

FICHA TÉCNICA



Control químico de insectos en el cultivo de Arroz en Uruguay

Leticia Bao
Unidad de Entomología, Facultad de Agronomía

Sebastián Martínez
Laboratorio de Patología Vegetal, INIA Treinta y Tres

EL CRECIMIENTO PRODUCTIVO ACOMPAÑA UN INCREMENTO DE 41 % EN LA EFICIENCIA DE USO DEL AGUA Y DE UN 56 % EN RENDIMIENTO DE LA ENERGÍA

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN

El cultivo de arroz en Uruguay, como otros cultivos, no está exento del ataque de plagas y enfermedades que pueden afectar el rendimiento y la calidad de grano.

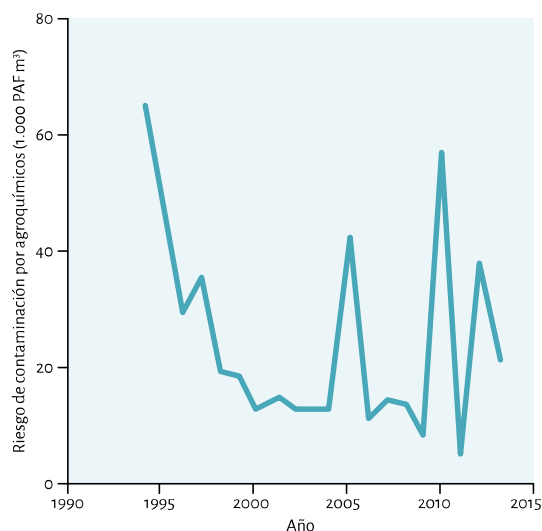
En cuanto a las plagas que afectan directamente el cultivo, estas no son consideradas como de gran importancia en nuestro país y tradicionalmente han tenido impacto ocasional y con diferencias entre zonas productivas, así como también ha sido ocasional el impacto de las medidas de manejo que se aplican sobre estas. Sin embargo, en los últimos años ha crecido el uso de insecticidas como parte de las medidas de manejo generales del cultivo. Esta práctica no se ha generalizado, pero es recurrente en algunas zonas del país y ante determinadas situaciones. La falta de conocimiento concreto sobre algunos aspectos del manejo de plagas conspira contra el uso racional de los insecticidas. La aparición de probables insectos plaga provoca la decisión, no siempre acertada, de aplicar insecticidas para su control con el consiguiente riesgo medioambiental, disminución de enemigos naturales y costo asociado.

Estudios recientes sobre el impacto ambiental de la intensificación en sistemas arroceros de Uruguay para el período de 1993 a 2013 (Pittelkow et al. 2016), indican que los aumentos en producción en ese período de tiempo estuvieron acompañados

por un incremento de 41 % en la eficiencia de uso del agua y de un 56 % en rendimiento de la energía. Sin embargo, aumentaron las pérdidas potenciales de nitrógeno (37 %) y se encontró un aumento elevado del riesgo de contaminación por agroquímicos, aunque en años particulares. Si bien el área aplicada con herbicidas, fungicidas e insecticidas aumentó en ese período, el área aplicada con herbicidas de alto riesgo ecotoxicológico disminuyó. Asimismo, la aplicación de fungicidas actual se basa en la utilización de productos de bajo riesgo y toxicidad, excepto en situaciones particulares. No obstante, un aumento del riesgo de contaminación ocurre en años en que fueron aplicados insecticidas, debido a la toxicidad de estos productos y a pesar de que sólo un 8,5 % del área, en promedio, fue tratada en las últimas diez zafas.

En la figura 1 puede observarse una gráfica adaptada de Pittelkow et al. (2016) que exhibe el riesgo de contaminación por agroquímicos. Si bien se observa un descenso del riesgo por lo antes expuesto, desde 1993 hasta el año 2000 se observan tres picos de aumento: en 2005, 2010 y 2012, aproximadamente.

