

Estudio de Agroquímicos en los distintos productos obtenidos del proceso industrial luego de un experimento a campo en condiciones controladas

Resultados y apreciaciones de un trabajo publicado por L. Pareja y colaboradores en el *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2012, 60 (18), pp. 4440-4448.

INTRODUCCIÓN

Uruguay es el 6to país exportador de arroz a nivel mundial y a pesar de que el sistema de cultivo aplicado es considerado sustentable, la creciente demanda trajo aparejado la intensificación de los cultivos. ⁽¹⁾

Generalmente la aplicación de un herbicida en un cultivo de arroz es seguida por la inundación del cultivo, y dependiendo de las prácticas agrícolas, se aplican también fungicidas e insecticidas de acuerdo a las recientemente establecidas Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) por parte de los cultivadores de arroz. ⁽²⁾

El arroz es uno de los alimentos de mayor demanda en el mundo y su consumo ha aumentado en las últimas décadas, con el consiguiente aumento en el uso y las aplicaciones de herbicidas, insecticidas y fungicidas, durante las diversas fases del cultivo para mejorar su producción. A nivel nacional, los principales agroquímicos empleados en los cultivos de arroz son tanto herbicidas como fungicidas utilizando particularmente una menor carga de insecticidas.

En general, la aplicación de agroquímicos en los cultivos puede dejar residuos que pueden persistir hasta la época de la cosecha, resultando en la presencia de residuos también en el grano de arroz. Este hecho ya ha sido confirmado en distintas partes del mundo ya que se han detectado residuos de agroquímicos en el producto final. ⁽³⁾ Sin embargo, en la actualidad hay escasa información sobre la distribución de los residuos de pesticidas durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, así como de su presencia en todos los productos obtenidos durante el proceso para llegar, finalmente, al grano.

Para asegurar la inocuidad del alimento y producir arroz de alta calidad, es necesario conocer la distribución de los agroquímicos durante el proceso de obtención del grano arroz. Así mismo es importante conocer los residuos de los agroquímicos que permanecen en el medio ambiente ya que estos residuos se vinculan directamente con la sostenibilidad de los ecosistemas agrarios. Por otra parte, la cantidad de residuo incorporado en la producción puede tener efectos nocivos sobre la salud humana o animal.

Los límites máximos de residuos (LMR) son normas comerciales. Sin embargo, no existe acuerdo universal entre los diferentes organismos reguladores, sobre las diferentes combinaciones de agroquímico/materia prima y la concentración máxima permitida.

El Codex Alimentarius establece LMR en diferentes tipos de arroz, pero no incluye todos los nuevos fitosanitarios utilizados en el paquete tecnológico en los distintos países. ⁽⁴⁾

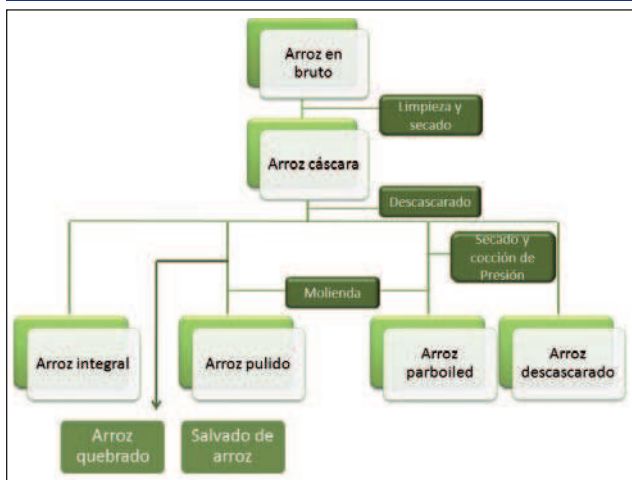
Por otra parte, la Unión Europea (UE) establece los LMR, para un número más elevado de agroquímicos en arroz. Además es importante destacar que para aquellos pesticidas que no tienen fijado un LMR para determinado producto, se le asigna un LMR por defecto de 10 partes por billón ⁽⁵⁾.

Asimismo, los Estados Unidos regulan también a los agroquímicos y establece límites máximos que pueden o no coincidir con los del Codex y la Unión Europea.

