

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 1/01/2015-31/12/2016

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Resnik*

*NOMBRES: Silvia Liliana*

*Dirección Particular: Calle:*

*Localidad: CABA CP: 1417 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):  
sresnik2000@yahoo.com.ar*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

Micotoxinas-Prevención-Decontaminación. Otros contaminantes

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: Diciembre 1980*

*ACTUAL: Categoría: Superior desde fecha: Diciembre 2006*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: BsAs/Fundacion ICTB*

*Facultad: FCEyN /*

*Departamento: Industrias /Laboratorio ICTB*

*Cátedra: Bromatología*

*Otros: Investigación*

*Dirección: Calle: Ciudad Universitaria/Dorronzoro N°: /141*

*Localidad: CABA/Lujan CP: /6700 Tel: /02323425946*

*Cargo que ocupa: Profesor Titular/Asesor Investigación*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

.....  
Firma del Director (si corresponde)

.....  
Firma del Investigador

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

## **6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA**

Los contaminantes como hidrocarburos aromáticos poliiíclicos, micotoxinas y residuos de plaguicidas o por sustancias incorporadas en la elaboración del producto, como la melamina en productos lácteos, ocasionan severas pérdidas derivadas de la comercialización de materias primas contaminadas. Las líneas de investigación propuestas permitirán la obtención de técnicas de análisis específicas más eficientes para la cuantificación de contaminantes, a los niveles de concentración necesarios para su control que permitirá contar con los elementos para la evaluación de riesgo. Además la propuesta incluye la identificación de aditivos naturales con mejores características referidas tanto al ataque de hongos toxicogénicos y producción de micotoxinas. Esta opción tiene en cuenta la ecología y el desarrollo sustentable, por el menor uso de agroquímicos y aprovechamiento de residuos de la Industria citrícola.

Además se evalúan procesos de detoxificación que constituyan alternativas competitivas a nivel de mercados externos e internos.

## **7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

Para prevenir la presencia de micotoxinas y otras sustancias tóxicas en alimentos se debe conocer por una parte la exposición, para poder priorizar los estudios, y por otra parte aquellos factores y procesos de elaboración y de detoxificación que puedan impedir o minimizar la contaminación. La metodología aplicada y los principales resultados obtenidos se encuentran detallados en los trabajos que se irán mencionando en cada punto. La exposición está relacionada con la ocurrencia y la ingesta de cada tóxico. Para estimar la ocurrencia se debe contar con metodologías adecuadas y planes de muestreo que permitan minimizar el error en la determinación con costos permisibles. Uno de los objetivos ha sido desarrollar y/o adaptar metodologías para cada matriz alimentaria estudiada. Las materias primas y alimentos que se exportan deben cumplir con requisitos de ausencia o de niveles máximos permitidos de estos tóxicos por parte de los países importadores, La contaminación inicial y el efecto de los procesos de elaboración de alimentos sobre el contenido final de distintos contaminantes químicos se describe en los trabajos: 1-3, 6, 9,12, 14, 15,19-21.

A modo de ejemplo se menciona la melamina en leche en polvo Este alimento de importancia para la población, es el producto más exportado (70%). Siendo Argentina el 5° exportador mundial de leche en polvo entera y el 8° en leche en polvo descremada. La melamina, es un compuesto orgánico polar que comercialmente se sintetiza a partir de la urea, fabricado en gran escala para la producción de resinas de melamina-formaldehído en la industria manufacturera de, plásticos, laminados, pegamentos y adhesivos así como baterías de cocina. Este químico de uso industrial ha sido utilizado ilegalmente en alimentos para dar la falsa impresión de un alto contenido proteico cuando eran analizados por metodologías de determinación proteica tales como Kjeldhal o Dumas. En 2007 se detectó que dicho compuesto había sido agregado a alimentos animales causando la muerte de cientos de mascotas principalmente en Estados Unidos y Canadá y se encontró que un alto porcentaje de infantes desarrollaban cuadros de nefrolitiasis (piedras en los riñones). Por el uso generalizado de melamina en aplicaciones que implican contacto directo con alimentos, nace la necesidad de detectar su presencia en matrices alimenticias. Dado el alto grado de toxicidad de la melamina y el elevado consumo de leche y derivados lácteos se planteo como objetivo de esta parte del trabajo la evaluación de los niveles basales de

melamina presentes en la leche en polvo entera y descremada producto de migración y no adulteración con melanina.

Se procura encontrar aditivos naturales para controlar la acumulación de micotoxinas y si fuera posible impedir el desarrollo de hongos contaminantes (Trabajos 4, 5, 10, 16-18) así como desarrollar variantes de los procesos o nuevos procesos que permitan una detoxificación de los alimentos (Trabajos: 7, 18). Por otra parte se ha estudiado la forma de reducción de hidrocarburos aromáticos policíclicos en yerba mate, producto altamente utilizado en Argentina y en nuestra provincia (Trabajo: 21).

Se ha trabajado, por pedido de la empresa Granotec, en el desarrollo de una metodología analítica para controlar la fortificación de harinas con vitaminas y se ha evaluado en muestras de la provincia de Buenos Aires el cumplimiento de la normativa en cuanto a fortificación de harinas.

La provincia de Buenos Aires tiene una importancia preponderante en la producción de cereales y oleaginosas en el país y todas las investigaciones que tiendan a mejorar y preservar estas fuentes de ingresos y trabajo se consideran de sumo interés para la Provincia desde el punto de vista de la formulación de estas investigaciones, esto sin descartar la importancia de nuestra población que debe recibir alimentos saludables.

## **8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

### **8.1 PUBLICACIONES.**

**En general he dirigido o codirigido todos los trabajos, contribuido al diseño, evaluación de los resultados entre otros aspectos.**

1- Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) survey on tea (*Camellia sinensis*) commercialized in Argentina (2015). Víctor A García Londoño; Cora M Reynoso; Silvia Liliana Resnik. Food Control. Vol 50: 31-37 DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.07.036. United Kingdom.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713514004216>

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) occurrence in fifty-four samples of tea marketed in the main supermarkets from Argentina was described for the first time. A high performance liquid chromatography (HPLC) method was applied with fluorescence detector (FLD) and UV-VIS diodes array detector (DAD) for the analysis of sixteen PAHs in tea (*camellia sinensis*), with percentages recoveries higher than 84.5%. Contamination expressed as the sum of sixteen analysed PAHs was between 509.7 and 2746.5 mg kg<sup>-1</sup> on dry mass and the mean was 930.4 mg kg<sup>-1</sup> on dry mass.

2- Fumonisin in maize and gluten meal analysed in Argentinean wet milling industrial plants by ELISA compared with HPLC-FLD method. María Bernarda Coronel, Sebastián Vicente, Silvia Liliana Resnik, Stella Maris Alzamora, Ana Pacin. (2016) Food Control Vol 67: 285-291. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.02.052>.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713516300986>

Fumonisin are frequent contaminants of maize. Wet milling industrial plants in Argentina control not only maize, but the fractions of the process. The performance of two ELISA test kits (G and K) from different brands used in six plants to determine fumonisin in maize and gluten meal was evaluated by comparison with HPLC results. ELISA determinations in maize (n ¼ 43) and gluten meal (n ¼ 45) were

carried out in the plants and HPLC analysis was done in our laboratory. No significant differences ( $P > 0.05$ ) were found in most cases when fumonisins concentrations were within the ELISA quantification range. Thus, ELISA tests performed according to validated protocols are useful tools for screening purposes, but levels nearest the settled limits for rejection of lots should be confirmed by HPLC because of the high relative standard deviation of ELISA analyses. The contamination pattern of fumonisins in gluten meal was different from that of maize, with higher levels of FB2 than those of FB1.

**3.** Occurrence of fungicide residues on Argentinean blueberry fruit and juice samples. (2016). Martín S. Munitz, Silvia L. Resnik, María I. T. Montti, María B. Medina. SDRP Journal of Food Science & Technology, 1:3, 1-5. New Zealand. <http://www.openaccessjournals.siftdesk.org/articles/full-text/Occurrence-of-fungicide-residues-on-Argentinean-blueberry.html>

Azoxystrobin, boscalid, cyprodinil, fludioxonil and pyraclostrobin are fungicides commonly used in Argentina against different fungus contaminations in the blueberry field. The presence of these fungicides was investigated in 50 samples of blueberry fruit and 15 samples of blueberry juice purchased in Argentina. Fungicide residues were determined by solid-phase microextraction (SPME) coupled to gas chromatography with micro-electron capture and nitrogen phosphorous detector. The average concentrations of azoxystrobin were 48  $\mu\text{g}/\text{kg}$  in blueberry fruit. Average of boscalid were 43 and 239  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , of cyprodinil 1581 and 852  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , of fludioxonil 1077 and 2842  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , and of pyraclostrobin 578 and 3414  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , in fruits and juice respectively. The higher concentrations of fungicides were found in those cases where the time between the application of the compound and the fruit's commercialization was shorter than the fungicide's half-life.

**4.** Assessment of Inhibitory Effects of Citrus Flavanones on Deoxynivalenol Production Using Response Surface Methodology. M.P. Salas, P.S. Pok, S.L. Resnik, A.M. Pacin, M.S. Munitz. (2016). Journal of Food Quality & Hazards Control, 3, 41-47. Russian Federation [http://jfqhc.ssu.ac.ir/browse.php?a\\_code=A-10-235-11&slc\\_lang=en&sid=1](http://jfqhc.ssu.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-235-11&slc_lang=en&sid=1)

Background: Deoxynivalenol (DON) is a mycotoxin produced mainly by *Fusarium graminearum* in grains such as wheat and maize. The aim of this study was to evaluate the inhibitory effects of citrus flavanones including, naringin (NAR), hesperidin (HES), and neohesperidin (NEO) on deoxynivalenol production using Response Surface Methodology (RSM).

