

LAS MICOTOXINAS EN LA ACUICULTURA: 8 COSAS QUE NECESITA SABER

Rui Gonçalves*. 2016. Otras Especies 270, BM Editores.

*Científico en acuicultura.

Fuente: Science & Solutions.

www.biomin.net

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Micotoxicosis](#)

INTRODUCCIÓN

Las micotoxinas, metabolitos secundarios producidos por hongos, pueden perjudicar a muchas variedades de especies acuícolas. A continuación se presentan 8 datos claves acerca de las micotoxinas que revelan los peligros reales para la producción.

1.- LOS INGREDIENTES ALIMENTICIOS DE ORIGEN VEGETAL EXPONEN A MICOTOXINAS A LA ACUICULTURA

Las micotoxinas están presentes en muchos productos agrícolas y son producidas en diversas etapas, p. ej. antes o después de la cosecha, durante el transporte o durante el almacenamiento. Una reciente tendencia a reemplazar las proteínas de origen animal, como la harina de pescado, por fuentes de proteína vegetal o la inclusión de otros subproductos de cultivos disponibles comercialmente (p. ej. granos secos solubles de destilería, DDGS (por sus siglas en inglés)) aumenta la probabilidad de contaminación de los alimentos acuícolas con micotoxinas.



2.- LAS MICOTOXINAS HAN SIDO UNA AMENAZA RECONOCIDA DESDE 1960

En 1960 en California, la harina de semilla de algodón contaminada con aflatoxinas causó un brote de aflatoxicosis en trucha arcoíris criada en viveros (*Onchorhynchus mykiss*). Esto ocurrió más o menos al mismo tiempo que, la mejor conocida, enfermedad „X” de los pavos que mató grandes cantidades de pavos en Inglaterra (siendo nuevamente responsables las aflatoxinas). Desde entonces, los investigadores han invertido largo tiempo en trabajar para comprender mejor los efectos de las micotoxinas.

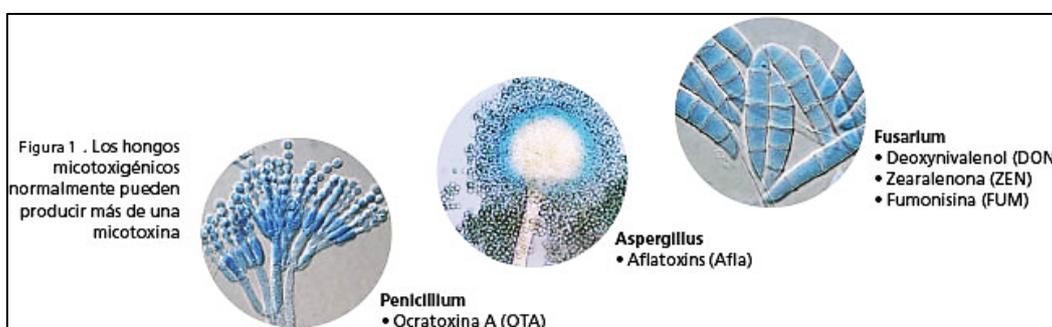


3.- LAS MICOTOXINAS INCLUYEN MÁS QUE SOLO LAS AFLATOXINAS

En acuicultura, las aflatoxinas continúan siendo la micotoxina más frecuentemente estudiada en la investigación científica. Los artículos científicos sobre la toxicidad de las aflatoxinas en especies de peces y crustáceos abarcan:

- ◆ Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)
- ◆ Bagre de canal (*Ictalurus punctatus*)
- ◆ Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*)
- ◆ Rohu (*Labeo rohita*)
- ◆ Robalo europeo o lubina (*Dicentrarchus labrax*)
- ◆ Carpa dorada (*Carassius auratus gibelio*)
- ◆ Camarones

Sin embargo, las aflatoxinas comprenden apenas una pequeña pieza del rompecabezas completo. Los investigadores han identificado más de 400 micotoxinas en todo el mundo. La mayor atención se centra en los metabolitos de mayor incidencia, a saber, aflatoxinas (AFLA), ocratoxina A (OTA), fumonisinas (FUM), deoxinivalenol (DON) y zearalenona (ZEN). Si bien en especies acuícolas estas micotoxinas han sido menos investigadas que las aflatoxinas, los estudios sugieren que las mismas pueden tener efectos negativos en las especies acuícolas (Cuadro 1).



