

# 8- TENDENCIAS EN EL USO DE FUNGICIDAS EN ARROZ EN URUGUAY EN LAS ÚLTIMAS ZAFRAS

S Martínez<sup>1</sup>, F. Escalante<sup>2</sup>, F. Molina<sup>3</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Benzimidazol, Brusone, Estrobilurina, Triazol.

## INTRODUCCIÓN

Los fungicidas son sustancias químicas que se utilizan para limitar o impedir la infección y el crecimiento de los hongos y por lo tanto, para impedir el daño a las plantas (Mueller *et al.*, 2013). El uso de fungicidas es común e incluso generalizado en muchos cultivos, incluyendo el arroz. Los fungicidas foliares se utilizan para controlar o limitar enfermedades fúngicas en las partes aéreas de las plantas y así, prevenir o limitar el daño de los patógenos a los órganos vegetales que contribuyen con el rendimiento (Mueller *et al.*, 2013). La decisión de su uso está basada en varios factores, entre los cuales las condiciones climáticas, grado de infección, costo de aplicación, estado fenológico y rendimiento potencial, son los más importantes (Mueller *et al.*, 2013).

El uso de fungicidas para el control químico en un programa de manejo integrado de enfermedades de arroz se basa en la incidencia de las enfermedades de mayor importancia del cultivo. Actualmente, el Brusone y el complejo de enfermedades de tallo y vaina son las patologías más importantes (Martínez y Escalante, 2017). Ambas enfermedades difieren no solo en su biología, sino en las estrategias a seguir para su manejo. Por ejemplo, existen variedades resistentes a Brusone, lo cual permite un manejo sin uso de fungicidas, pero esto no es aplicable al manejo de las enfermedades de tallo, ya que no existen

cultivares resistentes. Además, los patógenos causantes de las enfermedades de tallo se encuentran distribuidas en casi todos los suelos arroceros del país, debido a la intensificación y repetición de cultivo, pero con incidencia muy variable.

Los fungicidas son una herramienta más de manejo que permiten proteger los cultivos de pérdidas ocasionadas por patógenos. El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis de las tendencias de uso de fungicidas en el cultivo de arroz en Uruguay debido a su importancia en el manejo de estas patologías. Así, problemas ambientales asociados o derivados del uso de fungicidas, como la generación de resistencia, comienzan a ser abordados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis de este trabajo se utilizó la información recabada para los Informes de Zafra del Grupo Trabajo Arroz entre las zafras 2004-2005 y 2017-2018. La información utilizada consistió en el área aplicada total y por región (este, centro, norte) con fungicidas para cada zafra. Se analizaron las áreas aplicadas, principios activos y grupos químicos utilizados y clasificados de acuerdo con FRAC (2019). Los resúmenes de la información relevada para cada zafra pueden consultarse en la página correspondiente de Informes de Zafra de INIA (<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-zafras>).

<sup>1</sup> Dr, INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz, smartinez@inia.org.uy

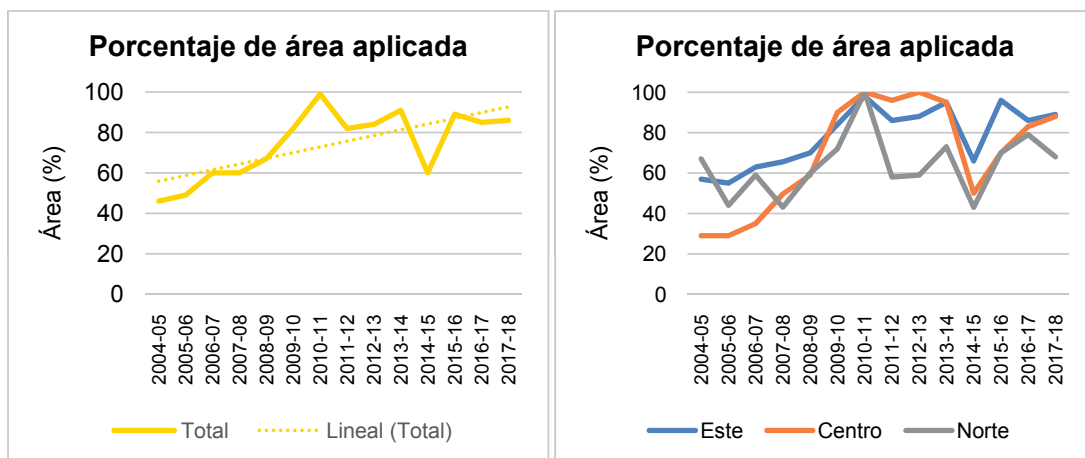
<sup>2</sup> Téc. Agro., INIA Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz

<sup>3</sup> Ph. D., INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz

## RESULTADOS

El porcentaje de área total aplicada con fungicidas se ha incrementado casi constantemente desde la zafra 2004-2005, la primera relevada en detalle. En aquella zafra, el 46% del área sembrada con arroz fue aplicada con fungicidas, la menor del período en estudio. El mayor porcentaje de área aplicada se alcanzó en la zafra 2010-2011, con un 99% del área (Figura 1). Esta fue la zafra posterior a la de epidemia de Brusone de 2009-2010, dónde se reportó un 10% de pérdida de cosecha en chacras afectadas por esta

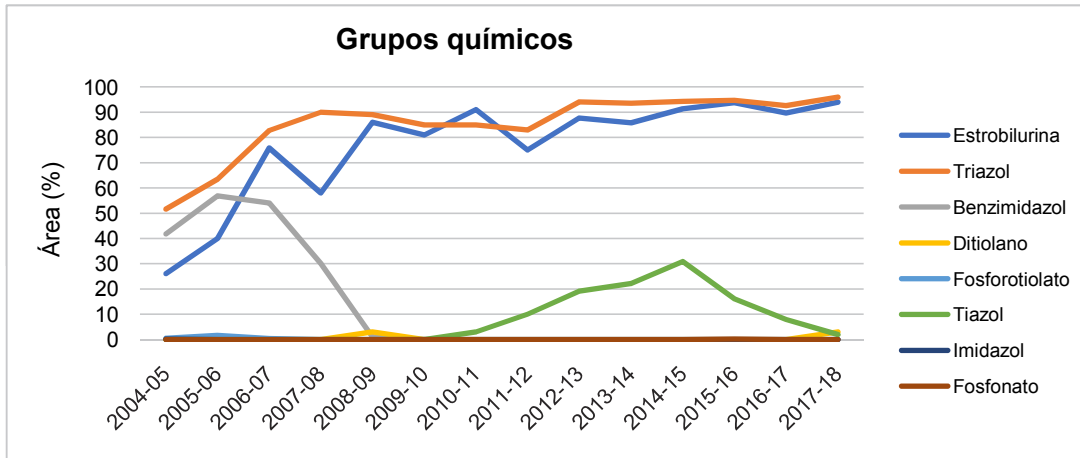
enfermedad (DIEA, 2010). Es probable que haya ocurrido un aumento de aplicaciones preventivas de fungicidas para prevenir y/o tratar esta patología, lo que explicaría este extremo de área aplicada. En esa zafra el porcentaje sembrado con cultivares tradicionales susceptibles a Brusone (El Paso 144, INIA Olimar e INIA Tacuarí) alcanzó el 84% del área (DIEA, 2018). Luego de ese pico máximo de área con fungicidas y a excepción de la zafra 2014-2015 en la que el área aplicada cae al 60%, se registran porcentajes de alrededor del 80-90% del área total tratada con fungicidas anualmente (Figura 1).



**Figura 1.** Porcentaje del área total y tendencia (línea punteada), aplicada con fungicidas entre las zafras 2004-2005 y 2017-2018 para el total del país (izquierda) y por región (derecha).

Las áreas aplicadas no se distribuyen en forma homogénea en las distintas zonas arroceras del país. El este ha sido la zona con mayor área promedio de aplicación (78,5%), seguido por la zona centro (69,5%) y la zona norte (64%), para el período analizado. Para la mayor parte de este período, la zona este fue la de mayor área porcen-

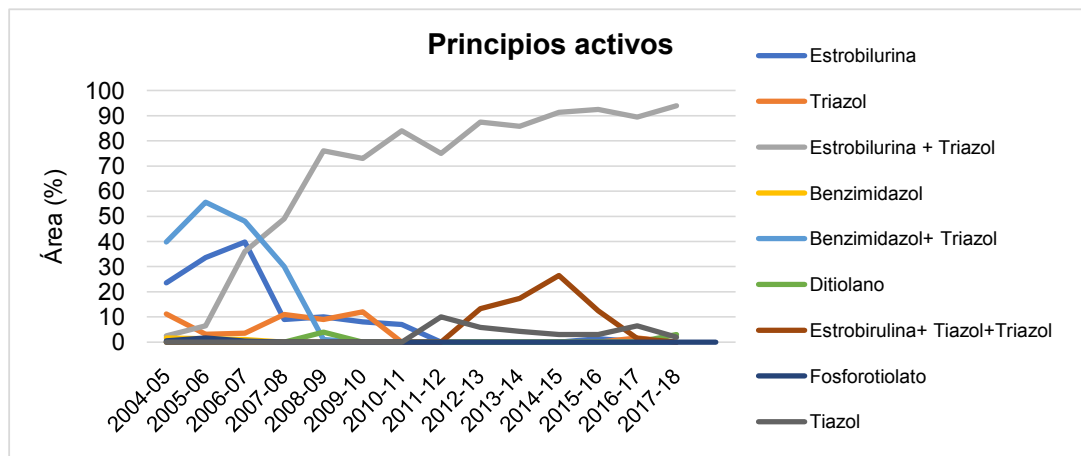
tual de aplicación. Sin embargo, en las zafas 2009-2010 a 2012-2013, la zona centro superó en porcentaje de área aplicada a la este. La menor área total sembrada y la mayor proporción de siembra de cultivares susceptibles a Brusone en esta región (DIEA, 2010,2018) explican parcialmente estos resultados.