Methods: The studied flavanones were extracted from residues of citric industries and assayed in rice media inoculated with *F. graminearum*. After Gas Chromatography (GC) analysis, RSM was applied to find the optimal flavanones concentrations that would lead to total inhibition of DON production. The four levels studied were 0, 0.11, 0.21, and 0.42 mmol/kg rice in dry basis, for each flavanone. Statistical analysis was performed using the Statgraphics centurion XV package, version 15.2.6 (StatPoint Technologies, USA). Experimental design consisted in ten factorial points was evaluated in triplicate and used in the model.

Results: All flavanones and their mixtures significantly decreased the accumulation of DON in rice media respect to control ( $p < 0.05$ ). NEO, when applied alone, was the only flavanone that could reach 100% inhibition of DON accumulation in all concentrations tested, followed by HES and NAR that could only reach total inhibition of DON at 0.21 and 0.42 mmol/kg, respectively. Only the mixtures NAR-HES 0.11-0.11 mmol/kg and NEO-HES 0.11-0.11 mmol/kg could not completely inhibit DON accumulation in comparison with other mixtures. The obtained optimal

combinations were HES-NAR 0.050-0.236, HES-NEO 0.046-0.217, and NAR-NEO 0.034-0.193 mmol/kg rice in dry basis.

Conclusion: Using RSM, the citric flavanones studied in this work, was proved to be effective for total inhibition of DON accumulation.

**5.** Use of Citrus flavanones to prevent aflatoxin contamination using response surface methodology (2016). María Paula Salas, Paula Sol Pok, Silvia Liliana Resnik, Ana Pacin, Martín Munitz. Food Control. Vol 60: 533-537. doi:10.1016/j.foodcont.2015.08.026. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713515301614>

The aim of this study was to analyze the possible utilization of flavanones obtained as by-products of the citrus industry, naringin (NAR), hesperidin (HES) and neohesperidin (NEO), to inhibit the production of aflatoxins (AFs) from *Aspergillus flavus*. Response Surface Methodology (RSM) was applied to optimize experimental conditions in terms of the different flavanones concentrations used. Through this methodology these optimal combinations were calculated: HES-NAR: 0.206e0.037 mM, HES-NEO: 0.156 e0.283 mM and NAR-NEO: 0.035e0.195 mM. The theoretical concentrations obtained by RSM were assayed, achieving total inhibition of AFB1 and AFB2 production. Moreover, the use of these flavanones, obtained at low cost from the residues of citric industry, presents an interesting option for improving the profitability of these industries.

**6.** Azoxistrobin, boscalid, cyprodinil, fludioxonil y pyraclostrobin en complejos vitamínicos con extracto de arándanos. Munitz, Martín S., Resnik, Silvia L., Medina, María B., Visciglio, Silvia, Montti, María I.T. XV Congreso CYTAL. CD trabajos completos – ISBN 978-987-22165-7-3. Buenos Aires, Argentina, 3 al 5 de noviembre de 2015

Los objetivos del presente trabajo fueron validar metodologías analíticas para la determinación de estos fungicidas, y utilizarlas para la cuantificación de residuos de los mismos en muestras de vitaminas conteniendo extracto de arándano. Se desarrollaron métodos sencillos y rápidos para la determinación de azoxistrobin, boscalid, cyprodinil, fludioxonil y pyraclostrobin en complejo vitamínico con extracto de arándanos. Los mismos son precisos y exactos con una gran sensibilidad. Además, la metodología de SPME no requiere la utilización de solventes orgánicos ya que la extracción se lleva a cabo en fase acuosa, lo que conlleva a un menor costo de operación.

De las 5 muestras analizadas, no se encontraron residuos de azoxystrobin y boscalid, pero co-ocurrencia del resto con valores superiores a los límites establecidos para arándanos, probablemente porque se concentran en la elaboración de este producto. Sin embargo, aún no se han establecido LMR para este tipo de productos.

**7.** Hidrólisis enzimática de Fumonisinias B1 y B2 en polenta. Torres Angélica M.; Reynoso Cora M.; Resnik S.L. (2015). XV Cytal. Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. CD trabajos completos ISBN 978-987-22165-7-3. Buenos Aires, Argentina. Del 3 al 5 de Noviembre de 2015.

Las fumonisinias (FBs) son metabolitos tóxicos secundarios, producidas por especies pertenecientes a los géneros *Fusarium* y *Aspergillus*. En los últimos años se han detectado FBs "ocultas" o "ligadas" que pueden encontrarse en maíz crudo o en productos a base de maíz, lo que presupone un riesgo para la seguridad



alimentaria. Se procuró desarrollar una metodología analítica para detectar y cuantificar fumonisinas B1 y B2 libres, ligadas, y/o atrapadas en polenta por medio de métodos enzimáticos y establecer si existen en esta matriz en la Argentina. Este estudio mostró que en el maíz y en polenta en Argentina hay fumonisinas ligadas y/o enmascaradas que se detectan al ser hidrolizadas con proteasa fúngica. Además la presencia de FB2 puede ser mayor incluso que FB1, contrariamente a lo que se pensó al analizar las FBs libres solamente.

**8.** Fortificación con vitaminas B1, B2, B3, B9 de núcleos vitamínicos y harinas. Sánchez Diana M.; Reynoso Cora M.; Resnik Silvia L.; Zuleta Ángela. (2015). XV Cytal. Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. CD trabajos completos ISBN 978-987-22165-7-3. Buenos Aires, Argentina. Del 3 al 5 de Noviembre.

Las vitaminas son nutrientes orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el normal crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la homeostasis de los individuos que no son capaces de sintetizarlas, por esto deben ser provistas por los alimentos. El trigo es una fuente de hidratos de carbono, proteínas, vitaminas y minerales. En los países industrializados y por extensión en los países en desarrollo, se utiliza la fortificación para ajustar el contenido de nutrientes de los alimentos procesados, de manera que sus niveles estén más cerca de los del alimento antes de su procesamiento. La fortificación de las harinas de trigo es una estrategia para controlar la deficiencia de nutrientes perdidos durante el proceso de refinamiento, mejorando los valores de micronutrientes en poblaciones a lo largo del tiempo y que puede integrarse en el marco de otras intervenciones dirigidas a reducir las carencias de vitaminas y minerales cuando se identifican como problemas de salud pública. Se define el núcleo vitamínico como la mezcla a base de sulfato ferroso, mononitrato de tiamina (B1), riboflavina (B2), nicotinamida (B3), ácido fólico (B9) y una matriz adecuada utilizada para enriquecer la harina. Para comprobar estos niveles de micronutrientes es necesario realizar un análisis de los productos ya elaborados, pero no se debe olvidar que para fortificar las harinas, los núcleos vitamínicos deben tener un adecuado control en cuanto a su composición. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología de análisis más rápida que la aplicada en la industria, para la determinación simultánea, por cromatografía líquida de alta resolución, de vitaminas B1, B2, B3 y B9 en núcleos vitamínicos, así como en harinas. Se analizaron 57 núcleos vitamínicos y 39 muestras de harinas. Para ello se partió de la muestra a la que se le agregó una solución de bicarbonato de sodio al 1%, se sonicó cinco minutos, luego se adicionó igual volumen de ácido clorhídrico 0.1 N y se agitó. Esta operación se repite con una alícuota de 5 mL de esta solución, se filtra por filtro de 0,45 µm y se inyectan 10 µL en un cromatógrafo líquido de alta resolución con detector UV. Las determinaciones se realizaron por triplicado. Las curvas de calibración presentaron un  $R^2 > 0.998$ . Las recuperaciones en harinas en tres niveles fueron para B1 >97%, B2 >87%, B3 >89%, B9 >92%. El rango de valores para los núcleos vitamínicos analizados fueron B1 1,81-1,07 g/100g, B2 0,27-0,42 g/100g, B3 3,22-4,19 g/100g y B9 0,55-0,72 g/100g. Para las harinas fueron B1 2-11 ppm, B2 0,3-2,4 ppm, B3 3,7-20,3 ppm y B9 1,7-6,8 ppm. La metodología desarrollada resulta de gran interés dado que se realiza una única extracción para todas las vitaminas adicionadas y se pueden cuantificar simultáneamente con buenas recuperaciones. Asimismo permite realizar un control efectivo de la fortificación de harinas.

**9.** Ocurrencia de melamina en leches en polvo consumidas en Argentina y Brasil. Reynoso, C. M.; García V.A.; de Paula, M.C. Z.; Scussel, V. M.; Pok, P.S.; Resnik, S.L. (2015). XV Cytal. Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

CD trabajos completos – ISBN 978-987-22165-7-3. Buenos Aires, Argentina. Del 3 al 5 de Noviembre.

La melamina (2,4,6-triamino-1,3,5-triazina) es una sustancia orgánica ampliamente utilizada en la fabricación de laminados, plásticos, mezclas de fertilizantes, filtros comerciales, etc. Con anterioridad fue utilizada como suplemento de nitrógeno no proteico (67%) para la alimentación del ganado pero su uso se discontinuó debido a que no era completamente hidrolizada por los rumiantes. Hasta 2007 la melamina no era analizada rutinariamente en alimentos, pero a partir del incidente en China que causó la muerte de neonatos por la ingestión de leche contaminada con melamina se ha incluido su control en forma periódica.