La elaboración de los productos alimenticios por lo general, implica la transformación de la materia pri-

ma destinada a dar al producto un valor añadido, que tiene una mayor vida en el almacenamiento, como se observa en la **Figura 1**.

FIGURA 1



En el caso del cultivo de arroz, varios son los pasos necesarios para alcanzar el producto final.

Después de la cosecha, el arroz de chacra se limpia y seca para reducir la humedad a alrededor del 14%, obteniéndose arroz cáscara seco y limpio. Posteriormente, el arroz con cáscara es sometido a procesos diferentes en función del producto deseado, para obtener arroz blanco o arroz cargo (integral).

El arroz cargo se obtiene mediante una operación, que incluye un proceso de descascarado del arroz,

mientras que el arroz blanco se obtiene -tras el descascarado y posterior proceso de pulido- por la eliminación de las capas exteriores del grano donde se obtiene además el afrechillo.

Como se muestra en la **Figura 1**, los tres principales tipos de arroz producidos y comercializados son arroz cargo, arroz blanco (pulido) y arroz parboilizado; sin embargo, durante el procesamiento del arroz y dependiendo de la industria interviniente, se generan otros subproductos tales como afrechillo de arroz y arroz quebrado. Algunos de estos productos se utilizan como ingredientes comunes en la horticultura, ganadería, industria y el hogar. ⁽⁶⁾

En la mayoría de las industrias de procesamiento de granos los residuos de agroquímicos sufren una gran reducción durante el proceso industrial. Especialmente para el arroz, hay varios informes sobre los cambios en la concentración de agroquímicos tras diferentes procesos, como la molienda, el cocinado, parboilizado y el lavado.

Sin embargo, hasta ahora, existe poca información acerca de cuáles agroquímicos originalmente aplicados en el cultivo permanecen en el arroz con cáscara y en qué proporción éstos productos se distribuyen entre las distintas fracciones finalmente obtenidas: arroz blanco, arroz cargo y afrechillo de arroz.

La distribución del agroquímico en el procesamiento del arroz puede depender de sus propiedades físico-químicas, de la composición química de cada una de las materias primas obtenidas en el proceso industrial, del modo de acción del pesticida y de las condiciones climáticas entre otros.



SU CONFIANZA ES
NUESTRO MAYOR LOGRO



Montevideo
Plaza Independencia 812 / Piso 3
Tel: +598 2908 0374

Río Branco
Cno. Los Saladeros s/n
Tel: +598 4675 2036 / 2874

José Pedro Varela
Gral. Artigas s/n
Tel: +598 4455 9014 / 9247

Artigas
Ruta 30 km 134.5
Tel: +598 4772 9230

Diversos autores han estudiado el efecto que causan en la concentración de residuos de pesticidas las diferentes etapas de procesado del arroz. Coghurn y colaboradores, estudiaron la distribución de malatión y clorpirifos sobre arroz cáscara, la cáscara, arroz integral, arroz blanco y arroz parboilizado y concluyeron que el parboilizado reduce los residuos en arroz cáscara y en la cáscara propiamente dicha, pero tiende a aumentar los residuos en las otras las fracciones obtenidas. ⁽⁷⁾

La mayoría de los reportes se basan en estudios del comportamiento de insecticidas, pero la información es aún más escasa cuando se considera el destino y distribución de los fungicidas y herbicidas que se aplican durante la temporada de cultivo. Recientemente, Dors y colaboradores han evaluado la distribución de bispiribac, clomazone, tebuconazol y carbofuran en arroz blanco, afrechillo de arroz, arroz cargo, arroz parboilizado, afrechillo de arroz parboilizado, obtenidos a partir de un experimento a campo en condiciones controladas. En este reporte los investigadores describen la aparición de todos los residuos de plaguicidas en los diferentes productos de arroz, a concentraciones del orden de las partes por millón. ⁽⁸⁾

En el presente trabajo se describen los resultados de la presencia y distribución de 15 agroquímicos, 4 herbicidas, 9 fungicidas y 2 insecticidas, aplicados en condiciones controladas a una parcela, aislada a los efectos del estudio, de un cultivo de arroz en

Uruguay, en arroz con cáscara y los productos; arroz cargo, arroz blanco y afrechillo de arroz, obtenidos tras el proceso industrial del grano.