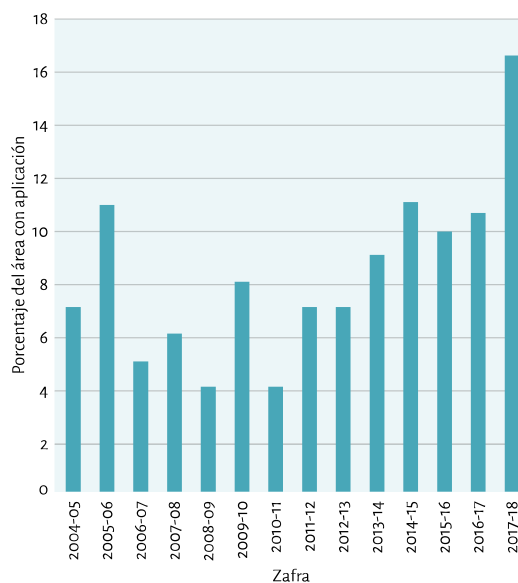
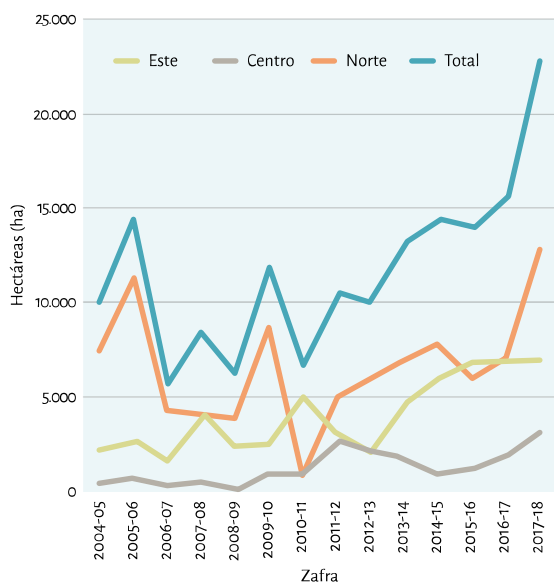
Estos aumentos coinciden con el aumento del total de área aplicada con insecticidas de acuerdo a la información relevada por el Grupo de Trabajo Arroz (GTA) en la figura 2 (INIA 2018).



◀ **Figura 1**

Impacto ambiental estimado para el sector arrocero uruguayo de acuerdo al riesgo de contaminación por agroquímicos (adaptado de Pittelkow *et al.*, 2016).

EL ÁREA PROMEDIO APLICADA CON INSECTICIDAS DESDE LA ZAFRA 2011-12 HA SIDO DE UNAS 13.000 HA



◀ **Figura 2**

Área total por zonas arroceras aplicadas con insecticidas entre 2004 y 2018 (izquierda), y porcentaje total de área aplicada con insecticidas (derecha). Adaptado de Grupo Trabajo Arroz – INIA, zafas 2004-05 a 2017-18 (INIA 2018).

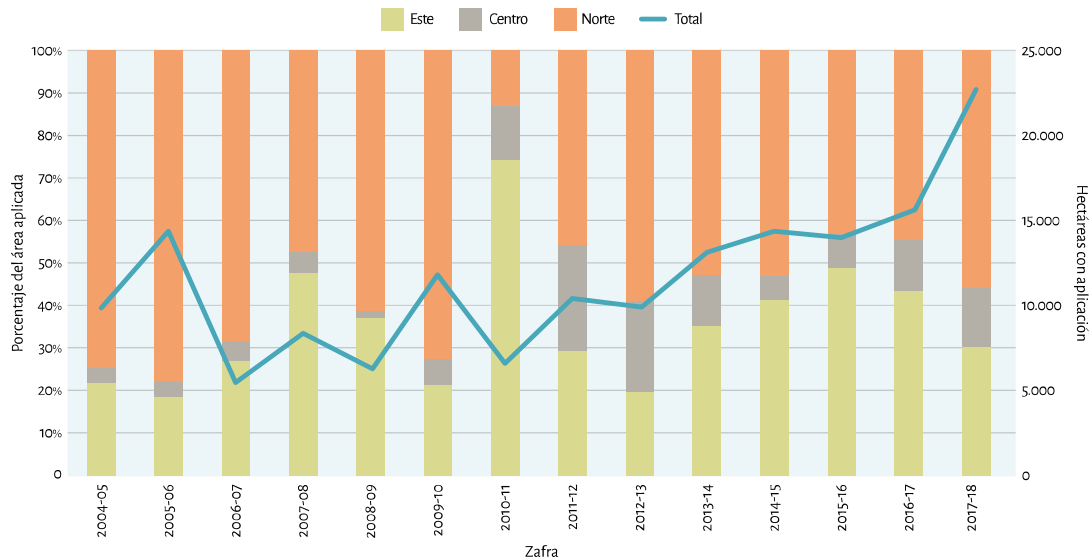
Para el período de las zafas 2004-05 a 2012-13, el promedio de área aplicada con insecticidas fue de 9.260 ha para todo el país. Para la zafra 2005-06 el área total aplicada con insecticidas fue de 14.400 ha, para 2009-10 fue de 11.800 ha y para 2011-12 fue de 10.500 ha, todas superiores al promedio y coincidentes con los picos del estudio de Pittelkow *et al.* (2016). Desde la zafra 2011-12 en adelante se ha notado un aumento de área aplicada con insecticidas, con un promedio de unas 13.000 ha aplicadas cada año y un máximo de 22.722 ha para la zafra 2017-2018 (figura 2) (INIA 2018).