Por el uso generalizado de melamina en aplicaciones que impliquen contacto con los alimentos, se pueden encontrar trazas en muchos los alimentos. Está comprobado su efecto tóxico a nivel renal sobretodo en neonatos. La Unión Europea y la FAO establecen como límite máximo para la presencia de melamina en productos lácteos de 2,5 mg/kg y 1mg/kg para alimentos de neonatos. La melamina se puede encontrar en niveles de ppm en los alimentos y bebidas debido a la migración a partir de resinas que contienen melamina.

La presencia de melamina en alimentos se ha dividido en dos categorías, a la primera se la denomina nivel basal, y se refiere a los niveles en los alimentos que no resultan de la adulteración o mal uso, y la segunda corresponde a los niveles de "adulteración", que se refieren a la adición intencional de melamina a los alimentos o el uso no autorizado de melamina o sustancias que puede degradarse para formar melamina.

La leche es una importante fuente de proteínas ampliamente consumidas por niños. El objetivo de este trabajo ha sido determinar las concentraciones de melamina en leches en polvo entera y descremada consumidas en Argentina y Brasil.

Se analizaron 31 muestras de leche en polvo entera y descremada de distintas marcas comerciales adquiridas en diferentes supermercados de Argentina y Brasil, las cuales estaban envasadas en films multicapas y latas. Las muestras se extrajeron con una mezcla de ácido tricloroacético 1%/ acetonitrilo seguido de una limpieza en fase sólida con una columna Strata X-C. El eluido se deshidrata bajo corriente de nitrógeno y se resuspende en fase móvil. La fase móvil utilizada en un cromatógrafo líquido de alta resolución con arreglo de diodos fue n-heptanosulfonato de sodio a pH=2,7: acetonitrilo (92:8, v/v). Los límites de detección y cuantificación fueron 0,07mg/kg y 0,22mg/kg respectivamente. El porcentaje de recuperación fue igual o mayor al 74% cuando se inyectó 90 µl.

De las muestras analizadas solo una de ellas, envasada en film multicapas, presentó contaminación con melamina en baja concentración.

Este es el primer estudio realizado en Argentina y Brasil sobre la ocurrencia de melamina en leche en polvo con diferentes empaques, que muestra que hasta el momento este contaminante no es prioritario para un control rutinario en leche en polvo.

**10.** Uso de flavanonas cítricas para la reducción de contaminación por aflatoxinas en maíz a distintas aw. (2016). Pok PS, Vicente S, García Londoño VA, Resnik SL, Pacin A. (2016). VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos 2016 (CICyTAC 2016) 02-04 de noviembre de 2016.

Las aflatoxinas son micotoxinas producidas por hongos del género *Aspergillus*, siendo las más relevantes B1, B2, G1 y G2, halladas como contaminantes naturales de cereales y oleaginosas. Por otro lado, se han obtenido a bajo costo diversos

flavonoides como subproductos de la industria cítrica, en particular las flavanonas estudiadas: naringina (NAR), hesperidina (HES) y neohesperidina (NEO). Estudios previos permitieron encontrar mezclas óptimas de dichas flavanonas para la inhibición total de la producción de aflatoxinas, siendo las mismas HES-NAR: 0,206-0,037 mM, HES-NEO:0,156-0,283 mM y NAR-NEO:0,035-0,195 mM. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de dichas mezclas para prevenir la acumulación de aflatoxinas por *A. parasiticus* en granos de maíz, a actividades de agua de 0,91, 0,95 y 0,98. La inhibición de aflatoxinas por parte de las mezclas fue dependiente de la aw, siendo significativamente más efectivas las mezclas aplicadas a aw=0,98. Los mejores resultados se lograron con HES-NEO: 0,156-0,283 mM y NAR-NEO: 0,035-0,195 mM a aw=0,98 con las que se alcanzó entre 90 y 95% de inhibición para todas las aflatoxinas estudiadas.

**11.** Utilización de residuos cítricos con mínimo procesamiento como aditivo en distintos alimentos. (2016) Paula Sol Pok; Silvia Liliana Resnik. La Alimentación Latinoamericana, Buenos Aires, Argentina Vol 321 pp. 50- 54. ISSN 0325-3384. <http://alaccta.org/wp-content/uploads/2016/02/LAL321web.pdf>

En este trabajo se pretende mostrar la amplia variedad de objetivos tecnológicos para los que pueden utilizarse los subproductos de la industria cítrica, cuyas propiedades demuestran ser de utilidad en tres grandes grupos de alimentos, como son los farináceos, cárnicos y lácteos, con procesos de acondicionamiento previo sencillos y características benéficas para los consumidores. Los trabajos tratados aquí son simples ejemplos del desafío que se propone para la aplicación de estos subproductos, obtenidos fácilmente y a bajo costo, de una industria con altos volúmenes de procesamiento en el país.

**12.** Presencia de melamina en leches en polvo consumidas en la Argentina y Brasil. (2016). Reynoso, C.M., García Londoño, V.A., de Paula, M.C.Z., Scussel, V.M., Pok, P.S., Resnik, S.L. Tecnología Láctea Latinoamericana, edición 91, 46-50. <http://www.publitec.com.ar/contenido/categorias/>

La melamina (2,4,6-triamino-1,3,5-triazina) es una sustancia orgánica ampliamente utilizada en la fabricación de laminados, plásticos, mezclas de fertilizantes, filtros comerciales, etc. Con anterioridad fue utilizada como suplemento de nitrógeno no proteico (67%) para la alimentación del ganado, pero su uso se discontinuó debido a que no era completamente hidrolizada por los rumiantes. Hasta 2007 la melamina no era analizada rutinariamente en alimentos, pero a partir del incidente en China que causó la muerte de neonatos por la ingestión de leche contaminada con melamina se ha incluido su control en forma periódica. Debido al uso generalizado de melamina en aplicaciones que implican contacto con los alimentos, se pueden encontrar trazas en muchos de los mismos. Está comprobado su efecto tóxico a nivel renal, sobre todo en neonatos. La Unión Europea y la FAO establecen como límite máximo para la presencia de melamina en productos lácteos 2,5 mg/kg, y 1mg/kg para alimentos de neonatos. La melamina se puede encontrar en niveles de ppm en los alimentos y bebidas debido a la migración a partir de resinas que contienen esta sustancia.

#### CAPÍTULOS DE LIBRO

**13.** Nacimiento y consolidación del Departamento de Industrias de la Universidad de Buenos Aires. (2016) Juan Carlos Gottifredi, Silvia Resnik, Stella Maris Alzamora y Miguel Laborde 150 años de exactas / Víctor A. Ramos [et al.] ; coordinación general de Víctor A. Ramos.pp. 167-194. ISBN 978-950-23-2568-2. (No se adjunta)



Las primeras ideas relacionadas con la necesidad de crear el Departamento de Industrias surgen en la FCEN durante la gestión del Ing. José Babini como delegado interventor de esa Institución entre los años 1955 y 1957. Muchos de los integrantes de los docentes, investigadores, líderes, graduados y estudiantes compartían el convencimiento de estar encaminados hacia la creación de un gran potencial que permitiría afrontar con mayor autonomía el desarrollo económico y social que necesitaba, con urgencia, Argentina. Actualmente en el DI se desarrolla la enseñanza de los fundamentos de la tecnología química y sus aplicaciones tecnológicas desde un enfoque multidisciplinario orientado a la industria química y de alimentos. Tiene la responsabilidad del dictado materias de grado de las carreras de Licenciatura en Ciencias Químicas, Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos e Ingeniería de Alimentos y cursos de posgrado, maestría y doctorado en el área de Tecnología Química y de Alimentos. Participa y coordina la Maestría y la Carrera de Especialización en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos y la Carrera de Especialización en Biotecnología Industrial (conjuntamente con el INTI). La carrera de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires, área Química Industrial, ha sido recientemente re-categorizada en su máximo nivel (A), al igual que la Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos.

## **8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.**

No corresponde

## **8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.**

**14.** Melamine in milk powders sold in Uruguay. V. Alonso Londoño, Martín Puñales, Marcela Reynoso, Silvia Resnik. Food Additives & Contaminants: Part B. 1st February, 2017.

Forty samples of powder milk purchased in Uruguay were analysed to assess melamine levels. Trichloroacetic acid and acetonitrile were used to extract and precipitate milk proteins previously to clean up the samples by solid-phase extraction column and then were analysed by liquid chromatography coupled to ultraviolet detection. The limits of detection and quantification of melamine were 0.006 mg kg<sup>-1</sup> and 0.019 mg kg<sup>-1</sup>, respectively. Milk was fortified with melamine at three levels producing average recovery higher than 83.8%. The values for concentration of positives samples ranged from 0,017 to 0,082 mg kg<sup>-1</sup>. Nine samples were positive; three of them were found between LOD and LOQ. The mean of melamine contamination was 0,028 mg kg<sup>-1</sup>. This is the first study of the basal levels of melamine in samples powder milk consumed in Uruguay. Consumption of milk powder containing these levels of melamine does not constitute a health risk for consumers.