Experimental Selección de los agroquímicos

Los agroquímicos se seleccionaron sobre la base de su utilización en la producción de arroz en Uruguay. Aunque desde el año 2009 para los cultivos de arroz en Uruguay la Guía de Buenas Prácticas Agrícolas adoptada por el sector, ha prohibido el uso del fungicida carbendazim, fue seleccionado para este estudio porque en la UE puede ser aún utilizado en los cultivos de arroz.

En la **Tabla 1** se presentan los plaguicidas del estudio con sus límites máximos de la UE y Estados Unidos. ⁽⁹⁾

Experimento de campo y preparación del arroz tratado

El arroz utilizado en este estudio se cosechó en el noroeste de Uruguay en una parcela de 10 × 25 m (250 m²) dentro de una chacra de arroz, pero aislada del resto de los cultivos después de la aplicación de un total de 15 productos seleccionados por ser agroquímicos utilizados comúnmente en arroz. La dosis de plaguicidas y los tiempos de aplicación se muestran en la **Tabla 1**.

TABLA 1

Pesticida	LMR Unión Europea (mg/kg)	Estatus en el Anexo I de la UE*	LMR EEUU (mg/kg)
Azoxistrobin	5.0	Incluido	5
Bispiribac sodio	---	Incluido	0,02
Carbendazim	0.01	Incluido	---
Clomazone	0.01	Incluido	0,02
Difenoconazol	0.05	Incluido	---
Epoconazol	0.1	Incluido	---
Isoprotiolane	0.01	No Incluido	---
Kresoxim metil	0.05	Incluido	---
λ-cihalotrina	1	Incluido	1
Propanil	0.2	No Incluido	10
Quinclorac	5	Incluido	5
Tiametoxam	0.05	Incluido	0,02
Tebuconazol	2.0	Incluido	---
Triciclazol	1.0	No Incluido	---
Trifloxistrobin	0.02	Incluido	3,5

* Directiva 91/414/EEC

Producción Arrocerá

Apoyo e impulso al Sector



Un siglo
Agropecuario

DIVISIÓN AGROPECUARIA



**Para aumentar la rentabilidad de su empresa
el Banco República acompaña sus emprendimientos productivos
financiando:**

- Financiación del cultivo
- Construcción de represas y sistemas de riego.
- Plantas de silos.
- Integración de nuevos rubros a la empresa.
- Sistemas de generación de energía.
- Compra de maquinaria.
- Toda otra inversión que requiera para hacer crecer su negocio.

**Benefíciense con nuestros amplios plazos de financiación
a las tasas de interés más convenientes del mercado.**

Consulte las condiciones del cultivo para la zafra 12/13.

www.bancorepublica.com.uy

El proceso de cultivo se realizó mediante el sistema desarrollado comúnmente en el Uruguay. El laboreo se realizó en octubre-noviembre. Clomazone y glifosato fueron pulverizados antes de la siembra, con la aplicación de una sola dosis de fertilizante de 100 kg/ha. Durante el mes de diciembre se registraron fuertes lluvias obligando a sembrar a mediados de diciembre con 161 kg de semilla /ha de semilla variedad El Paso L144. La emergencia del arroz comenzó el 22 de diciembre y una semana después se aplicó quinclorac. Finalmente, el 17 enero se aplicó bispiribac sódico, clomazone y quinclorac.

Los fungicidas enumerados en la **Tabla 2** se rociaron dos veces en marzo, junto con los insecticidas tiametoxam y λ -cihalotrina. Todas las aplicaciones de agroquímicos se realizaron con una mochila 10 L para evitar la contaminación del resto de la chacra debido a la deriva. Si bien, en condiciones agronómicas normales, se realizan sólo una mezcla de dos herbicidas de preemergencia (glifosato y clomazone), sólo un herbicida en post emergencia, uno o dos aplicaciones de fungicidas –inicio de floración y floración completa, si es necesario- y un insecticida si es inevitable, durante todo el ciclo de cultivo. Las dosis aplicadas durante el presente estudio para la obtención del arroz tratado fueron el doble que las habituales para asegurar la presencia de residuos de pesticidas y así poder estudiar su distribución.