Los porcentajes de área con uso de insecticidas varían según el año y la zona arroceras en el país. Para la mayoría de las zafas analizadas, la zona Norte registra los mayores porcentajes, independientemente del tipo o grupo químico. En la zona Norte se observaron picos de uso de insecticidas

en las zafas 2005-06 (38 % del área total) y 2009-10 (33 %) y una tendencia al aumento del área aplicada a partir la zafra 2010-11 hasta alcanzar en 2017-18, un máximo de 59 % del área aplicada. Las zonas centro y este del país poseen porcentajes variables, pero menores con aplicación de insecticidas. En conjunto, el área nacional con aplicación de insecticidas ha ido aumentando en las últimas zafas (figura 3). ▶



Figura 3 ▶
 Porcentaje del área total con aplicación de insecticidas por zonas arroceras entre 2004 y 2018 (barras) y hectáreas totales con aplicación de insecticidas (líneas) para el mismo período. Adaptado de Grupo Trabajo Arroz – INIA, zafras 2004-05 a 2017-18 (INIA 2018).



PRODUCTOS UTILIZADOS

Dentro de los grupos de insecticidas utilizados, y reportados desde 2007, los más empleados con un 88 % del área aplicada han sido los piretroides (figura 4), habitualmente de cuarta generación (fotoestables y de menor volatilidad). Este tipo de insecticidas posee efecto de volteo, acción directa al momento de la aplicación, residualidad y toxicidad variable, aunque pueden ser tóxicos para los peces. De todas formas, este grupo de insecticidas es de amplio espectro, por lo que su aplicación puede resultar en la exposición y afectación tanto de potenciales plagas como de enemigos naturales. Un trabajo reciente, realizado en cultivos en Brasil, mostró un efecto negativo de este grupo de insecticidas sobre los enemigos naturales.

El segundo porcentaje más importante de área aplicada desde 2007-2008 incluye, generalmente, a los piretroides en mezcla con neonicotinoides (figura 4). En la zafra 2009-10 el área aplicada con esta mezcla fue levemente superior al uso de piretroides como único principio activo, aunque el uso de piretroides en aplicaciones como único principio activo disminuye el área en los últimos años y a partir de la zafra 2015-16 se incrementa bruscamente el área aplicada con mezclas de piretroides y neonicotinoides, llegando al 80 % del área aplicada en la zafra 2016-17 (figura 4).

Los insecticidas neonicotinoides actúan sobre el sistema nervioso de los insectos ya que poseen su sitio de acción en los receptores nicotínicos de la acetilcolina. Poseen una toxicidad aguda no muy alta para aves y mamíferos, en relación con los insectos, debido a diferencias en estos receptores. Sin embargo, son muy tóxicos para los insectos,

principalmente para abejas. Además, son solubles en agua, lo que les permite moverse sistémicamente por el xilema de la planta, dándoles amplio espectro, lo que ha provocado que este grupo de insecticidas sea uno de los más utilizados en los últimos años. Sin embargo, las aplicaciones a la semilla (curasemilla) pueden provocar la aparición de residuos en flores, néctar y polen o en el suelo y agua debido a su residualidad.

Estos insecticidas neonicotinoides presentan una amplia variabilidad en su persistencia, con algunas moléculas de muy baja persistencia y con poca actividad en el suelo, y otros, como tiametoxam, clotianidina e imidacloprid con alta persistencia en suelo. Debido a sus características fisicoquímicas poseen capacidad de lixiviación a los cuerpos de agua. Por ejemplo, la vida media del imidacloprid en agua suele ser breve (aprox. 1 día), pero se pueden detectar concentraciones ecotoxicológicamente relevantes incluso un año después de realizado el tratamiento. La persistencia puede ser prolongada bajo condiciones ambientales particulares, como bajas temperaturas y bajo pH, por lo que se debe prestar especial cuidado en su uso.