**15.** Polycyclic aromatic hydrocarbons in milk powders marketed in Uruguay. Garcia Londoño, V. A., Reynoso, C. M., y Resnik, S. L. (2017). Food Additives & Contaminants: Part B. ID: TFAB-2017-0030.

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) occurrence in forty-four samples of powder milk, marketed in Uruguay, was described for the first time. A high performance liquid chromatography (HPLC) method was applied with fluorescence

detector (FLD) and UV-VIS diodes array detector (DAD). Powder milk was fortified with PAHs at three levels producing average recovery higher than 78.6% for all levels. The highest concentration of benzo(a)pyrene (BaP) detected was 2.85  $\mu\text{g kg}^{-1}$  in milk powder. Contamination of samples expressed as the sum of 16 analysed PAHs varied between 5.77 and 427.28  $\mu\text{g kg}^{-1}$  and as PAH4 (BaP, chrysene, benzo(a)anthracene and benzo(b)fluoranthene) was between not detected and 11.54  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . Only one of samples were above the regulatory limit for BaP, but 84% of commercial milk powders do not comply with the European Union limit for PAH4.

#### **8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

- *Storage influence on corn aflatoxins, zearalenone and deoxynivalenol contamination, in Argentina. S.L. Resnik, J.E. Martínez and A.M. Pacin.*

Aflatoxins contamination in corn has been world-wide detected and for this reason there is some kind of regulation in almost every one country. In Argentina different studies have shown the occurrence of aflatoxins and zearalenone in corn just harvested although the levels of contamination were generally low. Nevertheless, the levels of contamination may increase as a consequence of inadequate storage and this is the reason why the JECFA has encouraged to perform an adequate handling of corn at the post harvest period in order to avoid the increase of the natural aflatoxins contamination levels.

Resnik et al have detected that aflatoxins and zearalenone contamination levels in storage corn in 1985 and 1989 were higher than the contamination levels in corn just harvested in other years, but they could not show that contamination increased during storage because they did not have data corresponding to the contamination levels at harvest in those years.

The objective of this study was to evaluate the increasing of contamination levels during storage as compared to the levels at harvest. For this purpose, data corresponding to aflatoxins and zearalenone contamination in the 1995 and 1996's harvests from the main production area in Argentina were analyzed.

Growth and Aflatoxins Accumulation by *Aspergillus parasiticus* and *A. nomius* as Affected by Vanillin. G. Alvarez, S. M. Alzamora, H. H. L. González, A. M. Pacin, S. L. Resnik.

Important developments on innovative minimal process technologies for obtaining shelf-stable "high moisture fruit products" has been successfully applied in several Latin American countries . Bulk stabilization of fruits is based on a combination of inhibiting factors for combating the deleterious effects of microorganisms as well as additional factors to diminish major quality loss reactions rates. The use of the interaction aw - pH - potassium sorbate -mild heat treatment has proved successful in preserving fruits in a minimum processing context. Shelf life of these HMFP extends from at least 3 to 8 months at room temperature.

As the presence of synthetic food additives is not attractive for consumers, new trends in food preservation lead to a reduction in the levels of preservatives or/and to the use of "naturally-derived" antimicrobials of animal, vegetal or microbial origin. In this context, promising results have been obtained using vanillin (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde) as one of the "hurdle" factors (instead of potassium sorbate) for inhibiting microorganisms in some fruits and their products, depending on their composition. Several authors reported that in certain instances, sub inhibitory levels of additives, preservatives or chemicals stimulate mold growth and toxin accumulation. The objective of this preliminary study was to analyze the effect of

vanillin concentration (Q-2,000 ppm) on the growth rate and aflatoxins accumulation of *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 and *A. nomius* ATCC 15546 on malt extract agar.

- *Effect of vanillin concentration on growth and aflatoxins accumulation. S.L. Resnik, H.H.L. González, E.J. Martínez, A.M. Pacin, G. Alvarez, Matusevich and S.M. Alzamora.*

Important developments on innovative minimal process technologies for obtaining shelf-stable "high moisture fruit products" has been successfully applied in several Latin American countries . Bulk stabilization of fruits is based on a combination of inhibiting factors for combating the deleterious effects of microorganisms as well as additional factors to diminish major quality loss reactions rates. The use of the interaction aw - pH - potassium sorbate -mild heat treatment has proved successful in preserving fruits in a minimum processing context. Shelf life of these HMFP extends from at least 3 to 8 months at room temperature.

As the presence of synthetic food additives is not attractive for consumers, new trends in food preservation lead to a reduction in the levels of preservatives or/and to the use of "naturally-derived" antimicrobials of animal, vegetal or microbial origin. In this context, promising results have been obtained using vanillin (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde) as one of the "hurdle" factors (instead of potassium sorbate) for inhibiting microorganisms in some fruits and their products, depending on their composition. Several authors reported that in certain instances, sub inhibitory levels of additives, preservatives or chemicals stimulate mold growth and toxin accumulation. The objective of this preliminary study was to analyze the effect of vanillin concentration (Q-2,000 ppm) on the growth rate and aflatoxins accumulation of *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 and *A. nomius* ATCC 15546 on malt extract agar.

### **8.5 COMUNICACIONES.**

**16.** Use of Citrus flavanones to prevent Zearalenone contamination using Response Surface Methodology, Authors: H.H. Gonzalez, M.P. Salas, P.S. Pok, S.L. Resnik, M.S. Munitz, A.M. Pacin. IFT15 Annual Meeting & Food Expo, July 11-14, 2015, Chicago, IL, USA.

Zearalenone (ZEA) is a mycotoxin of concern produced by certain *Fusarium* species in grains, in particular by *Fusarium graminearum*. This toxin has an estrogenic activity, affecting animal reproduction, especially pigs. The provisional maximum tolerable daily intake suggested by JECFA is 0,5 µg kg<sup>-1</sup> body weight. On the other hand, several flavonoids have been obtained as by-products of the citrus industry, particularly flavanones that could present antifungal and antitoxigenic properties. The aim of this study was to analyze the possible utilization of 3 flavanones obtained of the citrus industry, naringin (NAR), hesperidin (HES), neohesperidin (NEO) to inhibit the production of ZEA by *Fusarium graminearum* using Response Surface Methodology (RSM) to optimize experimental conditions. The flavanones were tested at 3 different concentrations (0,15; 0.3; 0.6 mM) and binary mixture of them. Fifty µl of the fungal suspension (1.6 10<sup>8</sup> conidia/mL) were inoculated on sterilized rice with different solutions of flavanones, and incubated at 25°C, during 30 days. The toxin was extracted using acetonitrile, an extraction column and filtrated. The filtrated was resuspended in methanol:water (7:3, v/v) and injected in a high performance liquid chromatography equipment. The results

showed that NAR, HES and its mixtures decreased the production of ZEA between 82-100%. NEO was less effective, achieving a maximum of 40% of decrease at 0,15 mM. To find which concentrations of flavanones would be the most favorable to reach 100 % inhibition of ZEA, RSM was used. The experimental design consisted in ten factorial points evaluated in triplicate and the analysis was performed using the Statgraphics Centurion XV package. According to RSM, 3 mixtures of flavanones were suggested: HES-NAR: 0,328-0,423 mM, HES- NEO: 0,566-0,001 mM, y NAR-NEO: 0,599-0,001 mM. The verification of this prediction was carried on using the same methodology for preparation, incubation and detection of ZEA. The results showed that all these mixtures at the concentrations indicated by RSM achieved total inhibition of ZEA accumulation. Based on these results, these optimal mixtures will be tested in order to see ZEA inhibition in different food matrices.

**17.** Utilización de flavanonas para la prevención de contaminación por fumonisinas. Salas, M.P., Reynoso, C.M., Munitz, M., Pok, P.S., Resnik, S.L. XV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos (XV CYTAL), 3 al 5 Noviembre 2015, Buenos Aires, Argentina.

Las fumonisinas (FB) son micotoxinas producidas por hongos del género *Fusarium* y *Aspergillus*, en particular por el *Fusarium verticilloides*. Las fumonisinas más frecuentes y estudiadas son la FB1, FB2 y FB3. Éstas pueden encontrarse como contaminantes naturales en los cereales, de preferencia en el maíz y sus subproductos. El Codex Alimentarius recomienda un contenido menor de 5 mg/kg de FB1 + FB2 en granos de maíz y 2 mg/kg en harinas y sémolas de maíz. Por otro lado se han obtenido diversos flavonoides como subproductos de la industria cítrica, en particular flavanonas, con bajo costo que presentarían actividad antimicotóxica. El objetivo de este estudio fue analizar la posible utilización de estos subproductos cítricos para inhibir la producción de FB1, FB2 y FB3 por parte de *Fusarium verticilloides* y utilizar la Metodología de Superficies de Respuesta (MSR) para optimizar las condiciones experimentales en término de las concentraciones usadas. Para ello se probaron 3 flavanonas extraídas de los residuos cítricos: neohesperidina (NEO) y hesperidina (HES), a 2 concentraciones distintas (0,3 y 0,6 mM) y naringina (NAR) a 3 concentraciones distintas (0,3; 0,6; 1,2 mM) así como las siguientes mezclas de estas mismas: NEO-HES: 0,30-0,30; 0,60-0,60 Mm; NEO-NAR/HES-NAR: 0,30-0,30; 0,60-0,60 0,30-1,2; 0,6-1,2Mm. Los ensayos se realizaron en erlenmeyers que contenían 25 g de maíz como sustrato esterilizados a los cuales se les agregaron 5 ml de solución de la flavanona preparada estérilmente con agua:etanol (95:5, v/v) con la concentración correspondiente y con 10 µl de solución con 1,6 10<sup>8</sup> conidios/ml de *F. verticilloides*. Los ensayos se realizaron por triplicado. Luego de 30 días de incubación se realizó la extracción con metanol: agua (75:25, v/v) y se licuó. El sobrenadante se filtró y se ajustó a pH 6, pasándose 10 mL del mismo a través de la columna de extracción. El eluido se evaporó a sequedad en corriente de nitrógeno. El residuo fue suspendido en acetonitrilo:agua (1:1, v/v) y se cuantificó por Cromatografía Líquida de Alta Resolución. Todas las flavanonas y sus mezclas lograron inhibir la acumulación de FB1, FB2 y FB3 en distintas proporción. FB1 resultó ser inhibida entre 81 y 98%, FB2 entre 20 y 93%, y FB3 entre 42 y 92 %. Para encontrar las concentraciones óptimas de las flavanonas para lograr la inhibición total de las fumonisinas, se aplicó el diseño experimental de MSR. El diseño experimental consistió en 10 puntos factoriales, evaluando por triplicado y utilizando el paquete Statgraphics Centurion XV. Con el mismo procedimiento descrito anteriormente, se prepararon las siguientes mezclas de flavanonas: HES-NAR: 0,031-1.19 mM, HES-NEO: 0,232-0,215 mM y NAR-NEO: 0,303-0,307 mM. Para todas las fumonisinas estudiadas, en la verificación de las mezclas de flavanonas obtenidas por las superficies de

