

# ESTUDIO DEL RIESGO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS FITOSANITARIOS MÁS UTILIZADOS EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Heliantus annuus*) EN EL CENTRO-NORTE DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

**Pernuzzi Federico Miguel<sup>1</sup>**

*Estudiante de Ingeniería Agronómica, FCA-UNL. Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe.*

*f\_pernuzzi@hotmail.com*

*Director: Grenón, D. A. (FCA-UNL) Co-director: Sánchez, D. E. (FCA-UNL)*

*Director: Cracogna, M. F. (INTA EEA Reconquista)*

Área: Ingeniería

Subárea: Agronomía

## INTRODUCCIÓN

El impacto de la agricultura en el ambiente es muy grande, y los procesos productivos tienen efectos profundos sobre el entorno. Actualmente la sociedad tiene el foco puesto en las consecuencias indeseables que pueden acarrear las aplicaciones de fitosanitarios tanto para la salud humana como ambiental, realizando muchas veces críticas erróneas por falta de los conocimientos necesarios. Es de suma importancia el rol que debe cumplir el Ingeniero Agrónomo a la hora de planificar un uso racional de tales productos de manera que se disminuya el riesgo de consecuencias nocivas por aplicaciones inadecuadas o ineficientes, asegurando un uso sustentable y disminuyendo tal impacto.

El uso de los indicadores para planificar y monitorear los cambios ambientales se ha aceptado como una práctica indiscutible en el seguimiento de la evolución de la calidad ambiental a fin de asegurar la producción de alimentos en un marco de sustentabilidad y salubridad para la población (Giuffrè y Ratto, 2013). Los indicadores ambientales son una importante herramienta en la comunicación de la información científica y técnica, y la utilización de marcos de indicadores comunes, puede facilitar no solo la transformación de datos en información relevante, sino también la formulación de estrategias para la planificación y formación de políticas y de alternativas de manejo de menor riesgo.

Los índices integrados -como el software IIRAmb, desarrollado por Grenón et al. (2015) en la FCA-UNL, en base al Ipest (Girardin et al., 1999)- son utilizados en una gran variedad de disciplinas para medir conceptos complejos y multi-dimensionales, sintetizando una gran cantidad de información en un formato simple y práctico. Una de las posibilidades que brinda el IIRAmb es elegir de acuerdo a propiedades del cultivo, del sitio de tratamiento y de los principios activos, aquel producto que sea menos nocivo y por lo tanto que tenga un menor riesgo logrando mantener la productividad minimizando el riesgo ambiental.

El cultivo de girasol en el centro-norte de Santa Fe ocupa una proporción importante de la superficie agrícola, y los manejos fitosanitarios pueden llegar a ser de alto impacto ambiental, por lo que se considera necesario disponer de una herramienta que posibilite diseñar alternativas tecnológicas que incorporen criterios de seguridad para la salud humana y ambiental además de los productivistas y economicistas.

## OBJETIVOS

En el presente trabajo se pretende cuantificar el riesgo de impacto ambiental de los fitosanitarios más usados en el cultivo de soja en el centro-norte de Santa Fe.

## METODOLOGÍA

Se estimó el riesgo de impacto ambiental de los fitosanitarios más empleados en el cultivo de Girasol en el centro-norte de la Provincia de Santa Fe a partir de 244 aplicaciones desde 2009 a 2015.

Se evaluaron los 8 productos más usados (que representan el 90% de las aplicaciones registradas) mediante un índice de riesgo ambiental de uso internacional (IPEST, con 4 módulos según sector ambiental afectado) glifosato (32,79%), flurocloridona (19,67%), acetoclor (13,93%), cipermetrina (8,2%), metolaclor (5,33%), 2,4-D (4,1%), gamma cialotrina (4,1%), endosulfan (2,87%).

Para todo principio activo se examinaron sus propiedades según la PPDB: Pesticide Properties DataBase (AERU, 2015) y se calcularon los índices de impacto en aguas subterráneas según el GUS (Gustafson D.I., 1989), y del módulo RSubt del Ipest (Werf y Zimmer, 1998), aire y aguas superficiales (Ipest), riesgo toxicológico agudo (Ferraro, 2005) e impacto global (Ipest). Se estimaron todas las aplicaciones de herbicidas con 10% de cobertura foliar, mientras que para insecticidas se contempló un 50 % de cobertura foliar en un suelo con 0,4% de pendiente, con 2,8% de materia orgánica y pH de 5,8. Además, se calculó el Factor de Atenuación de Rao et al. (1985) para una profundidad de napa de 400 cm, con una recarga anual de 365 mm/año (1 mm/día en promedio).

