

Jorge DíazIng. Agrónomo, Dr.
jdiaz@inia.cl
INIA-Carillanca**Graciela Palma,
Gonzalo Tortella,
Olga Rubilar,
Gabriela Briceño y
María Cristinta Diez.**
Universidad de La Frontera

Lechos Biológicos

Tecnología para mitigar contaminación ambiental por plaguicidas.

Introducción ◀

Con una demanda creciente por productos agropecuarios, los plaguicidas son ampliamente requeridos y utilizados en la lucha contra las plagas en la agricultura moderna. Estos productos representan una herramienta esencial e insustituible en el control de plagas, lo que permite aumentar rendimientos y calidad de la producción agrícola. El término “plaguicida” describe a una gama de productos, que según la Ley N°3557 de 1980 de Protección Agrícola del SAG es definido como compuesto químico, orgánico o inorgánico, o sustancial natural que se utilice para combatir malezas o enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos u objetos.

La venta total de plaguicidas en el país durante el año 1998 fue de 17.942 toneladas (dato base para el cálculo nacional de carga de plaguicidas) y que se incrementó a 57.856 toneladas el 2006 según estadísticas del SAG. Particularmente los mayores volúmenes de venta en el país, 45 a 57% entre el 2001 al 2006, ocurren desde la Región de Valparaíso a la Región del Maule, y que son las que concentran la mayor superficie frutícola.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) realizó mediciones en nuestro país detectando intensidades de uso de plaguicidas de 4,7 kg i.a./ha (i.a.: ingrediente activo), lo que duplica el promedio de uso respecto de los países miembros (2,1 kg i.a./ha).

Cuadro 1. Cantidad de Lechos Biológicos instalados en Europa, América y África.

Continente	País	Número de Instalaciones
Europa (2841)	Suecia	1500
	Francia (phytozac)	1000
	Reino Unido	150
	Bélgica (biofilter)	69
	Polonia	20
	Italia (biomassbed)	10
	Otros países	92
América (73)	Ecuador	51
	Guatemala	19
	Perú	1
	EEUU	1
	Canadá	1
África (11)	Marruecos	9
	Otros países	2



Foto 1. Derrame accidental durante el llenado del equipo de aplicación.



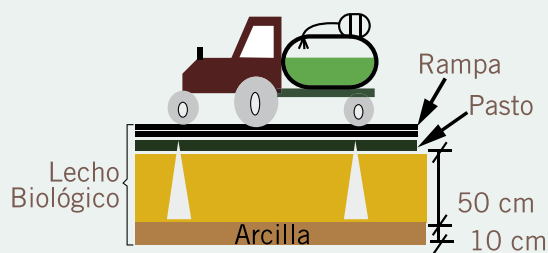


Figura 1. Esquema general del Lecho Biológico.

Frente a esta situación y al uso inadecuado de los plaguicidas se está ocasionando efectos adversos sobre el medio ambiente y de riesgo para los consumidores. En un estudio realizado por el SAG (2006-2007), reveló la presencia de residuos en diversos productos agropecuarios que superaban los límites exigidos. Otros estudios han detectado residuos en cursos de aguas subterráneas y superficiales. Estos antecedentes nos indican que el manejo adecuado de plaguicidas y de sus residuos es todavía una materia pendiente.

Adicionalmente, la situación comercial de Chile, tratados internacionales, la visión cada vez más crítica de los consumidores y políticas de producción limpia incorporadas en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), demandan nuevas exigencias en el manejo de los plaguicidas. En este contexto el manejo moderno de los plaguicidas se orienta a reducir la posibilidad de causar efectos adversos sobre la salud de las personas y del medio ambiente.

Contaminación del Ambiente por Plaguicidas

El destino ambiental de los plaguicidas está influenciado por condiciones ambientales (lluvia, temperatura, humedad y suelo), y de otras como el manejo agronómico, aplicación, formulación y propiedades fisicoquímicas del plaguicida (solubilidad, vida media y del coeficiente de partición por carbono orgánico ó Koc).

Los plaguicidas se pueden movilizar a través del suelo (lixiviación) y contaminar aguas subterráneas y acuíferos, especialmente en sectores que han tenido o tienen un elevado uso de plaguicidas. También pueden alcanzar e ingresar a las aguas superficiales o subterráneas vía contaminación difusa (resulta durante la aplicación en el campo) o puntual (sucede en áreas de preparación previo a la aplicación).