respuesta se lograron inhibiciones de más del 99% para FB1. HES-NEO: 0,232-0,215 mM y NAR-NEO: 0,303-0,307 mM no permitieron la acumulación FB2. A partir de estos resultados, se programarán ensayos con las mezclas óptimas de estas flavanonas para inhibir la producción de fumonisinas en distintas matrices alimentarias.

**18.** Contaminantes en alimentos: Fumonisinas. Análisis y decontaminación. Aransibia, Sofía P., Resnik, Silvia L., García Londoño, V.A. (2016). Tercer congreso internacional científico y tecnológico de la provincia de Buenos Aires. Sala Astor Piazzola del Teatro Argentino de La Plata. 1º de septiembre de 2016.

Las fumonisinas (FBs) son micotoxinas producidas principalmente por *Fusarium verticillioides* y *F.proliferatum*, dos de los hongos asociados al cultivo de cereales. Las FBs son contaminantes frecuentes en el maíz que se utiliza para animales y en productos para consumo humano. Además de las FBs libres se han detectado FBs ligadas a los macro componentes del maíz, por ello se desarrolla metodología para su cuantificación y evaluación del riesgo por su consumo.

**19.** Determinación de metilpirimifos en arroz pulido e integral. (2016). Medina, M.B., Munitz, M.S., Resnik, S.L., Montti, M.I., Visciglio, S., Gonzalez, A.E. VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos 2016 (CICyTAC 2016) 02-04 de noviembre de 2016.

Los pesticidas son eficientes en el control de las malas hierbas y las plagas durante la siembra; sin embargo, el medio ambiente y los productos cosechados podrían verse seriamente contaminados. El metilpirimifos es un insecticida y acaricida ampliamente utilizado en la producción arroceras para evitar el ataque de gorgojos y ácaros que producirían disminuciones importantes de rendimiento. Sin embargo, estos compuestos podrían penetrar la cáscara y encontrarse en el arroz pulido. Por estos motivos, se considera necesario contar con técnicas analíticas capaces de determinar pesticidas a nivel de trazas en arroz. Los objetivos del presente trabajo fueron validar una metodología analítica para la determinación de metilpirimifos, y su ocurrencia en muestras comerciales de arroz pulido y arroz integral.

**20.** Desarrollo y validación de una metodología analítica para la determinación de azoxystrobin y tebuconazole en arroz pulido e integral (2016). María B. Medina, Martín S. Munitz, Silvia L. Resnik. III Congreso argentino de espectrometría de masa. Sociedad Argentina de Espectrometría de Masa, Rosario, Santa Fe, Argentina. C A E M, 22-24 de noviembre 2016.

Los pesticidas son eficientes en el control de plagas durante la siembra; sin embargo, el medio ambiente y los productos cosechados podrían verse seriamente contaminados con residuos. Azoxystrobin y tebuconazole son dos fungicidas comúnmente utilizados en la producción arroceras. Los mismos podrían encontrarse en el arroz integral y/o pulido. Por este motivo se considera necesario contar con técnicas analíticas capaces de determinar pesticidas a nivel de trazas en arroz. Los objetivos del presente trabajo fueron validar una metodología analítica para la determinación de azoxystrobin y tebuconazole, y su presencia en muestras comerciales de arroz pulido y arroz integral. El método extractivo empleado fue QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe). Los analitos se determinaron por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). La ionización se llevó a cabo por Impacto Electrónico a 70 eV y el sistema se operó en modo SIM, los iones seleccionados presentaban una relación m/z de 102,



344 y 403 para azoxystrobin y de 125, 250 y 307 para tebuconazole. La calibración se realizó con muestra adicionada debido a la existencia de efecto matriz. La curva de calibración resultó lineal en el rango de 0,01 a 1 ppm. La linealidad del método presentó un coeficiente de correlación R2 mayor a 0,9986 para ambos fungicidas. Se evaluó la precisión a 3 niveles de concentración, siendo la desviación estándar relativa (RSD) menor al 10% para n=5. La recuperación se estudió a 3 concentraciones de cada analito, por triplicado, con resultados entre 91% y 98% en ambos casos. El límite máximo de residuo establecido por la Unión Europea para arroz, es de 5 mg/kg para azoxystrobin y 1 mg/kg para tebuconazole. Los límites de detección y cuantificación de la presente metodología fueron menores a estos valores, siendo iguales a 2,8 µg/kg y 9,2 µg/kg para azoxystrobin y 3,7 µg/kg y 12,3 µg/kg para tebuconazole. Una vez finalizada la validación, se analizaron 5 muestras de arroz pulido y 5 muestras de arroz integral, obtenidos en supermercados. Ambos fungicidas no fueron detectados en las muestras de arroz integral. Con respecto al arroz pulido, una muestra fue positiva para azoxystrobin con una concentración de 22,6 µg/kg; mientras que dos fueron positivas para tebuconazole con concentraciones de 91,3 y 78,0 µg/kg. Se concluye que la metodología analítica validada es selectiva y sensible, con adecuada precisión y exactitud, y con límites de detección y cuantificación sustancialmente menores a los límites establecidos por la legislación, permitiendo la determinación de azoxystrobin y tebuconazole en muestras de arroz, brindando al sector productivo una herramienta para la toma de decisiones preventivas, asegurando el control fúngico y la inocuidad del producto.

**21.** Contaminación de benzopireno en las distintas fracciones de la yerba mate. Víctor a., García Londoño; Cora M., Reynoso; Silvia L., Resnik. (2016). XXXI Congreso de Química. Asociación Química Argentina. Ciudad de Buenos Aires, Argentina. 25 al 28 de octubre de 2016.

La yerba mate presenta un elevado índice de consumo doméstico, genera ingresos por ventas al exterior, moviliza a los sectores productivo, industrial y comercial, y es un cultivo estratégico desde el punto de vista de la ocupación de mano de obra. Con la incorporación de nuevos países como destino de las exportaciones hay más demandas para evitar la contaminación química y de esta manera cumplir con normativas vigentes en diferentes países. Algunas características de la yerba mate, como su proceso productivo, prácticas agrícolas y porcentaje de componentes (palo, hoja, polvo) son variables que influyen sobre la contaminación con hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), compuestos que se forman durante la combustión incompleta de materia orgánica. Algunos PAHs como el benzopireno (BaP) han sido clasificados como genotóxicos y carcinogénicos (EFSA, 2008). En estudios anteriores (García Londoño y col., 2014) se determinó la ocurrencia de PAHs en muestras de yerba mate comercializadas en los principales supermercados de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, encontrado que la contaminación promedio para el BaP, fue de 26,9 µg/Kg de masa seca y que todas las muestras analizadas presentaban valores por encima del límite fijado por la Unión Europea en la mayoría de categorías de alimentos de 1 µg/Kg (CE, 2011). El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la distribución de la contaminación de BaP en las diferentes fracciones de la yerba mate.

## **8.6 INFORMES Y MEMORIAS TÉCNICAS.**

-Informe sobre "Estimación de las diferencias entre métodos analíticos para fumonisinas en maíz y gluten meal". Resnik, S y Pacin, A. Desarrollado para la Cámara Argentina de Fructosas, almidones, glucosas, derivados y afines

(CAFAGDA). FICTB paginas 1 -64. Febrero 2015. Lugar de consulta Fundación de Investigaciones Teresa Benedicta de la Cruz.

## **9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

### **9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.**

No corresponde

### **9.2 PATENTES O EQUIVALENTES.**

No corresponde

### **9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.**

- Evaluación de la contaminación de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos en las diferentes etapas del proceso productivo de la Yerba Mate y posibles formas de reducción

Realizado en: Fundación de Investigaciones Científicas Teresa Benedicta de la Cruz

Solicitado por: Establecimiento Las Marías S.A.

Fecha: Diciembre de 2010 – continúa.