El arroz fue cosechado en mayo y no se realizó tratamiento poscosecha. El suelo de la parcela en la que el estudio se llevó a cabo fue removido, aireado y cubierto con paja de arroz. La parcela se mantuvo en barbecho para la próxima temporada de cultivo y quedaron preparados para ser utilizados en octubre de 2012.

Después de la cosecha, el arroz fue limpiado, secado a 13% de humedad y homogeneizado para obtener

TABLA 2	
Pesticidas aplicados	Fecha Aplicación
Propanil	Enero
Bispiribac sodio	Enero
Clomazone	Enero
Quinclorac	Enero
Epoxiconazol	Marzo
Difenocolazol	Marzo
Azoxistrobín	Marzo
Tebuconazol	Marzo
Carbendazim	Marzo
Isoprotilane	Marzo
Kresoxim-metil	Marzo
Trifloxistrobín	Marzo
Triciclazol	Marzo
Tiametoxam	Marzo
Lambda cihalotrina	Marzo

150 kg de arroz cáscara, que fue posteriormente procesado para obtener arroz cargo, arroz blanco y arroz quebrado así como también afrechillo de arroz. La homogeneización de las muestras de cada producto se realizó según los procedimientos estándar y posteriormente se trasladaron al laboratorio.

El arroz utilizado como testigo fue cosechado en otra





parcela en condiciones similares, con el tratamiento de agroquímicos utilizado normalmente en este cultivo, a 1000 m de distancia del campo donde se cultivó el arroz tratado.

Después de la cosecha, el grano de arroz se procesó bajo las mismas condiciones que las descritas en la preparación de los materiales tratados.

Experimentos de laboratorio y preparación de la muestra.

Una vez que las muestras llegaron al laboratorio, se realizó un sub muestreo. Todas las sub muestras (500 g) fueron colocadas durante 24 h en un desecador, antes de ser blanqueado en un molino de granos de cereales.

La extracción se realizó a partir de 5 g de muestra con 10 mL de agua ultra pura y utilizando modificaciones del método QuEChERS, previamente validadas

para el análisis de residuos de pesticidas en arroz, en cooperación con el Grupo de Investigación de Residuos de Pesticidas de la Universidad de Almería. El método de QuEChERS es un método rápido, de fácil manipulación y de relativo bajo costo, ampliamente usado desde el 2003, para la determinación de residuos de pesticidas en alimentos. ⁽¹⁰⁾

Los métodos utilizados fueron validados siguiendo el criterio del documento N° SANCO/12495/2011 de la Unión Europea, que establece pautas para el control de calidad de los laboratorios que realizan determinaciones de residuos de pesticidas en alimentos. ⁽¹¹⁾

Según las características de los pesticidas en estudio, en particular de acuerdo a su polaridad y volatilidad, éstos fueron analizados mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (pesticidas polares) y/o cromatografía gaseosa con detector de masas (pesticidas baja polaridad y volátiles).

