



En el norte de Santa Fe

Para evaluar el riesgo de impacto ambiental de los fitosanitarios

Arnold, M.¹; Arregui, M.¹; Cracogna, M.²; Grenón, D.¹; Menapace, P.¹; Pernuzzi, F.¹; Sanchez, D.¹; Vitti D.²
¹Facultad de Ciencias Agrarias, UNL Esperanza-Santa Fe.
²Estación Experimental Agropecuaria INTA Reconquista-Santa Fe

Para diseñar estrategias de protección del ambiente, de los efectos indeseables de los plaguicidas, es necesario ponderar el impacto que estos pueden ocasionar. El impacto ambiental de un fitosanitario resulta de la combinación de sus grados de exposición y de toxicidad, y de los grados de vulnerabilidad y resiliencia tanto del sitio de aplicación como del territorio que pueda ser alcanzado por los efectos del producto.

Los fitosanitarios son herramientas que permiten alcanzar los objetivos de productividad y sustentabilidad cuando son combinados con tecnologías adecuadas de manejo. Si se los utiliza mal, las consecuencias sobre el ambiente derivadas de su aplicación pueden ser de alto impacto.

En el marco de un Convenio entre el INTA y la UNL se está trabajando en evaluar y cuantificar el riesgo y tipo de impacto ambiental de los fitosanitarios que se utilizan con mayor frecuencia en cultivos de soja, maíz, girasol y algodón en el norte de la provincia de Santa Fe.

El objetivo de este trabajo fue medir y evaluar el posible impacto generado por agroquímicos a través del uso de indicadores de riesgo de contaminación ambiental. Para esto existen varios métodos para cuantificar el impacto ambiental en los sistemas productivos, cada uno de estos evalúa utilizando diferentes fuentes de información.

Indicador integral de riesgo

El software desarrollado por la Facultad de Agronomía de Esperanza (UNL), se denomina **Indica-**

dor integral de riesgo de contaminación ambiental “IIRAmb” (Grenón y otros, 2015). Inicialmente fue pensado y desarrollado los cultivos de soja, girasol y maíz, no estaba en su programación el cultivo del algodón. Desde INTA Reconquista se propuso brindar información para el desarrollo del software y su uso en el cultivo de algodón.

Se recolectaron 3204 registros de aplicaciones de fitosanitarios (registrando su dosis de principio activo) en el norte de la Santa Fe, entre los años 2010 y 2014, provenientes de varios lotes agrícolas, donde se tomaron registros de todas las aplicaciones de herbicidas, insecticidas y fungicidas más utilizados. En base a los registros se propone un manejo modal de control fitosanitario para los cultivos.

El software combina índices que evalúan el riesgo de los plaguicidas por su presencia en el suelo, en el aire, en el agua superficial y subterránea; ordena estos indicadores (R Pres, R Aire, R AguaSup y R AguaSubt) y los integra en un indicador denominado

IPest, que arroja un valor ponderado y global. Entre otras tantas variables tiene en cuenta si el producto es aplicado en barbecho o sobre el cultivo (% cobertura).

Para cuantificar gráficamente estos valores hay rangos de colores que expresan los distintos grados de riesgo de contaminación (semejante a un semáforo, siendo el valor rojo alto impacto y verde bajo impacto) (Ver gráficos 1, 2, 3 y 4). De este modo, los índices contemplados posibilitan evaluar el riesgo en forma integrada o discriminarlo según las características más marcadas del sitio donde se realice el tratamiento.

Aunque la presente versión del IIRAmb continúa en evaluación y desarrollo, se la considera lo suficientemente útil y funcional como para ayudar a los profesionales de la agronomía a diseñar estrategias de manejos fitosanitarios que minimicen los riesgos de impactos ambientales negativos.



Medio Ambiente

Gráficos 1, 2, 3 y 4. Ejemplo de planilla de datos con los valores de los índices, para cada producto utilizado por cultivo.