Porcentaje de participación: 25%

### **9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES**

Se ha trabajado, por pedido de la empresa Granotec, en el desarrollo de una metodología analítica para controlar la fortificación de harinas con vitaminas y de los núcleos vitamínicos.

#### **9.5**

Ingeniero Aníbal Alvarez. CAFAGDA. Maipú 459 - 5º B. Cdad. Autónoma de Bs. As.  
Tel/ Fax: 4322-3331

Ingeniero Juan Espejo. CARGILL. Paraguay 777. Rosario. Tel. 0341-457-4600

Walter Burchardt. Schutter Argentina S.A.TE (+ 595 21) 202251/202266/202268.  
Florida 826 3º piso C1005AAF - Capital Federal – Bs.As.

## **10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.**

Estimación de las diferencias entre métodos analíticos para fumonisinas en maíz y gluten meal". Resnik, S y Pacin, A. Desarrollado para la Cámara Argentina de Fructosas, almidones, glucosas, derivados y afines (CAFAGDA). La facturación (10000 pesos) entra directamente a la FICTB para solventar proyectos de investigación.

## **11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

### **11.1 DOCENCIA**

*Material Didáctico Sistematizado*

- Cromatografía – Módulo I (de 2) de Bromatología Superior (Carrera Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos, Categoría "A"

CONEAU, Res. 842/99, UBA, 2015. S.L. Resnik, G. Gallardo, Víctor García Londoño. 1-90 (no se adjunta).

- Cromatografía – Módulo I (de 3) de Bromatología Superior (Carrera Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos, Categoría "A" CONEAU, UBA, 2016. S.L. Resnik, M.C. Reynoso, Martín Palladino 1-94 (no se adjunta).

### **11.2 DIVULGACIÓN**

- "Sacarle jugo a los residuos". Pok, P. S., Salas, M. P., García Londoño, V. A., Reynoso, C. M., & Resnik, S. (2015). Revista El Cable de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Octubre de 2015.

## **12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.**

### **DIRECCION DE INVESTIGADORES O DOCENTES**

Magister Víctor Alonso García Londoño Director: Silvia Resnik.

Tema: Exposición de la población a los hidrocarburos policíclicos aromáticos aportados por diferentes alimentos.

Lugar de trabajo: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA Desde el 9 de mayo del 2011 hasta el 1<sup>a</sup> de Abril 2016.

-Magister Marcela Reynoso

Director: Silvia Resnik.

Tema: Toxinas de *Alternaria* en diferentes sustratos.

Lugar de trabajo: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Desde septiembre 2008 hasta el presente.

### **DIRECCION DE BECARIOS**

Beca de Estudio – CIC

Becaria: Lic. Sofía Patricia Aransibia

Director: Silvia L. Resnik

Codirector: Dr. Víctor Londoño

Tema: Contaminantes en Alimentos: micotoxinas. Metodologías de extracción con empleo de enzimas y procesos de descontaminación

Lugar de Trabajo: Fundación de investigaciones científicas Teresa Benedicta de la Cruz

Desde 01/04/2016 hasta el presente.

Beca Interna Doctoral CONICET.

Becaria: Ing. María Belén Medina.

Director: Silvia L. Resnik

Codirector: Martín S. Munitz

Tema: Implementación de mejoras en la cadena productiva del arroz, con el objeto de posibilitar la exportación.

Lugar de trabajo: Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la UNER, y Departamento de Industrias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Desde 1 de abril 2016 hasta 31 de marzo 2021. Res. 4981

Beca Interna Post Doctoral CONICET.

Becario: Magister Víctor Alonso García Londoño.

Director: Silvia L. Resnik

Tema: Fumonisinas totales en las fracciones de la molienda húmeda del maíz.  
Metodologías de extracción con empleo de enzimas y descontaminación  
Lugar de Trabajo: Fundación de investigaciones científicas Teresa Benedicta de la Cruz  
Desde 1 de abril 2016 al 1º de abril 2018. Res D N° 4883

#### DIRECCION DE PERSONAL TÉCNICO DE APOYO

Técnica Asistente: Daniela Marina Taglieri

Técnica asistente de la Carrera del personal de apoyo a la investigación y desarrollo.  
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Director: Dra Silvia Resnik

Co-director: Dra. Ana M. Pacin

Desde el del 27 de octubre del 2000 hasta diciembre 2015.

Lugar de trabajo: CIM-Universidad Nacional de Luján. Decreto 3512/00.

### 13. DIRECCION DE TESIS.

#### TESIS DE MAGISTER FINALIZADAS EN EL PERIODO

Impacto de la fortificación con vitaminas del Complejo B (Tiamina B1, riboflavina B2, nicotinamida B3, ácido fólico B9) en harinas de trigo y alimentos derivados.

Tesista: Ing. Diana Marcela Sánchez

Director: Dra. Silvia Liliana Resnik

Codirector: Magister Angela Zuleta

Lugar: Departamento de Industrias y Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Calificación: Sobresaliente 6 de Noviembre 2015.

Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos. Maestría Acreditada por la CONEAU (Categoría A, Resolución 842/99). Resolución CD 001558. 23 de julio de 2012.

Determinación de la presencia de Melamina en muestras de leche uruguaya. Tesista: Bioq. Martin Puñales

Director: Dra. Silvia Liliana Resnik Codirector: Mg. Cora Marcela Reynoso

Lugar: Departamento de Industrias y Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Calificación: Sobresaliente. 15 de diciembre de 2015

Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos. Maestría Acreditada por la CONEAU (Categoría A, Resolución 842/99). 6 de Mayo de 2014.

Desarrollo de metodología analítica para la extracción de fumonisinas totales utilizando distintas enzimas en productos de maíz.

Tesista: Lic. Angelica Margarita Torres Sierra Director: Dra. Silvia Liliana Resnik  
Codirector: Magister Cora Marcela Reynoso

Lugar: Departamento de Industrias y Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Calificación: Sobresaliente. 15 de marzo de 2016.

Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos. Maestría Acreditada por la CONEAU (Categoría A, Resolución 842/99). 6 de Mayo de 2014.

## TESIS MAGISTER SCIENTIAE EN DESARROLLO DURANTE 2015-2016

Evaluación de la distribución de toxinas de *Alternaria*, alternariol y alternariol monometileter, en distintas fracciones de la molienda seca de trigo

Tesista: Angela Rocío Romero Bernal Director: Magister Marcela Reynoso Co-Director: Silvia L. Resnik

Lugar: Departamento de Industrias y Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Calificación: Distinguido. 22 de febrero de 2017.

Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos. Maestría Acreditada por la CONEAU (Categoría A, Resolución 842/99). Res.CD 325.14 de marzo de 2011.

Ocurrencia de fumonisinas en vinos comercializados en Entre Ríos. Desarrollo de metodología analítica para su determinación.

Tesista: Silvia Carolina Pereira Flores Director: Dra. Silvia Liliana Resnik Codirector: Magister Cora Marcela Reynoso

Lugar: Departamento de Industrias y Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Maestría en Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos. Maestría Acreditada por la CONEAU (Categoría A, Resolución 842/99). Resolución CD 0986/2012. 21 de mayo de 2012.

## TESIS DOCTORAL FINALIZADA EN EL PERIODO

Tesista: Victor Alonso García Londoño

Lugar de trabajo: Departamento de Industrias y Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.

Director: Silvia L. Resnik.

Consejera de Estudios: Dra Stella M. Alzamora

Tema: Reducción de la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos en alimentos líquidos y bebidas.

Iniciación: 4 de junio de 2012. (Res. CD N° 1251).

Tesis presentada en Departamento de Industrias Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.UBA, 16 de Diciembre de 2015.

Calificación: Sobresaliente

## TESIS DOCTORALES EN EJECUCION DURANTE 2015-2016

Tesista: Paula Sol Pok

Lugar de trabajo: Departamento de Industrias y Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.

Directores: Silvia L. Resnik y Stella Maris Alzamora

Tema: Utilización de flavonoides provenientes de residuos de la industria citrícola para la prevención de la contaminación por micotoxinas en cereales y oleaginosas durante su almacenamiento.

Iniciación: 8 de septiembre de 2014(Res. CD N° 2111).

Tesista: Ing. María Belén Medina

Lugar de trabajo: Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la UNER, y Departamento de Industrias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Director: Martín S. Munitz - Codirector: Silvia L. Resnik



Doctorado en Ingeniería Mención Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos.

Tema: Implementación de mejoras en la cadena productiva del arroz, con el objeto de posibilitar la exportación.

Iniciación: 27 de Junio de 2016 (Res.248/16).

#### **14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.**

##### CONFERENCISTA

- Prevención de la acumulación de micotoxinas con el uso de flavanonas. Aprovechamiento de residuos de la industria Citrícola. (2015). P. S. Pok, M. P. Salas, A. Pacin, M. Munitz, G. Celiz, HHL González, S. L. Resnik. 6º Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías: Alternativas emergentes en la descontaminación de materiales vegetales. XV Congreso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos 3 al 5 de Noviembre de 2015, Palais Rouge, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Estimación de las diferencias entre métodos analíticos para fumonisinas en maíz y gluten meal. Silvia Resnik - Ana Pacin. Fundación de Investigaciones Científicas Teresa Benedicta de la Cruz. 26 de mayo de 2015.

##### PRESENTACIONES A CONGRESOS, RESÚMENES, POSTERS Y TRABAJOS COMPLETOS

XV Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos (XV CYTAL), 3 al 5 Noviembre 2015, Buenos Aires, Argentina. Ya fueron mencionados en los puntos 8.1 y 8.5.

