

CRONITOX: ÍNDICE DE RIESGO DE TOXICIDAD CRÓNICA POR USO DE PLAGUICIDAS

Guzman, Sebastián Daniel¹

¹Cátedra de Agromática, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral
Director: Grenón, Daniel Arnaldo

Área: Ingeniería

INTRODUCCIÓN

Para diseñar estrategias de protección del ambiente y sobre la salud humana de los efectos indeseables de los plaguicidas es necesario ponderar el impacto que estos pueden ocasionar. Ante la complejidad de la problemática y la falta de suficientes datos puntuales, se recurre a la elaboración de indicadores e índices que estimen el riesgo de contaminación y que permitan sintetizar la gran cantidad de datos y variables de ingreso que se necesitan para su determinación. Los xenobióticos agregados al ambiente pueden llegar a persistir más allá del ciclo de un cultivo dependiendo de las concentraciones iniciales, de las tasas de degradación en suelos, aguas y biota, de las características edafoclimáticas del sitio y de la dinámica de los factores meteorológicos. Además, las dosis subletales pueden generar problemas a la salud que se manifiestan después de largos períodos de exposición de las poblaciones a estos productos por lo que es necesario considerar la persistencia y evolución de la concentración de los plaguicidas luego de su aplicación.

Se presenta el índice CroniTox, el que se incorpora al sistema de soporte de decisiones IIRAmb: Índices Integrados de Riesgo Ambiental (Grenón et al., 2015) para evaluar los riesgos de impacto ambiental y sobre la salud humana de un sitio productivo (a escalas de tratamiento, cultivo, lote, empresa y zona) derivados de las aplicaciones de plaguicidas. Esta evaluación se puede realizar ex-ante (para cuantificar los riesgos a futuro según la planificación de los próximos tratamientos) o para evaluar la situación actual (a partir de registros de los tratamientos históricos).

OBJETIVOS

- Diseñar un índice de riesgo ambiental y sobre la salud humana por efectos crónicos de aplicaciones de plaguicidas.
- Aplicar el índice para evaluar diferentes estrategias de manejos fitosanitarios en secuencias plurianuales de cultivos realizados en un mismo sitio.

Título del proyecto: La problemática del uso de fitosanitarios en los espacios periurbanos: desarrollo de estrategias de abordaje y herramientas soporte de decisiones

Instrumento: CAI+D 2016

Año convocatoria: 2016

Organismo financiador: UNL

Director: Dra. Susana Grosso

situaciones favorables o desfavorables de las variables consideradas se representa en la figura 1.

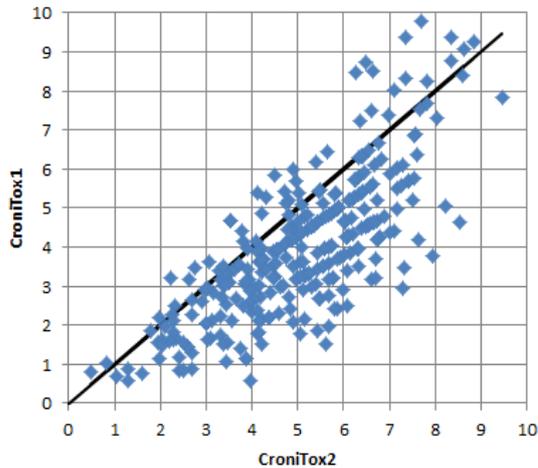


Fig. 2: Comparación de las alternativas de cálculo del CroniTox (Pernuzzi y Grenón, 2018) para 305 principios activos. La recta representa la relación 1:1

Comparando ambos índices (ajustados a una escala de 0 a 10) se observa que para el 84% (257 casos) de los 305 principios activos evaluados el CroniTox2 indica mayor riesgo que el CroniTox1 (Figura 2), por lo que, basados en el principio precautorio, se sugiere utilizar el método de lógica difusa.

Dinámica temporal y discriminación por tipo de efecto sobre la salud

Para evaluar la dinámica temporal de la sumatoria de tratamientos en un sitio lo primero es definir un criterio que posibilite uniformar las cantidades remanentes de todos los principios activos aplicados en una magnitud que permita compararlos. Se propone una **Unidad de Toxicidad Crónica** (UTCr, ec. 3), que relaciona la masa de plaguicida presente en un sitio con la IDA para una persona de 70 kg (aunque el IIRAmb posibilita definir el peso de referencia entre 10 kg y 100 kg) durante un año (Guzman y Grenón, 2018):

$$UTCr (Ha^{-1}) = 1000 \text{ mg.g}^{-1} * \text{Dosis g.Ha}^{-1} / IDA \text{ mg.kg}^{-1}.\text{d}^{-1} / 70 \text{ kg} / 365 \text{ d} \quad (3)$$