Existe un gran número de insecticidas neonicotinoides, algunos de los cuales se utilizan en mezclas con otros grupos de insecticidas, pero en Uruguay se encuentran registrados para uso en arroz solo imidacloprid y tiametoxan (tabla 1). ▶



Montevideo
Software
Sistemas de Gestión para empresas

Convenio Facturación Electrónica

*Te brindamos la solución
más fácil y rápida*

250 Licencias

de uso adquiridas por ACA

SIN COSTO

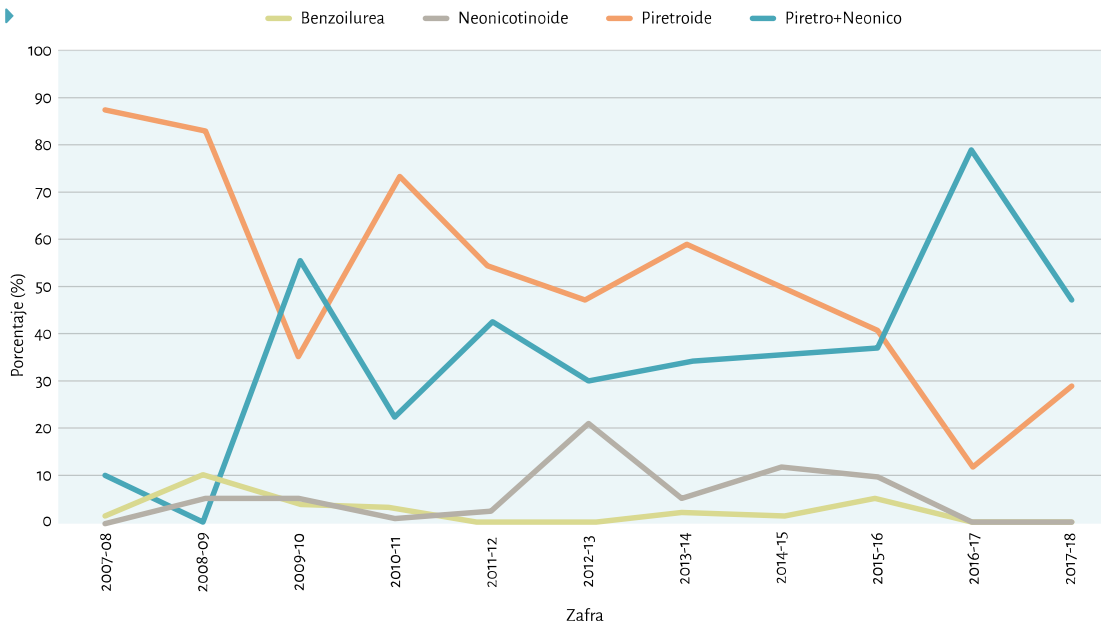
inicial para el productor

Mantenimiento bonificado
por convenio exclusivo.

- Envíanos tu solicitud
facturacionelectronica@aca.com.uy
- Contactanos
comercial@montevideosoftware.com
Tels.: 099 570 913 - 2683 2296
montevideosoftware.com



Figura 4 ▶
 Porcentaje de uso de insecticidas por grupo químico, zafras 2007-08 a 2017-18 (Fuente: Grupo Trabajo Arroz, INIA 2018).



PRINCIPALES INSECTOS PLAGA DEL ARROZ

Las principales plagas del arroz en Uruguay en los últimos años han sido las “chinchas del grano” (*Oebalus poecilus*), la “chinche del tallo” (*Tibraca limbativentris*), las lagartas, (principalmente “lagarta cogollera”, *Spodoptera frugiperda*) que se alimentan de follaje principalmente en las etapas iniciales del cultivo y en menor medida el “gorgojo acuático” (*Oryzophagus oryzae*) y el “cascarudo negro” (*Euethela humilis*) (Alzugaray, 2008; Bao y Pérez, 2012; Martínez et al., 2018). En cada uno de estos casos, se debe tener en cuenta que no todas las plagas pueden tener el mismo impacto negativo sobre el cultivo. Primero hay que considerar cuál es la especie plaga y su biología. Con esta información considerar si se trata de una plaga directa, es decir, que ataca el producto a cosechar (granos o panoja) o una plaga indirecta que va a atacar algún otro órgano de la planta (hoja, tallo, raíz) y frente al cual la planta pueda presentar cierto grado de tolerancia y recuperación frente al daño. Esto permite armar un escenario del riesgo que representa la plaga en el contexto de la etapa del cultivo en la cual aparece. Teniendo en cuenta esto, las chinchas antes mencionadas representan plagas directas ya que la chinche del grano (*O. poecilus*), como su nombre indica, se alimenta de los granos en la fase lechosa y la chinche del tallo (*T. limbativentris*) succiona y mata panojas en la fase reproductiva. Por otra parte, el gorgojo acuático (*O. oryzae*) representa una plaga indirecta ya que su etapa dañina se alimenta de las raíces que, en condiciones adecuadas, tienen la capacidad de tolerar cierto nivel de ataque. El cascarudo negro (*E. humilis*) mientras tanto, es una plaga ocasional ya que no ataca todos los años. En este caso si bien

es una plaga indirecta, el daño que produce es el corte de la planta desde la base, que ocurre previo a la inundación y/o próximo a cosecha, por lo que en este caso deberá tenerse en cuenta si el cultivo se encuentra inundado o no.