ARROZ * ES VIDA

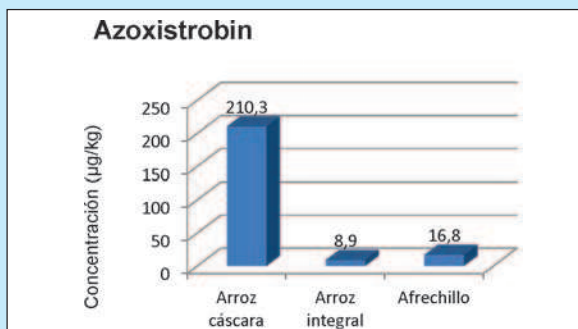
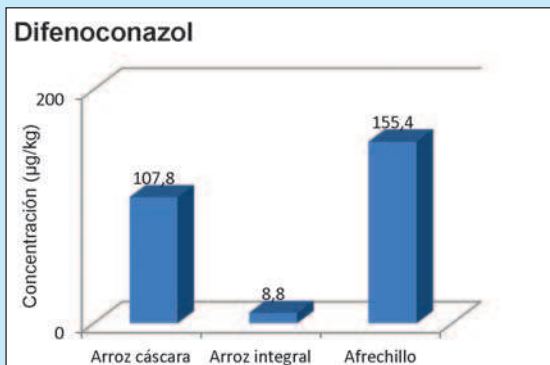
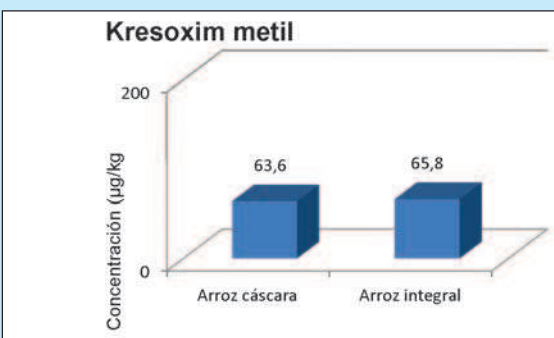
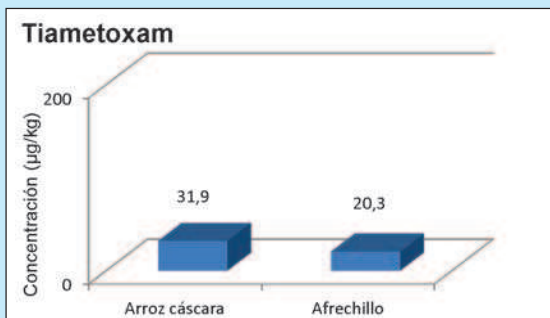
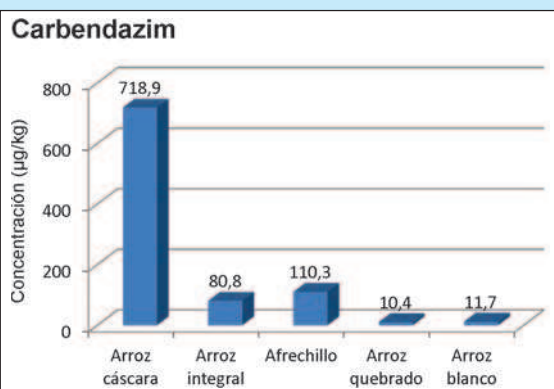
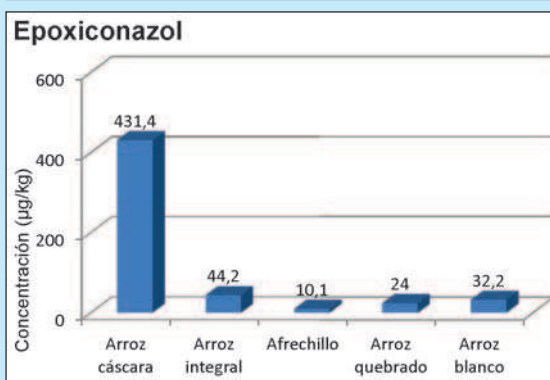
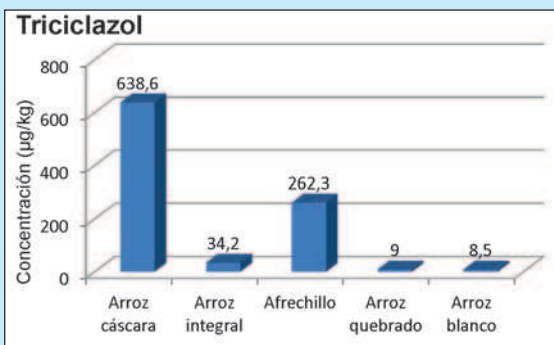
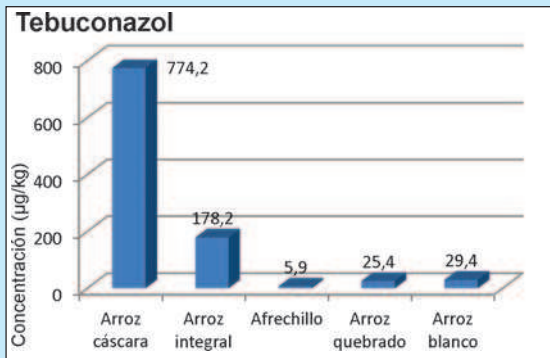
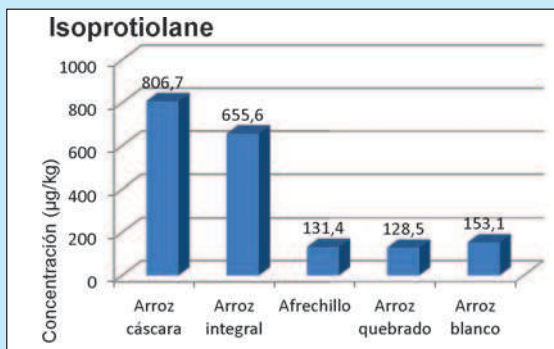
BLUE PATNA
LA MARCA DEL ARROZ

PRODUCTOS BLUE PATNA
¡ CALIDAD DE VIDA !

coopar

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FIGURA 2



Distribución de los plaguicidas.

