



Informe de Resultados de Vigilancia de Laboratorio Micotoxinas en Alimentos

Resumen Ejecutivo: En el año 2012 el Laboratorio de Toxinas Marinas y Micotoxinas, realizó 78 análisis para la detección de micotoxinas, el 43,6% de ellos fueron derivadas por la SEREMI de O'Higgins. El 25,5% de los análisis correspondió a harinas y el 24,4% a frutos secos. El 100% de los resultados de los análisis de zearalenona, patulina y ocratoxina A estuvieron bajo el límite de detección. En análisis de especias se detectó la presencia de aflatoxinas totales bajo los límites máximos establecidos por el RSA. Un análisis de harinas presentó niveles de deoxivalenol en cantidad inferior al límite establecido por la Unión Europea.

Antecedentes:

Las micotoxinas son compuestos altamente tóxicos que son el resultado del metabolismo secundario de ciertos hongos, antes de la cosecha o durante la post-cosecha (1) en condiciones favorables para la multiplicación fúngica y la producción de micotoxinas, entre las que destacan factores físicos tales como humedad y agua disponible, temperatura, zonas de microflora (pequeñas zonas del alimento con alto contenido de humedad) e integridad física del grano o del alimento y factores químicos: composición del sustrato, pH, nutrientes minerales y disponibilidad de oxígeno(2).

Los efectos tóxicos de las micotoxinas sobre la salud humana y animal son de curso crónico, incluyen carcinogenicidad, inmunosupresión y disrupciones endocrinas; la principal vía de exposición es la oral a través del consumo de alimentos contaminados, aunque también se presentan casos de micotoxicosis por inhalación(3).

Las aflatoxinas se producen en los frutos secos, los cereales y el arroz por acción de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*. El primero de ellos, sólo sintetiza aflatoxinas B, mientras que aflatoxinas B y G son producidas por *Aspergillus parasiticus*. Las aflatoxinas M son metabolitos oxidativos de las aflatoxinas B, producidos por los mamíferos tras la ingestión de alimentos contaminados con éstos y que se presentan en la leche, la orina y las heces (4).

La zearalenona es producida por diferentes especies del género *Fusarium spp.* tiene distribución mundial y los principales sustratos afectados son trigo, maíz, sorgo, cebada y piensos. (3).

La patulina es producida por hongos pertenecientes a varios géneros, incluidos *Penicillium*, *Aspergillus* y *Byssochlamys*. Los alimentos contaminados con mayor frecuencia por esta

micotoxina son duraznos, uvas, melones, peras, aceitunas, cereales y principalmente manzanas y los productos derivados de estas (5).

Aspergillus ochraceus, *Penicillium verrucosum* y *P. viricatum*, se consideran los principales productores de Ocratoxina A (OTA), siendo los cereales, en humanos, y los piensos, en animales las principales fuentes de exposición alimentaria (6).

El deoxinivalenol es el tricoteceno más prevalente, producido principalmente por el género *Fusarium* (5) que contaminan cereales como avena, trigo, cebada y maíz (3).

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) (7), establece los Límites Máximos Permitidos (LMP) para Aflatoxinas Totales, Aflatoxina M₁ y Zearalenona en alimentos destinados a consumo humano; se encuentra en proceso la incorporación de LMP para Patulina, Ocratoxina A, Deoxinivalenol y Fumonisinias. La Tabla 2 muestra los LMP establecidos por la normativa nacional, y en caso de no existir, por el *Codex Alimentarius* (8), o por la Unión Europea (9).

Tabla 1: Límites Máximos Permitidos (LMP) de micotoxinas en alimentos destinados a consumo humano, según normativa.