INSECTICIDAS REGISTRADOS PARA ARROZ

Al momento, los insecticidas registrados ante el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca pertenecen a cuatro grupos químicos (tabla 1). Sería muy importante avanzar en el registro de productos más inocuos y específicos para las principales plagas del cultivo, de manera de poder contar con más y mejores herramientas de control que permitan manejar el cultivo teniendo en cuenta la conservación de los enemigos naturales. ✓

NO TODAS LAS PLAGAS PUEDEN TENER EL MISMO IMPACTO NEGATIVO SOBRE EL CULTIVO

INSECTICIDA	GRUPO QUÍMICO
<i>alfa-CIPERMETRINA</i>	PIETROIDE
DELTAMETRINA	
<i>lambda-CIALOTRINA</i>	
IMIDACLOPRID*	NEONICOTINOIDE
TIAMETOXAM*	
TEFLUBENZURON	BENZOILUREAS
CARBOFURAN	CARBAMATO

*también usados como curasemillas

Tabla 1 ▶
 Insecticidas registrados para el cultivo de arroz en Uruguay.



COMENTARIOS FINALES

Es importante resaltar el potencial riesgo de surgimiento de plagas secundarias por el incremento en el uso de insecticidas debido al impacto sobre los enemigos naturales o por el surgimiento de razas resistentes, entre otras posibles causas. Así, el uso racional y reducido del control químico puede promover el control de plagas en el cultivo a través de la conservación de los enemigos naturales generalistas. Además, algunos insectos plaga pueden causar mayor daño en el cultivo subsiguiente debido a un aumento de la población por la eliminación de estos enemigos naturales. En algunas zonas con aplicaciones tempranas de insecticidas se observa un aumento de la plaga en etapas posteriores del cultivo. Para minimizar estos riesgos es de gran importancia definir una estrategia de monitoreo en el cultivo que permita identificar las especies presentes y su incidencia. Esto posibilitará tomar decisiones acertadas que controlen efectivamente el problema de plagas detectado, y que permitan conservar las poblaciones de enemigos naturales. Dadas las características de desarrollo del cultivo de arroz, debe considerarse su potencial como reservorio para la conservación de diferentes grupos de organismos, en la medida que el mismo sea manejado en forma sustentable. Es necesario avanzar en estudios que permitan definir umbrales económicos y estrategias de control alternativas o complementarias al control químico, que posibiliten avanzar hacia un manejo integrado del cultivo. En estas líneas se trabaja actualmente entre INIA y la Universidad de la República.

Agradecemos a Gonzalo Zorrilla por los comentarios realizados para mejorar este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALZUGARAY, R. 2008. El cascarudo negro: quién es, cómo vive, de dónde viene. *Revista Arroz* N° 55, p. 44-48.
- BAO, L.; PÉREZ, O. 2012. El gorgojo acuático del arroz. Montevideo (UY): INIA, 34 p. (Serie FPTA-INIA; 38) Proyecto FPTA 228: Estudios biológicos de *Oryzophagus oryzae* como base para la implementación de buenas prácticas de manejo del cultivo de arroz en diferentes zonas de Uruguay. INIA. 2018. Informes de zafra. <http://www.inia.uy/investigaci%C3%B3n-e-innovaci%C3%B3n/programas-nacionales-de-investigaci%C3%B3n/Programa-Nacional-de-Investigacion-en-Produccion-de-Arroz/informes-de-zafra>
- MARTÍNEZ, S.; BAO, L.; ESCALANTE, F. 2018. *Manual de identificación de enfermedades y plagas en el cultivo de arroz*. Montevideo (UY): INIA, 64 p. (INIA Boletín de Divulgación; 116).
- PITTELKOW, C.M.; ZORRILLA DE SAN MARTÍN, G.; TERRA, J.A.; RICETTO, S.; MACEDO, I.; BONILLA, C.; ROEL, A. 2016. *Sustainability of rice intensification in Uruguay from 1993 to 2013*. *Global Food Security* 9:10-18.