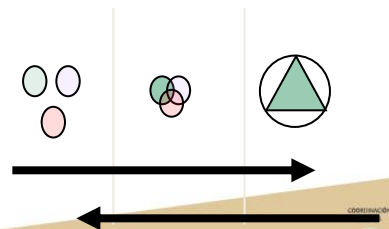


**Factibilidad y relevancia ambiental**

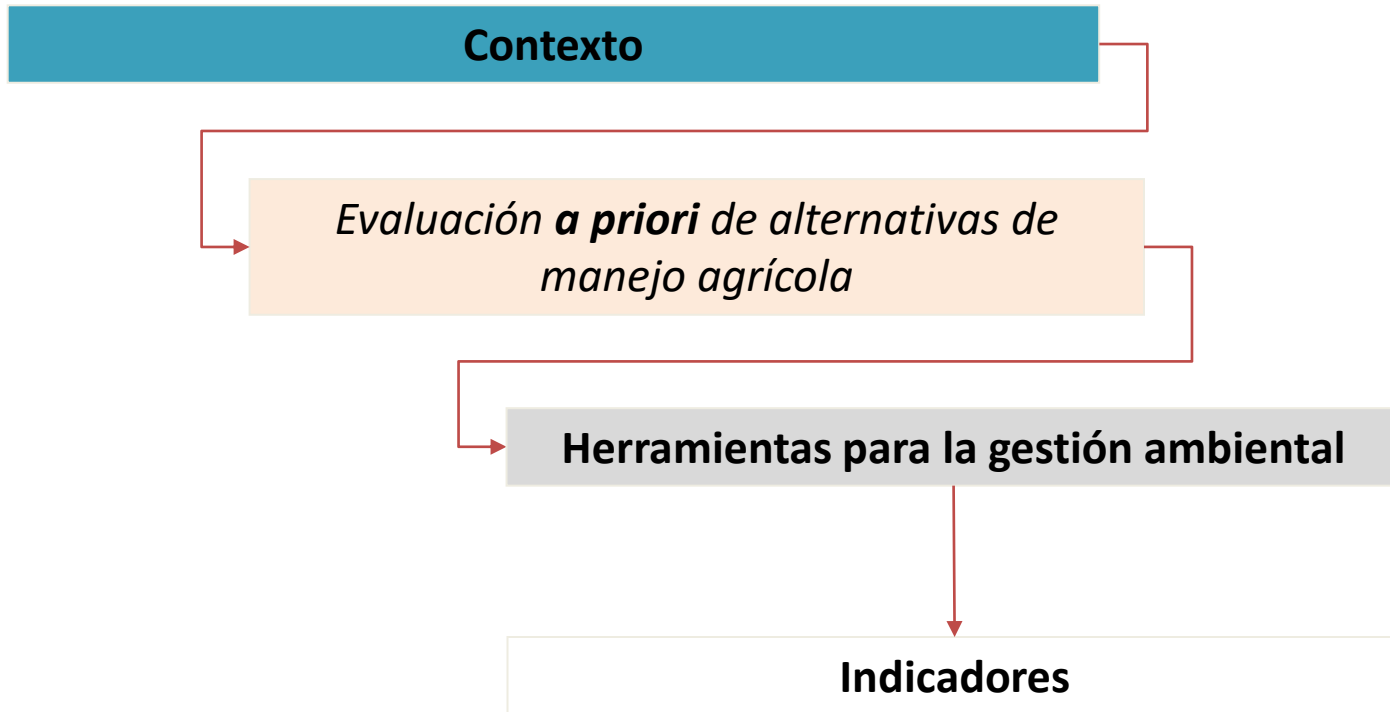
**Relevancia  
ambiental**

**Factibilidad**

**En el  
diagnóstico de  
los  
fitosanitarios  
se ve claro el  
compromiso  
entre  
precisión y  
relevancia**



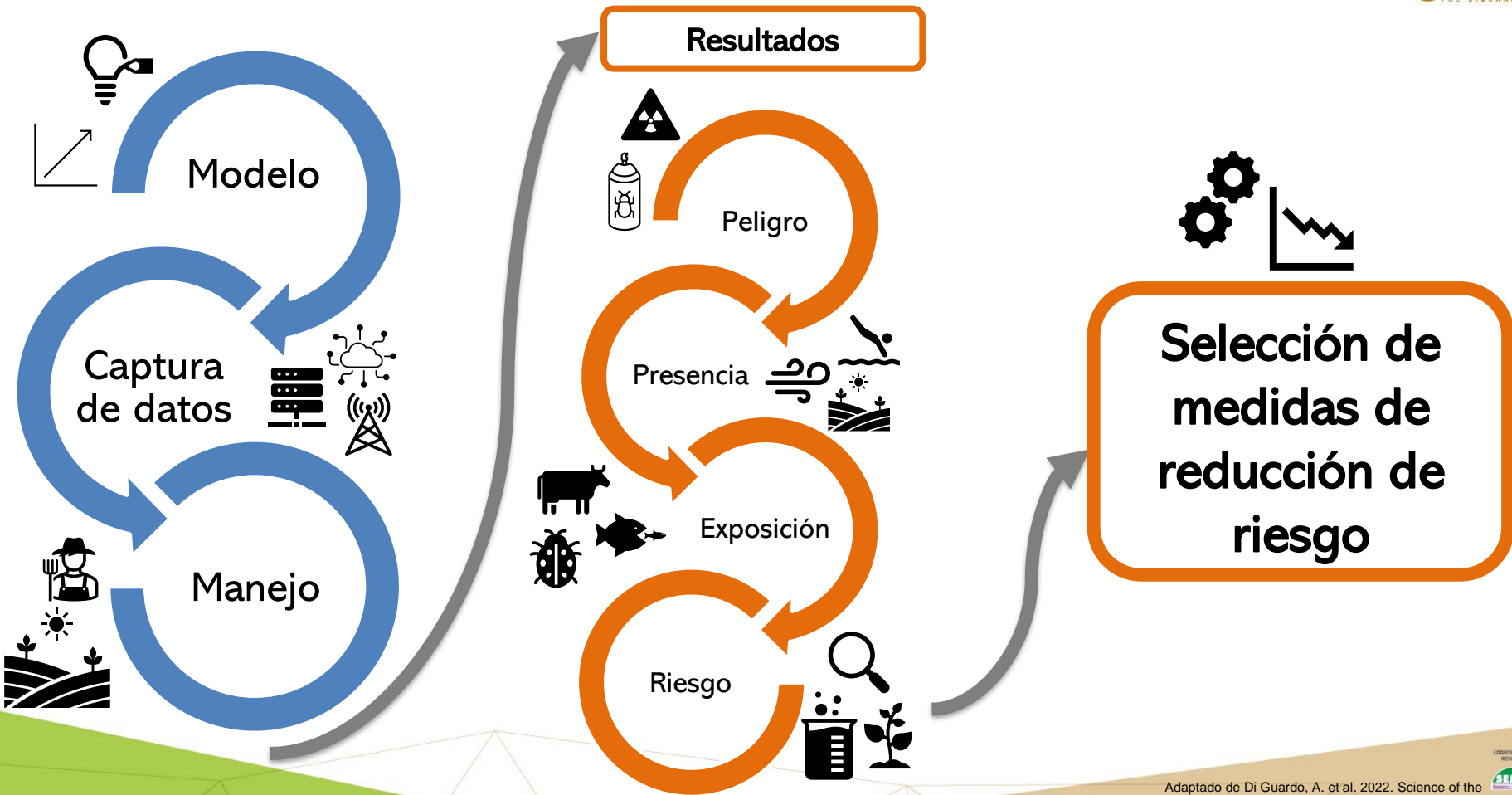




## Inventory of possible indicators for pesticide screening

| Dose                          | Fate                             | Exposure                     | Toxicity                                       |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| Application dose <sup>a</sup> | Degradation half-life            | BCF fish                     | (aquatic)<br>LC50 algae                        |
| Frequency                     | Drift                            | Intake fraction <sup>a</sup> | LC50 crustaceans                               |
| World sales                   |                                  | $K_{ow}$                     | LC50 fish <sup>a</sup>                         |
| World use                     | $K_{oc}$                         |                              | (terrestrial)<br>LD50 birds                    |
|                               | Solubility                       |                              | LD50 earthworms                                |