Micotoxina	LMP	Normativa	Indicación
Aflatoxinas totales	5 ppb*	RSA	Alimentos
Aflatoxina M1	0,05 ppb*	RSA	Alimentos
Zearalenona	200 ppb	RSA	Alimentos
Patulina	50 µg/Kg	<i>Codex alimentarius</i>	Jugo de manzana
Ocratoxina A	5 µg/Kg	<i>Codex alimentarius</i>	Centeno, cebada y trigo
Deoxinivalenol	750 µg/Kg	Unión Europea	Harina de cereales, sémola
Fumonisinias B1 + B2	1000 µg/Kg	Unión Europea	Alimentos a base de maíz para consumo directo

*ppb equivale a µg/kg

El Instituto de Salud Pública (ISP) de Chile en su función de Laboratorio Nacional y de Referencia tiene un rol importante en la vigilancia de estos contaminantes. Actualmente, cuenta con capacidad analítica, para la detección de 7 grupos de micotoxinas en matrices de alimentos (Aflatoxinas totales B₁, B₂, G₁ y G₂, Aflatoxina M₁, Zearalenona, Ocratoxina A, Patulina, Deoxinivalenol y Toxina T2).

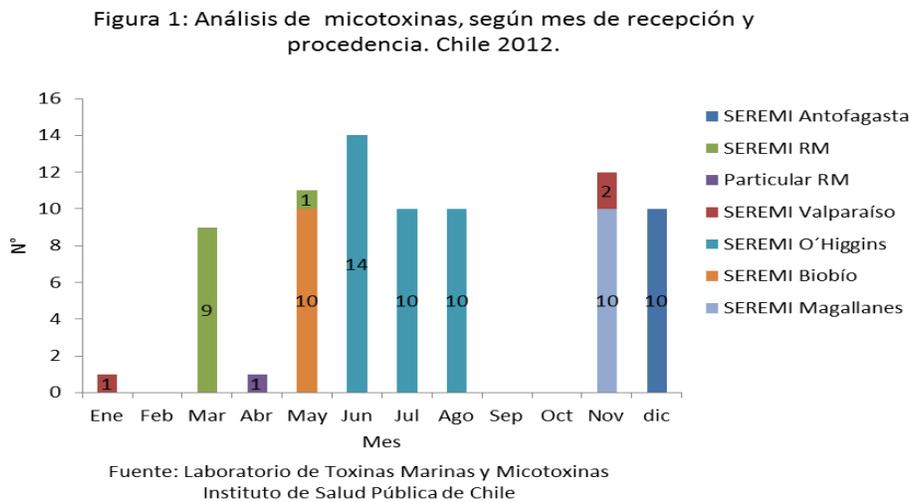
Material y método:

Se realizó la determinación de micotoxinas mediante cromatografía líquida con detector de fluorescencia (HPLC/FLD), los resultados se capturaron y procesaron en el paquete Excel 2007.

Resultados de la Vigilancia de Laboratorio:

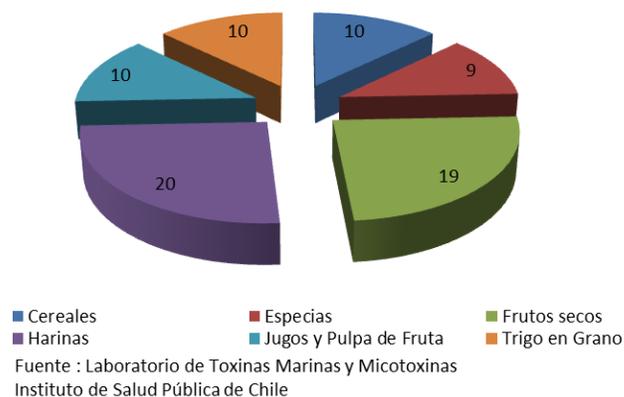
En el año 2012, el ISP realizó 78 análisis para la determinación de micotoxinas, lo que representa un aumento del 95% respecto al año 2011 (40 análisis). En dicho año se realizó el análisis para Aflatoxinas totales y Ocratoxina A.

La Figura 1 muestra los análisis realizados según mes de recepción y procedencia, destaca que el 43,6% (34/78) de ellos fueron enviados por la Secretaria Regional Ministerial de Salud (SEREMI) de O'Higgins.



El 25,6% (20/74) de los análisis realizados correspondieron a harinas y el 24,4% (19/74) a frutos secos (Figura2).