Los plaguicidas cuando se aplican de forma adecuada, en sus dosis y frecuencias recomendadas raramente contaminan los cuerpos de agua, sin embargo, el manejo inadecuado en el almacenamiento, vertidos o de-

rrames accidentales (Foto 1) o errores y fallas en las aplicaciones, provocan una importante contaminación al suelo y aguas, distribuyéndose ampliamente en el medio ambiente.

Innovación para Mitigar Contaminación: Lechos Biológicos

La contaminación puntual puede ser reducida con una tecnología simple y de bajo costo denominada “Lechos Biológicos” (biobeds ó también variantes de esta tecnología denominadas como phytobac, biofilter y biomassbed), ampliamente difundida en países europeos y que actualmente está siendo evaluada en diversos países de América y África (Cuadro 1).

El propósito de esta tecnología es que el manejo de los plaguicidas durante el llenado del equipo de aplicación sea realizado sobre el lecho biológico, de manera que si ocurren derrames accidentales, estos puedan ser retenidos y degradados.

Los lechos consisten en una excavación en el suelo que es impermeabilizada y rellena con una biomezcla compuesta por suelo, turba y residuos lignocelulósicos (restos o paja de cultivos) con una base de arcilla, y que incluye una rampa para el estacionamiento del equipo más una cubierta herbácea (Figura 1 y Foto 2).

El lecho biológico reduce la concentración de los plaguicidas debido a procesos simultáneos de adsorción por los componentes orgánicos y a la degradación por los componentes microbiológicos de la biomezcla. La tecnología de lechos biológicos se inició en Suecia y su instalación ha significado un importante aporte a la protección de los recursos hídricos. Un estudio realizado en ese país para evaluar el impacto de los plaguicidas aplicados durante un periodo de 10 años y su relación con la instalación de lechos biológicos, demostró que la concentración total de plaguicidas se



Figura 2. Efecto de la instalación de lechos biológicos en Suecia (flecha roja indica año de instalación). Promedio del total de plaguicidas aplicados (kg/ha) (línea continua) y concentración de plaguicidas encontrados en ríos de las cuencas en estudio (barras).



Servicios INIA Tamel Aike



Foto 2. —————>
Funcionamiento del
Lecho biológico.

redujo en un 90% en las corrientes de agua del área de estudio, a pesar que la cantidad aplicada se mantuvo relativamente constante en el tiempo (Figura 2).

Se espera que la incorporación de esta tecnología junto a las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), redunde en una reducción significativa en la contaminación puntual por plaguicidas. Sin embargo, a pesar de lo beneficioso que es para el ambiente, es una tecnología que no existe en nuestro país y que no puede ser simplemente copiada para su implementación. Se requieren de estudios y ensayos que permitan establecer las bases técnicas para su implementación debido a las diferencias de suelo, clima, disponibilidad de residuos lignocelulósicos y tipos de plaguicidas utilizados en nuestra agricultura. Por estos motivos se está desarrollando un Proyecto FONDEF (Manejo adecuado de residuos de plaguicidas en la producción de la Región de La Araucanía a través de la implementación y difusión de Lechos Biológicos, FONDEF-D09R-1006), con una duración de dos años, y que contempla el desarrollo e implementación de lechos biológicos operativos en condiciones de campo.

Para su difusión y transferencia tecnológica se realizarán días de campo, talleres, seminarios, workshop, información disponible en página web (<http://biobed-chile.org>) y elaboración de un manual de construcción y operación de lechos biológicos.

Esta iniciativa ha propiciado una alianza estratégica entre el Sector Público (SEREMI de Agricultura Región de La Araucanía, SAG e INDAP) con el Sector Privado (Empresas Agrícolas Regionales) e Instituciones de Investigación y Desarrollo (Universidad de La Frontera e INIA Carillanca). Esta alianza permitirá que las BPA se apliquen de forma adecuada en el uso de plaguicidas, de manera tal que éstos puedan seguir ejerciendo su necesario papel en el proceso de producción de alimentos de una forma segura, sana y sostenible. Además, este tipo de proyecto a escala regional demostrará los beneficios que pueden derivarse de una adecuada labor formativa e informativa a nivel de técnicos y agricultores.



**Venta material genético Ovino.
Análisis de Suelo. (Certificación SIRDS)
Transferencia de embriones e
inseminación artificial de ovinos.
Información meteorológica regional.**

**Dirección/Las Lengas 1450,
Coyhaique, Chile
67-233270 – 233366**