La distribución de los residuos de detectados en las diferentes productos de arroz elaborado se presenta en la **Figura 2**. Ninguno de los herbicidas aplicados, se detectó en el arroz elaborado. Este resultado está de acuerdo con el análisis de más de 20 muestras reales de Uruguay y España, donde no se han encontrado residuos de herbicidas. Sin embargo, existen reportes de presencia de quinclorac a nivel mundial. Como se mencionó anteriormente, Dors y colaboradores informaron de la presencia de clomazone y bispiribac en el afrechillo de arroz y en arroz cáscara obtenido tras el molinado del arroz tratado. Una posible explicación a nuestros resultados podría ser las diferencias en la frecuencia de la dosis aplicada, la variedad de arroz y las diferencias en el sistema de riego, así como las condiciones climáticas.

En general, la distribución de los agroquímicos en los diferentes productos podría explicarse como una combinación de muchos factores, tales como la composición química de la matriz, afinidad a las grasas, el modo de acción sistémica (sistémico vs no sistémico) y las condiciones climáticas. En el periodo de realización de este experimento en particular, las lluvias fueron muy intensas después de cada tratamiento con herbicida lo que podría haber favorecido el lavado de los herbicidas de la planta de arroz.

Diferentes fungicidas se detectaron en la mayoría de

los productos de arroz seleccionados. Los agroquímicos pertenecientes al grupo de los triazoles: epoxiconazol, tebuconazol y triciclazol, se detectaron en todos los productos analizados, mientras que difenoconazol y las estrobilurinas: azoxistrobin, kresoxim-metil, y trifloxistrobin se detectaron principalmente en las muestras más lipofílicas: arroz cáscara, afrechillo y arroz integral. Una posible explicación podría ser que por su lipofilia; se haya favorecido, su distribución en estas matrices ya que contienen un alto contenido de grasa.

Otros fungicidas como isoprotiolane y carbendazim también se encontraron en todas las matrices. Por otra parte, trifloxistrobin y λ -cihalotrina, estaban por debajo del límite de cuantificación.

El arroz cáscara presentó la mayor cantidad y el mayor número de residuos de agroquímicos, mientras que la menor cantidad de los mismos fueron encontrados en arroz blanco. Esto demuestra que el pulido provoca una reducción en la concentración de residuos de plaguicidas en el proceso de industrialización, tal como se muestra en la Figura 2.

El arroz cargo presentó del 5 al 20% de la cantidad encontrada en arroz paddy para siete agroquímicos (azoxistrobin, carbendazim, difenoconazol, epoxiconazol, tiametoxam, triciclazol, tebuconazol) mientras que el kresoxim-metil presentó casi la misma cantidad en el arroz cáscara y arroz cargo, indicando que este agroquímico no se concentra en la cáscara, lo



AGRI MEC

NIVELADORAS DE SUELOS "ROBUST"
ROLOS DESTERRONADORES Y COMPACTADORES
TAIPERAS BASE ANCHA
VALETADEIRAS - TRAILLAS - TRAILLAS NIVELADORAS LASER
ROLOS FACAS
CARRETAS GRANELERAS - TRANSPORTES COSECHADORAS
CON BANDAS
BOMBAS DE RIEGO
GUINCHES PARA 1200 Kgs. CON RUEDAS
PROCESAMIENTO DE SEMILLAS

DELCINCO S.A. Importador y distribuidor de productos "AGRIMEC"
José Pedro Varela / Ruta 8 Km.256 - Tel:(0455) 9299 Cel: 099 855 067
Tel:(0772) 2500 Cel: 098 848 737

que concuerda con su modo de acción sistémico, (Figura 2).