|                               | LRTP <sup>a</sup>                |                              | LD50 honey bees <sup>a</sup>                   |
|                               | Overall persistence <sup>a</sup> |                              | Human toxicity<br>Acute: LD50 rat <sup>a</sup> |
|                               | Vapour pressure                  |                              | Acute: LD50 mouse                              |
|                               | Henry's law constant             |                              | Acute: LD50 dog<br>Chronic: ADI <sup>a</sup>   |

Juraske, R. et al. PestScreen: A screening approach for scoring and ranking pesticides by their environmental and toxicological concern, Environment International, Volume 33, Issue 7, 2007



## Environmental Impact Quotient (EIQ)

<https://nysipm.cornell.edu/eiq/>

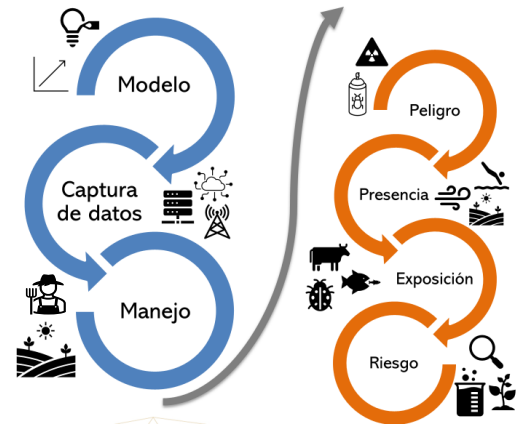
Kovach, J., Petzoldt, C., Degni, J., Tette, J., 1992. A method to measure the environmental impact of pesticides. New York's Food Life Sci. Bull. 139, 1-8.

$$EIQ = \left\{ \left[ C * \left( (DT * 5) + (DT * P) \right) \right] + \left[ \left( C * \left( \frac{S+P}{2} \right) * SY \right) + L \right] + \left[ (F * R) + \left( D * \left( \frac{S+P}{2} \right) * 3 \right) + (Z * P * 3) + (B * P * 5) \right] \right\} / 3$$

*Farm Worker* (Farm Worker risk)  