Figura 2: Análisis de micotoxinas, según tipo de alimento. Chile 2012.



Se realizaron 58 análisis (10 cereales, 10 harinas, 9 especias, 19 frutos secos y 10 trigo en grano) para la determinación de aflatoxinas (B₁, B₂, G₁ y G₂). El 84,5% (49/58) de ellos presentó niveles inferiores al límite de detección para estas micotoxinas (1 μ/kg). En los análisis de especias (pimentón molido y pimienta blanca molida) se detectaron aflatoxinas totales con un promedio de 2,43 (μ/kg) y una desviación estándar de 1,23 (Tabla 2).

Tabla 2: Estadística descriptiva de micotoxinas en especias.
Chile 2012

Micotoxinas	n	min μ/kg	max μ/kg	media μ/kg	DS
Aflatoxina B1	9	0,61	3,08	1,45	0,81
Aflatoxina B2	9	0,31	1,6	0,97	0,49
Aflatoxinas Totales (B1 + B2)	9	0,99	4,68	2,43	1,26

Fuente: Laboratorio de Micotoxinas y Toxinas Marinas
Instituto de Salud Pública de Chile

El 100% (30/30) de los análisis de harinas y cereales presentaron resultados no detectables, al igual que los análisis jugos y pulpas de fruta (10) para la detección de patulina, y los análisis de cereales (10) para la detección de ocratoxina A.

Se realizaron 30 análisis para la detección de deoxinivalenol (10 de harinas, 10 de cereales y 10 de trigo en grano). Los resultados indicaron niveles no detectables, salvo en 1 análisis de harina procedente de la Región de Magallanes que presentó 130 μ/kg, cantidad inferior al límite establecido por la Unión Europea.

Conclusiones:

- En el año 2012 se realizaron 78 análisis para la detección de micotoxinas, el 43,6% de ellos fueron derivadas por la SEREMI de O'Higgins.
- El 25,5% de los análisis correspondió a harinas y el 24,4% a frutos secos.
- Los análisis presentaron resultados no detectables o bajo los límites máximos establecidos por la normativa nacional o internacional.

Referencias:

1. Rodríguez HWM. Micotoxinas y Aflatoxina B1, un problema en salud animal. Revista TEORÍA Y PRAXIS INVESTIGATIVA. 2010; 5(2). [Internet] [Consultado 28 de mayo de 2013] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3702403.pdf>
2. Gimeno A, Martins M, Micotoxinas y micotoxicosis en animales y humanos. Special Nutrients, INC. 3 edición 2011. [Internet]. [cited 2013 May 30]. Available from: <http://www.specialnutrients.com/pdf/book/3%20edicion%20MICOTOXINAS%20LR%20Secure.pdf>
3. Duarte-Vogel S, Villamil-Jiménez LC. Micotoxins in Public Health. Revista de Salud Pública. 2006 May;8:129–35.
4. Peraica M; Radić B, Pavlovic M. Efectos tóxicos de las micotoxinas en el ser humano. Boletín de la Organización de la Salud. [Internet]. [Consultado 30 de mayo de 2013]. Disponible en: <https://apps.who.int/bulletin/digests/spanish/number2/bu0024.pdf>
5. Baranda A, Martínez de Marañón I. Micotoxinas en alimentos y piensos. Sustrai: revista agropesquera. 2009;(87):68–71.
6. Ravelo Abreu A, Rubio Armendáriz C, Gutiérrez Fernández AJ, Hardisson de la Torre A. La ocratoxina A en alimentos de consumo humano: revisión. Nutrición Hospitalaria. 2011;26(6):1215–26.
7. Ministerio de Salud de Chile. Decreto Supremo 977/1996. Reglamento Sanitario de los Alimentos.
8. Codex standar 193-1995, Codex General Standard For Contaminants And Toxins
9. Reglamento (CE) 188/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006, por el que fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.
10. Informe de Resultados Vigilancia de Laboratorio Micotoxinas en Alimentos 2011

Elaborado por: Instituto de Salud Pública de Chile