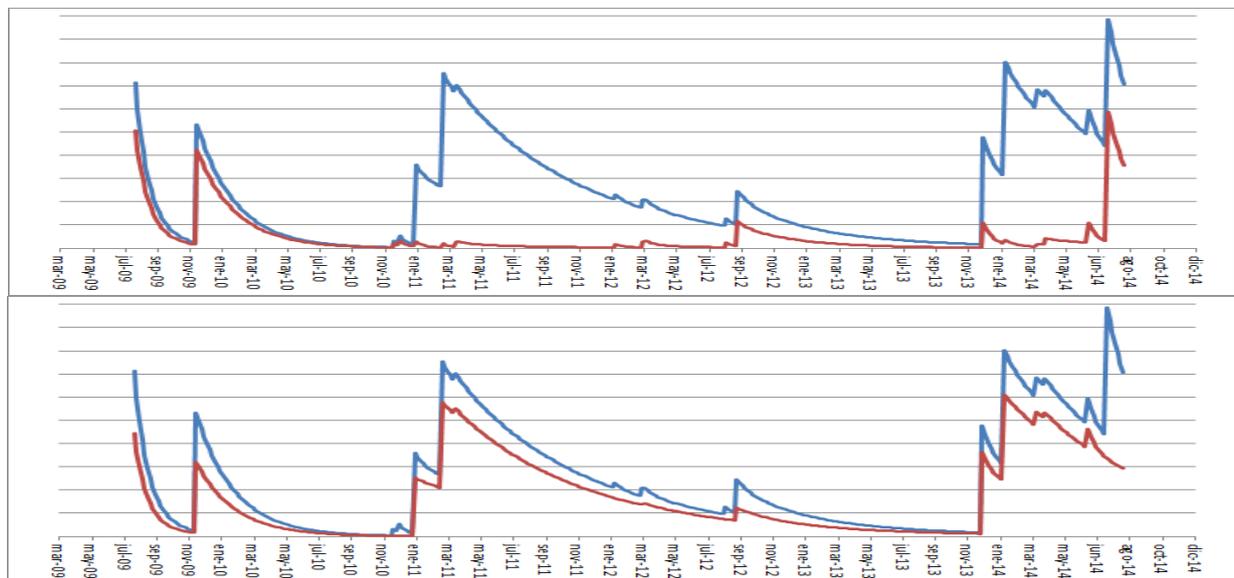


Fig. 3: Evolución de las UTCr totales (línea azul en ambos gráficos), UTCr con efectos de disrupción endocrina (línea roja del gráfico superior) y UTCr con efectos sobre reproducción y desarrollo (línea roja del gráfico inferior) de los 41 tratamientos realizados en un lote de Santa Fe (3 cultivos de girasol y 3 de soja entre 2009 y 2014)

Ponderando las UTCr de cada principio activo por el grado de manifestación de cada efecto crónico (con la escala: sí produce=1; dudoso=0,8; sin datos=0,5; no produce=0) se puede estimar la cantidad de UTCr que corresponden a productos cancerígenos, mutagénicos, disruptores endocrinos, con efectos sobre la reproducción y el desarrollo, o neurotóxicos (fig.3).

CONCLUSIONES

Los índices presentados deben continuar ajustándose o incorporándose nuevos. Por ejemplo, las UTCr además de discriminarse según el efecto crónico serán cuantificadas para cada destino ambiental: se está trabajando con modelos de fugacidad (Mackay et al., 1992) para ajustar la proporción de plaguicidas que tienden a acumularse en aire, suelo, aguas superficiales o subterráneas. También está planificada la incorporación de modelos probabilísticos de eventos meteorológicos (o alternativamente el análisis de series históricas de registros) para ajustar los índices de riesgos por escurrimientos, percolación profunda a napas freáticas o dispersión por vientos. Otro aspecto importante será ajustar indicadores del riesgo de que esas UTCr se acumulen en la biocenosis del sitio o lleguen a ser inhaladas o ingeridas por humanos (Duarte-Davidson y Jones, 1996).

BIBLIOGRAFÍA

- AERU**, 2017. PPDB: Pesticide Properties Data Base. Agriculture & Environmental Research Unit (AERU), University of Herfordshire En: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/atoz.htm>. Consulta: 10/10/2017.
- Duarte-Davidson, R. y K.C. Jones**, 1996. Screening the environmental fate of organic contaminants in sewage sludge applied to agricultural soils: II. The potential for transfers to plants and grazing animals, *The Science of the Total Environment* 185: 59-70.
- Grenón, D.A., M.C. Arregui, E. Galán y D.E. Sánchez**, 2015. IIRAmb versión 0.5: Integración de índices de riesgo ambiental para diseñar estrategias de manejo fitosanitario de menor impacto. XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas Santa Fe. Actas en CD.
- Guzman, S. y D. Grenón** (director), 2018, Adaptación del CroniTox para evaluar estrategias de control fitosanitario en rotaciones plurianuales de cultivos. Tesina de Grado, Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.
- López Guarnido, O.**, 2005. Influencia de la exposición crónica a plaguicidas sobre diversos marcadores bioquímicos (esterasas y enzimas antioxidantes) en trabajadores de invernadero de la costa oriental de Andalucía. Tesis doctoral. Facultad de Medicina, Universidad de Granada, 314 pp.
- Mackay, D., S. Paterson and W.Y. Shiu**, 1992. Generic models for evaluating the regional fate of chemicals. *Chemosphere* 24: 695-717.
- Pernuzzi, F. y D. Grenón** (director), 2018. Índice de riesgo por toxicidad crónica por el uso de plaguicidas en cultivos extensivos. Tesina de Grado, Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.
- Werf, H. van der y C. Zimmer**, 1998. An indicator of pesticide environmental impact based on a fuzzy expert system. *Chemosphere*, 36 (10): 2225-2249.