*Consumer risk* (Consumer risk)  
*Ecology risk* (Ecology risk)

DT = toxicidad dérmica, C = toxicidad crónica, SY = sistemicidad, F = toxicidad para los peces, L = potencial de lixiviación, R = potencial de pérdida superficial, D = toxicidad para las aves, S = vida media en el suelo, Z = toxicidad para las abejas, B = toxicidad para artrópodos benéficos, y P = vida media de la superficie de la planta.

Cada factor de riesgo en el EIQ puede tomar uno de tres valores posibles; si el riesgo se considera "bajo", se asigna un valor de 1; a los riesgos "medios" se les asigna un valor de 3, y a los riesgos "altos" se les asigna un valor de 5



### Sistema de ranking

Mas de un componente  
evaluado

Índice de decisión

PRORIPEST

Pronóstico

Peligro

Evaluación

Tendencias

Simulador

Modelo

Links

Nosotros

Contacto

PRORIPEST es una plataforma para la evaluación ambiental del uso de fitosanitarios

## Pronóstico del Riesgo Ambiental

PRORIPEST es capaz de pronosticar el riesgo ambiental del uso de fitosanitarios, para los siguientes tres días. Para ello utiliza pronósticos climáticos e información de distintas localidades, junto a la descripción del modo de uso de los fitosanitarios. El riesgo ambiental se calcula en base al efecto combinado del peligro de los fitosanitarios y de la exposición de los organismos a los fitosanitarios.