Tercer congreso internacional científico y tecnológico de la provincia de Buenos Aires. Sala Astor Piazzola del Teatro Argentino de La Plata. 1º de septiembre de 2016. Ya fue mencionado en 8.5.

VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos 2016 (CICyTAC 2016) 02-04 de noviembre de 2016. Ya fue mencionado en 8.1.

#### **15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.**

No corresponde

#### **16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.**

- Subsidio Institucional a Investigadores CIC para erogaciones corrientes destinado a Proyectos de Investigación y Desarrollo. 2015. Resolución N° 1266/14 (10000 pesos).
- Subsidio Institucional a Investigadores CIC para erogaciones corrientes destinado a Proyectos de Investigación y Desarrollo. 2016. Resolución N° 048/2016, Expte. 2157-2028/2015 Orden N° 663 (13000 pesos).
- Prevención de la contaminación por micotoxinas en productos vegetales por utilización de flavanonas. Resolución número 813/13 y 1707/15 Director: Dra. Silvia Resnik.

Investigación aplicada. Nacional. Tecnología de Alimentos. Fecha de inicio participación 24/02/2014 y fecha de finalización 22 de setiembre 2016 (30000 pesos).

- FICTBC 029/15 Evaluación de métodos de extracción enzimática para la determinación de metabolitos tóxicos. Responsables: Víctor Londoño y Sofía Aransibia. Dirección Silvia Resnik (10000 pesos por año, 5 años).2005-2020.
- Diagnóstico de residuos químicos en alimentos líquidos y bebidas. Medidas para su reducción. Director: Dra. Silvia Resnik. Investigación aplicada. Proyecto 20020120100157BA. Programación científica 2013-2016.
- FICTBC 030/16 Evaluación de métodos de prevención de la contaminación por micotoxinas durante el almacenamiento. Responsable Sol Pok Dirección: Stella Alzamora y Silvia Resnik. (10000 pesos por año, 4 años).2016-2020.

#### **17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

Se trabaja en estrecha colaboración con el sector productivo que financia la mayor parte de los gastos necesarios para llevar a cabo las investigaciones a campo ya que de otra forma los altos costos para el desarrollo de estas líneas no podrían ser cubiertos. Para los servicios se contrata personal y la dirección a mi cargo es fuera del horario correspondiente a investigación.

#### **18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

-Premio medalla por la destacada trayectoria y los aportes a través de la ciencia y la tecnología para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la provincia de Buenos Aires. Gobernación de la Provincia de Buenos Aires. 6 de mayo de 2016.

#### **19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.**

-Miembro titular Consejo de la Maestría en Bromatología e Industrialización de Alimentos desde octubre 1992. UBA. Creación de Maestría: Res. 3014/92. Reuniones anuales 3 a 4.

- Miembro de la Junta de Calificación del Investigador Científico y Tecnológico de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 1º de enero de 2013 hasta el presente. Resolución No 305.Reuniones anuales 3 a 4.

-Miembro de la Comisión Asesora Científica "Fundación de Investigaciones Científicas Teresa Benedicta de la Cruz". Asesoría en área de investigación y desarrollo en micotoxinas. Luján, Pcia. de Buenos Aires, desde el 24 de abril de 2009. Reuniones anuales mínimo 6.

- Presidente de la Comisión Evaluadora Docente para la Reválida de Concursos Regulares de la Universidad de Río Negro en el Área de Ciencias Básicas, subárea Química, 25 de Noviembre de 2016.

- Presidente de la Comisión Evaluadora Docente para la Reválida de Concursos Regulares de la Universidad de Río Negro en el Área de Ingeniería, subárea Ingeniería de Alimentos, 29 de Noviembre de 2016.

## **20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.**

Profesora Regular Titular Plenario, dedicación parcial (Resolución CD N° 2837 del 15 de diciembre de 2014). Resolución CS N° 2652 del 10 de junio de 2015. Departamento de Química Orgánica, Área Bromatología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

Dictado de Fundamentos de Metodología Analítica, curso de invierno (2015, 2016, 36 horas) código materia 4129, Res. en trámite.

Dictado de Bromatología Superior. Doctorado, primero cuatrimestre (2015, 2016, 74 horas). CD130/00 y CD 515/01.

Dictado de Bromatología Superior - Maestría de Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos, 1° cuatrimestre (2015, 2016, 154 horas). CS N° 5908 del 29 de agosto del 2000.

Dictado de Bromatología Superior – Especialización de Bromatología y Tecnología de la Industrialización de Alimentos, 1° cuatrimestre (2015, 2016, 154 horas). CS N° 5908 del 29 de agosto del 2000.

Práctica profesional, anual. Código de materia 4129, Período: 2015-al 2016 (anual). Apoyo 32 horas por cuatrimestre. Res. CD 5026/00, modificaciones Res. CS 5523/01 y CS 7085/09.

## **21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.**

- Evaluadora de Proyectos de Investigación de la Universidad Autónoma de Entre Ríos. FCVYS-UADER. 13 agosto 2015.

- Evaluadora de Proyectos de Investigación FONDECYT, Chile, 12 de Agosto de 2016.

- Jurado en los concursos regulares docentes de la UNRN, según resolución rectoral N° 009/2015, en la referencia ALV 10 del área Tecnologías Aplicadas - Alimentos el día 05 de junio de 2015.

- Miembro titular del Jurado de la tesis doctoral del Microbiólogo Raúl Ricardo Gamba. Tema: " Estudio del potencial del kefir como agente antifúngico". Facultad de Ciencias Exactas. Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de La Plata. 19 de marzo de 2015. Director: Dra. Graciela Liliana de Antoni.

- Actuación durante 2015 y 2016 como referee de artículos de las revistas "Journal of Plant Pathology", "Food and Agricultural Journal", Food Additives and Contaminants, "Food and Chemical Toxicology" y "Food Control".

- Miembro del consejo de edición de la Revista de Ciencia y Tecnología (RECyT) de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la UNaM. Desde 3 de diciembre 2010. Disposición. 1655.

## 22. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

### **Contaminantes en materias primas y alimentos. Evaluación de riesgo y procesos de reducción de la contaminación.**

Los contaminantes como hidrocarburos aromáticos policíclicos, micotoxinas y residuos de pesticidas sintéticos ocasionan severas pérdidas derivadas de la comercialización de materias primas contaminadas, tanto para los países exportadores como para los importadores, ya que a medida que pasan los años los límites de tolerancia en la comercialización se han vuelto más estrictos. Por otro lado bajo el acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre la aplicación de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) todos los requisitos de salud e inocuidad para los alimentos deben basarse en una evaluación de riesgo científica sólida. En consecuencia la capacidad de un país para conducir la evaluación de riesgo es no sólo importante para asegurar el acceso a los mercados internacionales, sino también para establecer la legislación nacional que cumpla con el acuerdo MSF. Teniendo en cuenta los cambios y desarrollos que se producen en la OMC así como en el MERCOSUR, es importante realizar acciones para que los productos alimenticios argentinos no presenten limitaciones en su acceso al mercado internacional y que no se vea afectada la salud de la población de nuestro país por consumo de alimentos más contaminados que no se pueden enviar a algunos destinos de exportación.

El grupo ha sido pionero a nivel internacional en analizar el comportamiento de la contaminación de algunas micotoxinas en la molienda seca y dichos estudios son la base para la evaluación de riesgo a nivel internacional.

Las líneas de investigación propuestas generara el conocimiento que permitirá la obtención de técnicas de análisis específicas más eficientes para la cuantificación de contaminantes, a los niveles de concentración necesarios para su control que permitirá contar con los elementos para la evaluación de riesgo. Además la propuesta incluye la identificación de aditivos naturales con mejores características referidas tanto al ataque de hongos toxicogénicos y producción de micotoxinas. Esta opción que tiene en cuenta la ecología y el desarrollo sustentable, por el menor uso de agroquímicos y aprovechamiento de residuos de la Industria citrícola. Además la evaluación de procesos de detoxificación que constituyan alternativas competitivas a nivel de mercados externos e internos.

Dentro de las actividades a desarrollar se pueden mencionar las siguientes:

a) Una de las principales causas del deterioro de alimentos y sus materias primas es el desarrollo de hongos que, entre otras alteraciones, puede producir metabolitos tóxicos para el ser humano y los animales. Para preservar esa fuente de recursos para el país y especialmente para la provincia de Buenos Aires que aporta más del 40% de las exportaciones del país en este rubro. Se debe prevenir el desarrollo de hongos y la contaminación durante todas las etapas de la cadena alimentaria, pero es aun difícil controlar la presencia de micotoxinas previa a la cosecha de granos y semillas. Esta línea de investigación está dirigida a estudiar los factores y procesos que permitan disminuir la contaminación de ciertas micotoxinas en la materia prima y en los productos elaborados. Se incluye en esta área de investigación el reemplazo de aditivos sintéticos por naturales que en esta etapa incluirá:

-Determinación y cuantificación de fumonisinas totales y libres en las diferentes fracciones de la molienda húmeda, incluye el análisis estadístico de los datos: además de utilizar superficies de respuesta para el análisis del comportamiento de estas micotoxinas a las distintas variables, se utilizarán diversas herramientas estadísticas como por ejemplo el análisis de varianza (ANOVA), se obtendrá el error estándar para las medias de las toxinas y también se compararán los resultados con el test de Bonferroni con un nivel de significancia total  $P < 0,05$ . para la puesta a punto y validación de los métodos para cada fracción, luego de definido el protocolo de extracción. Con estos resultados se evaluarán las fracciones más contaminadas para su detoxificación posterior considerando libres y totales.