**Figura 2.** Porcentaje del área aplicada con fungicidas según grupos químicos, para las zafras 2004-2005 a 2017-2018.

La distribución en las últimas zafras del uso de fungicidas según grupo químico muestra el cambio que ocurrió en el uso (Figura 2). Los benzimidazoles (FRAC 1) desaparecen en la zafra 2008-2009, siendo superados por estrobilurinas (FRAC 11) y triazoles (FRAC 3), grupos que se utilizan actualmente en más del 90% del área. Estos grupos químicos son utilizados en mezcla y su uso individual es muy escaso. El tricyclazol (FRAC 16.1, Tiazol) tiene un uso más errático y varía con las zafras. Este producto es específico para Brusone y su utilización está supeditada al riesgo de aparición de esta enfermedad. En los últimos años decrece el área aplicada con tricyclazol por el aumento del área sembrada con cultivares resistentes (DIEA, 2018) y la utilización de isoprotilane (FRAC 6, Ditiolano) para el control de Brusone en la zona sur (Figura 2). Otros grupos químicos (fosfonatos, imidazoles, etc.), han tenido menor importancia de uso o han sido retirados y/o prohibidos por el riesgo de dejar residuos en grano.

En los últimos años se observa una tendencia al uso de mezclas de fungicidas, llegando a usarse triple mezclas con principios activos de tres grupos químicos y sitios de acción diferentes (Figura 3). En las zafras 2004-2005 se nota un uso de fungicidas del grupo de los benzimidazoles, solos o en mezcla con triazoles (Figura 3). El único benzimidazol reportado es el carbendazim, cuyo uso desaparece en la zafra 2008-2009. En esa misma zafra, las mezclas de estrobilurinas y triazoles pasan a ser los grupos químicos más utilizados, tendencia que se refuerza hasta el presente (Figura 3). La principal triple mezcla utilizada en las últimas zafras es de estrobilurina, triazol y tiazol (tricyclazol), cubriendo tres sitios de acción diferentes para el control de Brusone y enfermedades de tallo. La reducción de este tipo de aplicación en las últimas zafras puede deberse a la limitación del uso de tricyclazol en la zona sur.



**Figura 3.** Porcentaje del área aplicada con fungicidas según principios químicos, solos o en mezcla, para las zafras 2004-2005 a 2017-2018.

## CONCLUSIONES

La utilización de fungicidas en el manejo integrado de enfermedades de arroz es una herramienta que se ha establecido casi permanentemente en más de 80% del área.

Esta utilización ha sido dinámica y los cambios están basados principalmente en decisiones comerciales y en un mayor conocimiento y/o respuesta económica a la aplicación de fungicidas, principalmente en mezcla.

La aplicación de mezclas permite un mayor rango de acción y control de patologías diferentes permitiendo disminuir los riesgos de aparición de resistencia.

Los cambios en la utilización han ocurrido a favor de la adquisición de principios activos con menor impacto de residuos reportado o con menor riesgo de generación de resistencia, mayoritariamente por el uso de mezclas.

## BIBLIOGRAFÍA

**DIEA.** 2010. Encuesta de Arroz. Zafra 2009/10. p. 22. (Serie Encuestas; 291)

**DIEA.** 2018. Anuario Estadístico Agropecuario. Interactivo. Disponible en, <http://www.mgap.gub.uy>

**FRAC.** 2019. FRAC Code List ©\*2019: Fungal control agents sorted by cross resistance pattern and mode of action (including FRAC Code numbering).

**Martínez, S.; Escalante, F.** 2017. Control químico de las principales enfermedades de arroz en Uruguay. Revista Arroz, No. 92: 48-52.

**Mueller, D. S.; Wise, K. A.; Dufault, N. S.; Bradley, C. A.; Chilvers, M. I.** 2013. Fungicides for field crops. St. Paul, Minnesota, EUA. The American Phytopathological Society. p. 1-112.