Ejemplo en Soja

Principio activo	Dosis	%Cobert	Ind Pres	R Pres	Ind Aire	R Aire	Ind ASup	R AguaSup	Ind ASubt	R AguaSubt	IPest	
2,4 D sal dimetil amina	500	0	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,6	Muy Bajo	2,8	Bajo	1,6	Muy Bajo
clorimuron	100	0	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,2	Bajo	5,9	Año	2,3	Bajo
glifosato	2500	0	1,5	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,3	Muy Bajo
glifosato	2500	0	1,5	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,3	Muy Bajo
lambdacihalotrina	150	100	0,0	Extrem Bajo	1,5	Muy Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,6	Extrem Bajo
clorantranilprole	70	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	1,0	Muy Bajo	0,4	Extrem Bajo
abamectin	70	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,1	Extrem Bajo
glifosato	2500	100	1,5	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,5	Extrem Bajo
piraclostrobin	500	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,1	Extrem Bajo
epoxiconazole	500	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	1,0	Muy Bajo	0,6	Extrem Bajo
bifentrina	200	100	0,0	Extrem Bajo	7,2	Año	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,2	Bajo
imidacloprid	250	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	1,0	Muy Bajo	0,5	Extrem Bajo
paraquat	2000	100	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo
Riesgo para el manejo propuesto			1,6	Muy Bajo	7,8	Año	2,4	Bajo	6,3	Año	2,6	Bajo

Ejemplo en Algodón

Principio activo	Dosis	%Cobert	Ind Pres	R Pres	Ind Aire	R Aire	Ind ASup	R AguaSup	Ind ASubt	R AguaSubt	IPest	
glifosato	2000	0	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,1	Muy Bajo
2,4 D sal dimetil amina	600	0	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,6	Muy Bajo	2,8	Bajo	1,6	Muy Bajo
flurocloridona	1000	0	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,2	Bajo	5,2	Año	2,4	Bajo
acetoclor	1000	0	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,4	Bajo	1,8	Muy Bajo	1,8	Muy Bajo
glifosato	2000	100	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
flupronil	20	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,5	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo
diclosulam	16	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	1,0	Muy Bajo	0,4	Extrem Bajo
cloromequat cloruro	200	100	0,0	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,6	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
tidiazuron	500	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
diuron	500	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
2,4 D sal dimetil amina	600	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,5	Extrem Bajo	0,6	Extrem Bajo
paraquat	2000	100	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo
Riesgo para el manejo propuesto			1,1	Muy Bajo	0,1	Extrem Bajo	2,7	Bajo	5,7	Año	2,7	Bajo

Ejemplo en Girasol

Principio activo	Dosis	%Cobert	Ind Pres	R Pres	Ind Aire	R Aire	Ind ASup	R AguaSup	Ind ASubt	R AguaSubt	IPest	
glifosato	2500	0	1,5	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,3	Muy Bajo
2,4 D sal dimetil amina	1000	0	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,6	Muy Bajo	2,8	Bajo	1,8	Muy Bajo
glifosato	2500	0	1,5	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,3	Muy Bajo
acetoclor	1300	0	0,4	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,4	Bajo	1,8	Muy Bajo	2,0	Muy Bajo
flurocloridona	1200	100	0,3	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,2	Extrem Bajo	0,9	Extrem Bajo	1,0	Extrem Bajo
haloxifop-R	600	100	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	1,0	Muy Bajo	0,7	Extrem Bajo
Riesgo para el manejo propuesto			1,6	Muy Bajo	0,1	Extrem Bajo	2,6	Bajo	3,0	Bajo	2,2	Bajo

Ejemplo en Maíz

Principio activo	Dosis	%Cobert	Ind Pres	R Pres	Ind Aire	R Aire	Ind ASup	R AguaSup	Ind ASubt	R AguaSubt	IPest	
glifosato	2000	0	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,1	Muy Bajo
2,4 D sal dimetil amina	700	0	0,1	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,6	Muy Bajo	2,8	Bajo	1,6	Muy Bajo
atrazina	2000	0	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,2	Bajo	5,9	Año	3,2	Moderado
glifosato	2000	0	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,4	Muy Bajo	0,0	Extrem Bajo	1,1	Muy Bajo
atrazina	2000	0	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,2	Bajo	5,9	Año	3,2	Moderado
acetoclor	1000	0	0,2	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	2,4	Bajo	1,8	Muy Bajo	1,8	Muy Bajo
glifosato	2000	100	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
glifosato	2000	100	0,9	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,3	Extrem Bajo	0,0	Extrem Bajo	0,4	Extrem Bajo
Riesgo para el manejo propuesto			1,1	Muy Bajo	0,1	Extrem Bajo	2,7	Bajo	6,6	Año	3,5	Moderado