Se accede a SMN Hi-Res Weather Forecast over Argentina desde <https://registry.opendata.aws/smn-ar-wrf-dataset>

VER MÁS

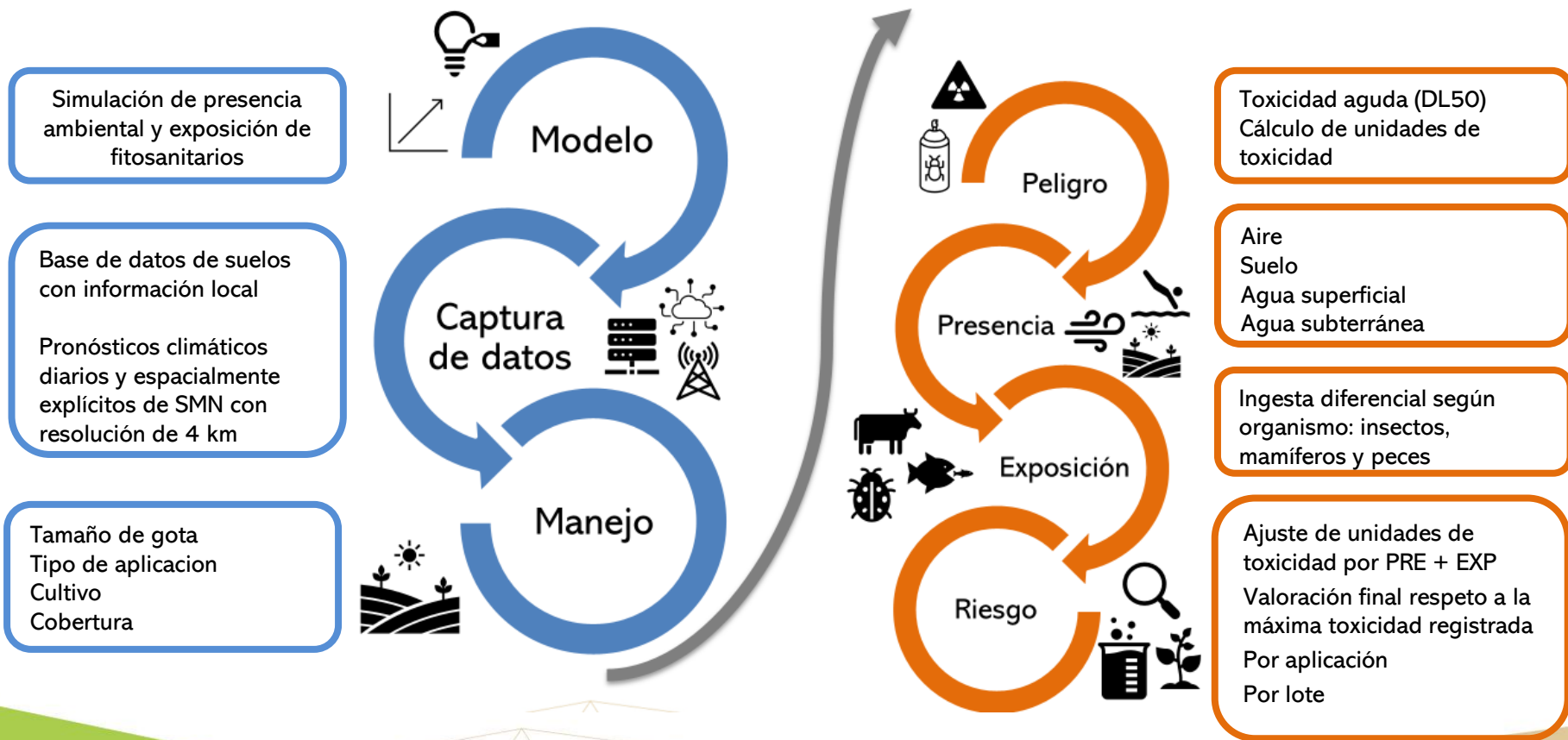


Tiempo  
real

Online

Ajuste local

- **325** formulados - **115** Localidades en **10** provincias





## PRONÓSTICO DE RIESGO AMBIENTAL

PRORIPEST pronostica el riesgo ambiental del uso de fitosanitarios para los próximos tres días.