Durante el proceso de pulido del arroz cargo se produce afrechillo de arroz y arroz blanco. En principio era de esperar que la suma de los residuos de plaguicidas en arroz blanco y afrechillo de arroz fuera la misma que la cantidad total en el arroz cargo, pero esto no ocurrió. Los residuos de los pesticidas en el afrechillo y el arroz blanco fueron más bajos que los esperados, incluso asumiendo un factor de procesamiento de 1.

De los productos estudiados, sólo el isoprotiolane se distribuye equitativamente entre arroz con cáscara, arroz cargo y afrechillo de arroz, pero su distribución no siguió la misma tendencia en el arroz blanco. En este caso, la cantidad de residuos de isoprotiolane en arroz cargo es de un 80% de la cantidad presente en el arroz con cáscara y el 15% de la cantidad original fue detectado en el afrechillo de arroz. Sin embargo, en el arroz blanco sólo una quinta parte de la cantidad esperada fue encontrada. Los fungicidas, tebuconazol y epoxiconazol, se encontraron en el arroz blanco, mientras que difenoconazol y triciclazol se concentraron en el afrechillo de arroz. Otros plaguicidas no siguen una relación tan directa.

Como se trata de un solo experimento, los datos no son suficientes para calcular los factores del proceso industrial del arroz, sin embargo se demuestra la importancia de realizar estudios que permitan su determinación para poder evaluar la ocurrencia de los pesticidas aplicados en campo en los productos obtenidos durante el procesamiento del arroz, especialmente en arroz blanco.

Estos resultados también podrían sugerir que el polvillo extraído durante el proceso de elaboración del arroz cargo podría contener el remanente no detectado de los agroquímicos. Si esta situación es confirmada, la exposición al polvo contaminado de los trabajadores del molino debe también tenerse en cuenta, aunque los molinos uruguayos tienen instalados equipos para extraer el polvillo producido en el procesamiento del arroz.

Conclusiones

El estudio de la residualidad de 15 agroquímicos mostró que en las condiciones del ensayo y al tiempo en que fue realizado el estudio, los herbicidas utilizados en el experimento y analizados con las metodologías desarrolladas, no generan residuos que permanezcan en el grano a los niveles de detección obtenidos en este estudio.

Para el resto de los agroquímicos aplicados, la tendencia observada en la concentración de residuos fue a disminuir a lo largo del proceso productivo del arroz, observándose las mayores concentraciones en arroz con cáscara.

Cabe destacar que durante este ensayo no se analizó la cáscara ni el aceite, otro producto generado a partir del arroz en donde determinados agroquímicos podrían concentrarse.

Por otro lado no se observó una correlación directa en-

tre las concentraciones halladas y el producto lo que se atribuye a distintos factores; condiciones climáticas composición de la matriz, propiedades fisicoquímicas y modo de acción de los pesticidas aplicados.

Este experimento demuestra la importancia de realizar estudios de residualidad de pesticidas para diferentes productos durante los diferentes procesos obtenidos buscando avanzar en el conocimiento de los factores de procesamiento.

Para lograr conclusiones más generales habría que evaluar el comportamiento de los pesticidas estudiados a diferentes tiempos y en diferentes condiciones ambientales, humedad, temperatura y frecuencia de precipitaciones para poder tener un dato seguro y confiable del proceso en su totalidad.

La Universidad de la República en el marco del plan de descentralización instaló el Polo Agroalimentario y Agroindustrial de Paysandú (PAAP), en la Región Litoral Oeste del país con referencia en el Centro Universitario de Paysandú y la Facultad de Química. El PAAP, ubicado en la Estación Experimental Mario Cassinoni consta de un laboratorio analítico de alta tecnología cuyo principal objetivo es interactuar con el medio dando servicios de calidad a las industrias y productores y formar recursos humanos en disciplinas que, en la actualidad, no son impartidas en el Uruguay.