- Comparación de las metodologías para obtener el contenido de fumonisinas totales, por el método de hidrólisis alcalina respecto a hidrólisis enzimáticas con las enzimas seleccionadas en un estudio preliminar.

- Evaluación de la exposición de la población a fumonisinas totales.

- Determinación de la cinética de degradación de las FBs totales, de acuerdo a ensayos preliminares de descontaminación con varias enzimas, y evaluación de los resultados de los ensayos de descontaminación a escala laboratorio y banco, en una de las fracciones más contaminadas detectadas el punto anterior.

-Acumulación de micotoxinas en maíz en presencia de mezclas de naringina, hesperidina, neohesperidina y quercetina, obtenidas a partir de los descartes y residuos de cítricos a distintas actividades de agua y temperatura, simulando condiciones naturales de almacenamiento.

b) La segunda línea de investigación está dirigida a residuos de pesticidas y otros contaminantes detectados como importantes en el país y también para la provincia de Buenos Aires. Las materias primas y alimentos que se exportan deben cumplir con requisitos de ausencia o de niveles máximos permitidos de estos tóxicos por parte de los países importadores, esto sin descartar la importancia de nuestra población que debe recibir alimentos saludables.

La yerba mate presenta un elevado índice de consumo doméstico, y genera ingresos por ventas al exterior. La cadena productiva incluye sectores de la producción en el campo, industrial y comercial, y es un cultivo estratégico desde el punto de vista de la ocupación de mano de obra. Actualmente se procura expandir su consumo a diversos países, así como ampliar sus usos, sumando al de infusión, la utilización de sus principios activos con fines medicinales. A nivel global, la yerba mate se produce con importancia económica sólo en tres países. Argentina es el país con más superficie cultivada.

Uno de los objetivos que se mantiene del plan anterior de investigación es desarrollar y/o adaptar metodologías y planes de muestreo para cada tóxico en las distintas matrices alimentarias a estudiar, en particular en este período se realizará:

-Desarrollar y validar una metodología analítica para la determinación de los pesticidas más comunes aplicados en el cultivo del arroz.

-Estudiar la presencia de los mismos en muestras de arroz cáscara, pulido e integral.

-Evaluación de la reducción de la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos en polvo, hoja y palos de acuerdo a la proporción en el producto final para comercialización, para reducir la ingesta de estos contaminantes y mantener mercados de exportación.

#### **Bibliografía no mencionada en el informe como ejemplos:**

• Deoxynivalenol reduction during the frying process of turnover pie covers. M.M. Samar, S.L. Resnik, H.H.L. González, A.M. Pacin and M.D. Castillo. Food Control 18, 1295-1299, 2007 (Inglaterra). ISSN 0956-7135, <http://www.elsevier.com>, Elsevier.

• Antiaflatoxigenic property of food grade antioxidants under different conditions of water activity in peanut grains. M.A. Passone, S. Resnik and M.G. Etcheverry. International Journal of Food Microbiology 118, 8–14, 2007. ISSN 0168-1605. [www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro](http://www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro).

• The potential of food grade antioxidants in the control of *Aspergillus section Flavi*, interrelated mycoflora and aflatoxin B1 accumulation on peanut grains. M.A. Passone, S. Resnik and M.G. Etcheverry. Food Control 19(4), 364-371, 2008 (Inglaterra). ISSN 0956-7135. <http://www.elsevier.com/locate/foodcontrol>, Elsevier.

• Trichothecenes and mycoflora in wheat harvested in 9 locations in Buenos Aires Province, Argentina. H.H.L. González, G.A. Moltó, A.M. Pacin, S.L. Resnik, M.J. Zelaya, M. Masana and E.J. Martínez. Mycopathologia 165, 105-114, 2008 (Holanda). ISSN 0301-486X.

• Impact of food grade antioxidants on peanut pods and seeds mycoflora in storage system from Córdoba, Argentina. M.A. Passone, R. Bluma, A. Nesci, S. Resnik and M. Etcheverry. Journal of Food Safety 28(4), 550-566, 2008 (Inglaterra). ISSN 0149-6085. Blackwell Publishing.

• Determination of patulin in solid and semisolid apple and pear products marketed in Argentina. G.J. Funes and S. Resnik. Food Control. 20(3), 277-280, 2009 (Inglaterra). ISSN 0956-7135. [www.elsevier.com/locate/foodcontrol](http://www.elsevier.com/locate/foodcontrol) DOI 1.1016.



- Fungal and fumonisins contamination in Argentine maize (*Zea mays* L.) silo bags. A.M. Pacin, E. Ciancio Bovier, H.H.L. González, E. Whitechurch, E.J. Martínez and S.L. Resnik. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57, 2778-2781, 2009 (EEUU). ISSN 0021-8561, <http://pubs.acs.org/journals/jafcau/index.html>, ACS Publications.
- Postharvest control of peanut *Aspergillus* section *Flavi* populations by a formulation of food-grade antioxidants. M.A. Passone, M. Rufino, V. Ponzio, S. Resnik and M.G. Etcheverry. *International Journal of Food Microbiology* 131, 211–217, 2009 (Dinamarca). ISSN: 0168-1605. [www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro](http://www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro).
- Modeling yerba mate aqueous extraction kinetics: influence of temperature. A.R. Linares, S.L. Hase, M.L. Vergara and S. Resnik. *Journal of Food Engineering* 97(4), 471-477, 2010 (Irlanda). ISSN: 0260-8774. <http://www.elsevier.com/locate/jfoodeng>
- Natural occurrence of fumonisins in corn puff in Argentina. F.J. Federico, G.J. Funes, M.P. Salas and S.L. Resnik. *Mycotoxin Research* 26:273–278, 2010 (Alemania). ISSN 0178-788.
- Antifungal activity of natural and enzymatically-modified flavonoids isolated from citrus species. M.P. Salas, G. Celiz, H. Geronazzo, M. Daz and S. Resnik. *Food Chemistry* 124: 1411–1415, 2011 (EEUU). ISSN 0308-8146, [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem).
- Concentrations and exposure estimates of deoxynivalenol in wheat products from Argentina. A.M. Pacin, S.L. Resnik and E.J. Martinez. *Food Additives and Contaminants: Part B* 4(2), 125-131, 2011 (Inglaterra). ISSN 1939-3210.  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19393210.2011.564401#UaPLCJw4HCQ>
- Antifungal activity of natural and enzymatically-modified flavonoids isolated from citrus species. (2012). M.P. Salas, C.M. Reynoso, G. Céliz, M. Daz and S.L. Resnik. *Food Research International* 48: 930-934, <http://www.elsevier.com/locate/foodres>. DOI: 10.1016/j.foodres.2012.02.003
- Application of pulsed light to patulin reduction in Mcllvaine buffer and apple products. G.J. Funes, P.L. Gómez, S.L. Resnik and S.M. Alzamora. *Food Control* 30: 405-410, 2013.  
<http://www.journals.elsevier.com/food-control/>. DOI:10.1016/j.foodcont.2012.09.001
- Mycobiota and potential mycotoxin contamination of soybean RR in different production areas in Argentina. (2013). M.J. Zelaya, H.H.L. González, S.L. Resnik, A. Pacin, M.P. Salas and M.J. Martinez. *International Research Journal of Plant Science* 4(5): 133-143. ISSN: 2141-5447.
- Occurrence of alternariol and alternariol monomethyl ether in beverages from the Entre Rios Province market, Argentina (2013). L. Broggi, C. Reynoso, S. Resnik, F. Martinez, V. Drunday and A. Romero Bernal. *Mycotoxin Research* 29: 17–22, DOI 10.1007/s12550-012-0147-6. <http://www.springer.com/life+sciences/microbiology/journal/12550>.
- Polycyclic aromatic hydrocarbons in milk powders marketed in Argentina and Brazil. (2013). V.A. Garcia Londoño, L.P. Garcia, V.M. Scussel and S.L. Resnik. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 30(9), 1573-1580.
- Mycoflora and mycotoxins contamination of Roundup Ready soybean harvested in the Pampean Region, Argentina. (2013). C.E. Garrido, H.H.L. González, M.P. Salas, S.L. Resnik, A. M. Pacin. *Mycotoxin Research* 29 (3): 147-157 DOI 10.1007/s12550-013-0169-8, <http://www.mycotoxin.de>, HWS, Alemania.
- Method development and validation for cyprodinil and fludioxonil in blueberries by solid-phase microextraction gas chromatography, and their degradation kinetics (2013). M.S. Munitz, S.L. Resnik and M.I.T. Montti. *Food Additives and Contaminants: Part A* 30:7, 1299-1307,
- Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) levels in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) from the Argentinean market. Garcia Londoño, V. A., Reynoso, C. M., & Resnik, S. (2014). *Food Additives & Contaminants: Part B*. DOI: 10.1080/19393210.2014.919963
- Validation of a SPME-GC method for azoxystrobin and pyraclostrobin in blueberries, and their degradation kinetics. (2014). Munitz, M.S., Resnik, S.L., Montti, M.I.T. and Visciglio, S. *Agricultural Sciences*, 5(11), 964-974. DOI: 10.4236/as.2014.511104

### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
  - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).

- b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período ....."
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [infinvest@cic.gba.gob.ar](mailto:infinvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- a. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.