La simulación del riesgo asume un escenario fijo de un lote en siembra directa con un antecesor soja

### Paso 1: Ubicación y cultivo

Seleccione la localidad más cercana a su lote junto al cultivo y estado ontogénico sobre el que se aplicará el fitosanitario. Los pronósticos de riesgo del Paso 2 se harán sobre esta ubicación y cultivo.

Provincia

Buenos Aires



Cultivo

Sin cultivo



Estado Ontogénico

---



Localidad

Gral Villegas




PRORIPEST asume que la aplicación del fitosanitario se realiza en un lote bajo siembra directa.

## Paso 2: Fitosanitario

Ingrese hasta 10 fitosanitarios para ser evaluados individualmente.

Tipo

Insecticida

Fitosanitario 

imidacloprid (21%) + beta ciflutrin (9%)

Dosis (g/ha o cm3/ha)

250

Tipo de Aplicación

Terrestre

Tamaño gota

M (Mediana)

AGREGAR APLICACIÓN

### Fitosanitarios ingresados

2,4-D Ester Etilhexilico (97%) 600

Terrestre M

Metsulfuron Metil (60%) 5 Terrestre

M

Glifosato (62%) 1500 Terrestre M

Metsulfuron Metil (60%) + Dicamba  
(57%) 100 Terrestre M

Borrar todo

## Paso 3: Consulta

Una vez completada la lista, puede realizar su consulta.

Para un nueva consulta, cambie los datos del Paso 1 o del Paso 2 y vuelva consultar.

CONSULTAR



Cultivo: Trigo

Fecha: 05/05

Localidad: Gral  
Villegas (BsAs)

Condición: Barbecho

Tamaño de gota:  
Mediana

Aplicación: Terrestre

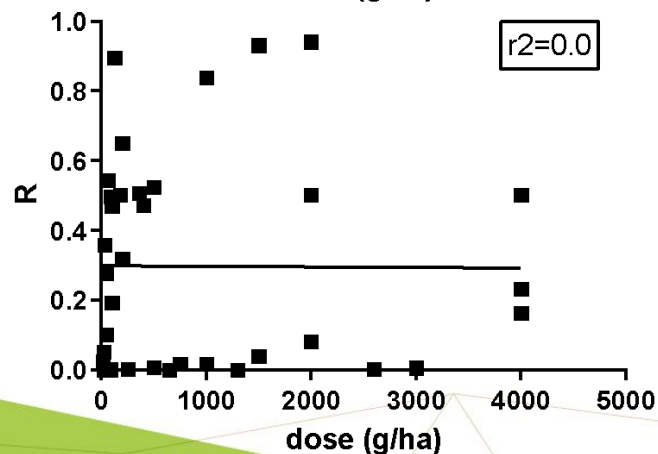
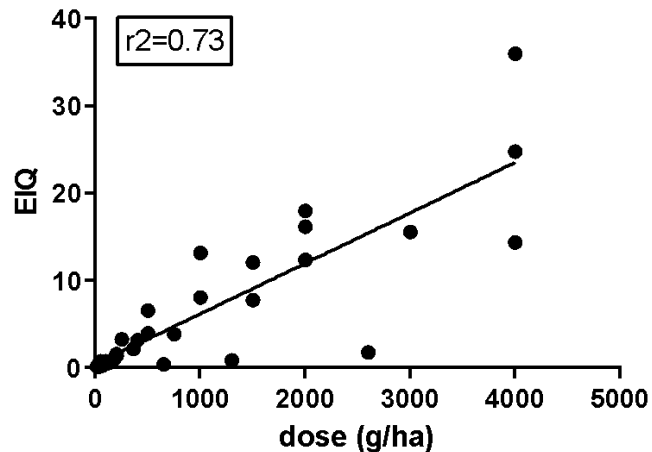
## Índice R