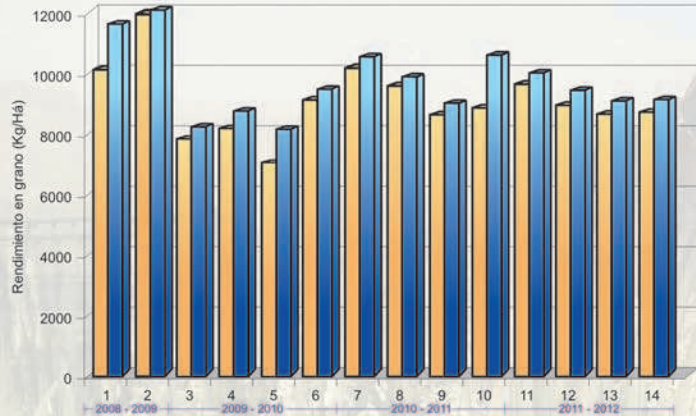
Las metodologías desarrolladas durante el experimento detallado anteriormente podrán ser aplicadas en el Laboratorio de Química del PAAP, pudiendo ser también extrapoladas a otros agro-ecosistemas de importancia en nuestro país.

Bibliografía

- 1- Estudio de Mercado. Revista Arroz, Asociación de Cultivadores de Arroz, volumen 65, 2011.
- 2- Asociación de Cultivadores de Arroz, Guía de Buenas Prácticas Agrícolas en Uruguay, http://www.aca.com.uy/Guia_de_buenas_practicas_agricolas/52-GBP_Arroz_FINAL.pdf, consulta Setiembre de 2012.
- 3- CVUA Stuttgart (2007) Pesticides Online website. <http://www.pesticides-online.com>, consulta Agosto de 2012.
- 4- <http://www.codexalimentarius.org/>, consulta Setiembre de 2012.
- 5- Regulation (EC) No. 299/2008 of the European Parliament and of the council of 11 March 2008 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin. Off. J. Eur. Commun. No. L 97/67 (9/4/2008).
- 6- L. Pareja, V. Cesio., H. Heinzen, A.R. Fernández-Alba, Analytical Methods for Pesticide Residues in Rice. TrAC. 2011, 30, 270-291.
- 7- R. Cogburn, R.A.D. Simonaitis, B.D. Webb, Fate of malathion and chlorpyrifos methyl in rough rice and milling fractions before and after parboiling and cooking. J. Econ. Entomol. 1990, 83, 1636 – 1639.
- 8- G.C. Dors, E.G. Primel, C.A.A. Fagundes, C.H.P. Mariot, E. Badiale-Furlong, Distribution of pesticide residues in rice grain and in its coproducts. J. Braz. Chem. Soc. 2011, 22 (10), 1921 – 1930.
- 9- U.S. Department of Agriculture, International Maximum Residue Level Database; www.mrl-database.com, consulta Julio 2012.
- 10- M. Anastassiades, S.J. Lehotay, D. Štajnbaher, F.J. Schenck, J. AOAC Int. 86 (2003) 412-420.
- 11- European Commission, DG-SANCO: Method validation and quality control procedures for pesticide residue analysis in food and feed. Document No. SANCO/12495/2011, 2011.

Respuesta con el uso de ENDO-RICE

7 % de aumento de rendimiento promedio



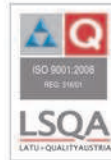
4 zafra (2008/09 - 2009/10 - 2010/11 y 2011/12)
 14 ensayos parcelarios y semi-comerciales con 27 situaciones de nivel de fertilización
 21 situaciones en 27 con respuesta positiva
 ENDO-RICE 6 localidades: Río Branco, Rincón de Ramírez, Vergara, Paso de la Laguna, Arrozal 33, La Charqueada
 7% de aumento de rendimiento promedio en las 27 situaciones

Potencie el rendimiento de su chacra de arroz

Endo Rice, primer inoculante del mundo especialmente formulado para arroz

Fuente: adaptado de Ing. Agr. Nicolás Chebataroff, Ing. Agr. Hernán Zorrilla, Ing. Agr. Emiliano Ferreira e INIA Treinta y Tres.

endo RICE
Inoculante



LAGE y Cía.
lageycia.com

sapienspublicidad.com

de productor a productor,
conocemos el camino...

TREINTA Y TRES - MELO - RIO BRANCO - BELLA UNIÓN



Juntos cosechando el presente, sembrando el futuro



BELLA UNIÓN
Ruta 3, Km. 623
4779 2758 / 3014



MELO
Ejido y 18 de Julio
4642 3880 / 8047



RIO BRANCO
Ruta 26, Km 84
4675 4408 / 5373



TREINTA Y TRES
Meléndez y Areguati
4452 2810 / 5945