Los cálculos se realizaron aplicando el software IIRAmb, desarrollado por Grenón et al. (2015).



El índice de "GUS" clasifica de riesgo ALTO al herbicida metolaclor en una dosis modal de 1000 ml. El índice "RIPEST" que contempla la toxicidad de dosis media letal aguda (LD 50) del plaguicida para insectos y mamíferos, considera de riesgo ALTO a 2000 ml de endosulfan, hoy de total prohibición; y con riesgo MODERADO al insecticida cipermetrina, en dosis 200 ml.

En el módulo "Agua Subterránea", flurocloridona y metolaclor presentan riesgo MODERADO tendiendo a riesgos alto si son incorporados o aplicados sobre el suelo. El módulo "Aire" clasifica de riesgo MODERADO al insecticida endosulfan. Ninguno de los productos presenta riesgo para "Agua Superficial" en el sitio o para el módulo "Presencia" según las dosis utilizadas, tampoco para el "FAT" (Factor de Atenuación) donde todos los principios activos presentan la valoración MUY IMPROBABLE de causar algún tipo de contaminación al suelo y napa freática a 4 metros como se ejemplifico.

## CONCLUSIÓN

Es importante considerar que para que un fitosanitario de sea riesgoso debemos tener en cuenta tanto su peligrosidad (toxicidad, persistencia y otras propiedades físicas, químicas y biológicas) como las condiciones ambientales del sitio (pendiente, distancia al agua, suelo, etc) y las estrategias de aplicación (básicamente la posición y el momento) que definen la vulnerabilidad del territorio afectado.

Estos índices son una herramienta que posibilitan a los Ingenieros Agrónomos evaluar entre diferentes alternativas de manejo los principios activos según las características del sitio de tratamiento, en el marco de las buenas prácticas agrícolas.

Dado que a través de los índices es posible discriminar el impacto individual como el global de los fitosanitarios aplicados en el cultivo, el profesional puede seleccionar aquellos principios activos que, teniendo una eficacia similar en el control de las plagas, presenten propiedades que minimicen el riesgo de impacto ambiental sin comprometer la productividad de los cultivos y garantizando la sustentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ✓ **AERU**, 2015. PPDB: Pesticide Properties DataBase. Agriculture & Environmental Research Unit (AERU). University of Hertfordshire. En: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/atoz.htm>. Consultada en marzo de 2015.
- ✓ **Arregui M.C., Sánchez, D.E., Grenón, D.A.**, 2009. Tablero de comando sobre riesgo de contaminación ambiental por plaguicidas. Actas 38 JAIIO, Mar del Plata, ago/09.
- ✓ **Arregui M.C., Sánchez D.E., Althaus, R., Scotta R., Bertolaccini I.**, 2010. Assessing the risk of pesticide environmental impact in several Argentinian cropping systems with a fuzzy expert indicator. Pest Manag. Sci. 66: 736-740.
- ✓ **Arregui, M.C., Grenón, D.A., Sánchez, D.E., Ghione, J.**, 2013. Evaluación del riesgo de impacto ambiental de plaguicidas en cultivos anuales del centro de Santa Fe. FAVE Secc. Ciencias Agrarias 12(1): 13-20.
- ✓ **DPN**, 2014. Resolución 29/14. En: <http://www.dpn.gob.ar/areas/area3521802.pdf>.

- ✓ **Ferraro, D.O.**, 2005. La sustentabilidad agrícola en la Pampa Interior (Argentina): desarrollo y evaluación de indicadores de impacto ambiental del uso de pesticidas y labranzas usando lógica difusa. Tesis Doctoral, Escuela para Graduados "Alberto Soriano", Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, 171 pp.
- ✓ **Girardin, P., Bockstaller C., Van der Werf, H.**, 1999. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. *J. Sust. Agric.*, 13: 5-21.
- ✓ **Gustafson, D.I.**, 1989. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability. *Environ. Toxicol. Chem.*, 8: 339-357.
- ✓ **Rao, P.S.C., Hornsby, A.G., Jessup, R.E.**, 1985. Indices for ranking the potential for pesticide contamination of groundwater. *Soil Crop Sci. Soc. Fl.*, 44: 1–8. En: <http://inta.gob.ar/documentos/indice-de-riesgo-de-contaminacion-por-plaguicidas>