El Índice R pronostica el riesgo ambiental de los fitosanitarios desde 0 (mínimo riesgo) a 1 (máximo riesgo) considerando el efecto combinado sobre insectos, mamíferos y peces



Ubicación y cultivo: Gral Villegas - Sin cultivo - ---

| Fitosanitario  |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|
|  | 05/05 | 06/05 | 07/05 |
| 2,4-D Ester Etilhexílico (97%) 600 Terrestre M           | 0.067 | 0.068 | 0.069 |
| Metsulfuron Metil (60%) 5 Terrestre M                    | 0     | 0     | 0     |
| Glifosato (62%) 1500 Terrestre M                         | 0.02  | 0.02  | 0.019 |
| Metsulfuron Metil (60%) + Dicamba (57%) 100 Terrestre M  | 0.002 | 0.002 | 0.002 |
| Azoxistrobina (20%) + Ciproconazole (8%) 350 Terrestre M | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| Imidacloprid (21%) + Beta Ciflutrin (9%) 250 Terrestre M | 0.729 | 0.704 | 0.729 |
| Lote   | 0.781 | 0.780 | 0.780 |
| EIQ  | 25.6  |       |       |



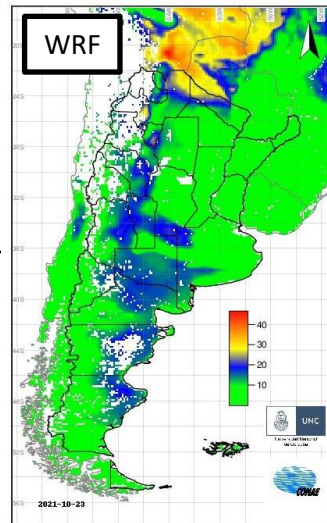
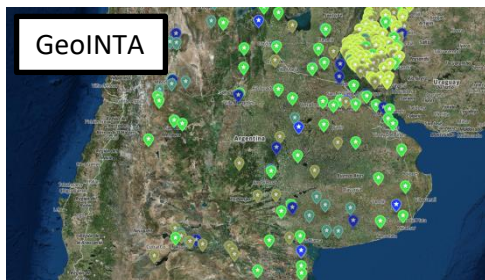
**Cerca del 75% de los cambios  
están dados por la dosis**

**Podría reemplazarse EIQ por  
Dosis**

**Cambia significativamente el  
valor de EIQ con reducciones  
por dosis**

**Menor sensibilidad a la  
eliminación de productos  
peligrosos**

# ¿Hacia dónde vamos?



Usuario

**Plataforma para la  
eficiencia ambiental  
del manejo de  
cultivos**

**Mecanismos y procesos**

**PRORIEPLA**

**Emergencia de cultivos**

**Balance hídrico**

Trabajamos en sistemas que son complejos y que requieren de indicadores para su monitoreo

El uso de indicadores ambientales necesita de claridad y eficiencia en la transferencia de los resultados

Los técnicos (transmisores) deberían poder identificar limitaciones para el uso de indicadores y así evitar llegar a conclusiones erróneas

Los usuarios (receptores) deben poder interpretar estos resultados para ordenar y jerarquizar alternativas de manejo de los sistemas estudiados

Existe la demanda de incorporar la gestión ambiental a las empresas y en algún momento esta incorporación puede pasar de ser una opción a una obligación

Con todas las limitaciones y dificultades debemos integrar el eje ambiental a la gestión de las empresas: análisis ambiental de campaña (fitosanitarios + eficiencia de uso de insumos + balance de nutrientes y materia orgánica)





Gracias por su atención  
[ferraro@agro.uba.ar](mailto:ferraro@agro.uba.ar)