Cuadro 1. Efectos de micotoxinas documentados en especies acuícolas (Fuente: BIOMIN)

Micotoxina	Especie estudiada	Dosis en partes por billón (ppb)	Referencia
Deoxynivalenol (DON)	Trucha arcoíris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	300 a 2600	Hooft <i>et al.</i> 2011
	Camarón blanco del Pacífico <i>Litopenaeus vannamei</i>	200 a 1000	Trigo-Stockli <i>et al.</i> 2000
Zearalenona (ZEN)	Camarón tigre negro <i>Penaeus monodon fabricius</i>	500 a 1000	Supamattaya <i>et al.</i> 2005
	Carpa común <i>Cyprinus carpio l.</i>	621 a 797	Pietsch <i>et al.</i> 2015
Fumonisin (FUM)	Trucha arcoíris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	100	Meredith <i>et al.</i> 1998
	Camarón blanco del Pacífico <i>Litopenaeus vannamei</i>	20 a 200	García-Morales <i>et al.</i> 2013
Ocratoxina A (OTA)	Carpa común <i>Cyprinus carpio</i>	15	Agouz y Anwer 2011
	Robalo europeo (lubina) <i>Dicentrarchus labrax l.</i>	277	El-Sayed <i>et al.</i> 2009

4.- LAS MICOTOXINAS PUEDEN PERJUDICAR A LAS ESPECIES ACUÍCOLAS

En general, la mayoría de las micotoxinas que tienen el potencial de reducir el crecimiento y el estado de salud de los animales cultivados en acuicultura son producidas por especies de *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium* (Figura 1). Químicamente presentan una amplia variedad de estructuras, con diferencias también en sus efectos biológicos, p. ej. carcinógenas, teratogénicas, mutagénicas, estrogénicas, neurotóxicas o inmunotóxicas.

Los metabolitos tóxicos producidos por estos hongos son conocidos por ser ya sea carcinógenos (p. ej. aflatoxina B1, ocratoxina A, fumonisina B1), estrogénicos (zearalenona), neurotóxicos (fumonisina B1), nefrotóxicos (ocratoxina), dermatológicos (tricotecenos) o inmunosupresores (aflatoxina B1, ocratoxina A y toxina T-2).

5.- LAS MICOTOXINAS PUEDEN ELEVAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se ha estimado que el impacto de las micotoxinas en la tasa de crecimiento de los peces incrementa la tasa de conversión alimenticia (TCA) en promedio un 5 %. Dada la prominencia de los alimentos acuícolas balanceados en la acuicultura, esta pérdida de eficiencia podría traducirse fácilmente en un aumento de los costos de producción en 4 % o más. (Para más información, véase Las micotoxinas y su impacto económico en la acuicultura en Science & Solutions, número 10).

6.- INCIDENCIA BASTANTE ALTA DE MICOTOXINAS EN ALIMENTOS BALANCEADOS ACUÍCOLAS

Según datos anuales del Estudio sobre micotoxinas de BIOMIN entre enero y diciembre de 2014, 41 muestras de alimento balanceado acuícola terminado tanto para camarones como para peces en acuicultura revelaron una amplia contaminación con micotoxinas. De acuerdo con estos resultados (Cuadro 2), el deoxinivalenol fue la micotoxina más prevalente a nivel mundial, con 68 % de las muestras positivas, seguido de AFLA y ZEN (ambas 59 % positivas), OTA (57 %) y FUM (51 %). Los niveles de fumonisinas fueron relativamente altos en cuanto a concentración, con un promedio de 637 ppb para las 21 muestras positivas y un valor máximo de 7,534 ppb.



Cuadro 2. Resultados del estudio sobre micotoxinas de BIOMIN 2014 para alimentos balanceados acuícolas.

Micotoxinas	AFLA	ZEN	DON	FUM	OTA
Número de muestras analizadas (n)	37	37	37	41	37
Muestras positivas (n)	22	22	25	21	21
% positivo	59%	59%	68%	51%	57%
Promedio de positivos (ppb)	49	71	162	637	2
Máximo (ppb)	221	306	413	7,534	5
Promedio (ppb)	29	42	109	326	1

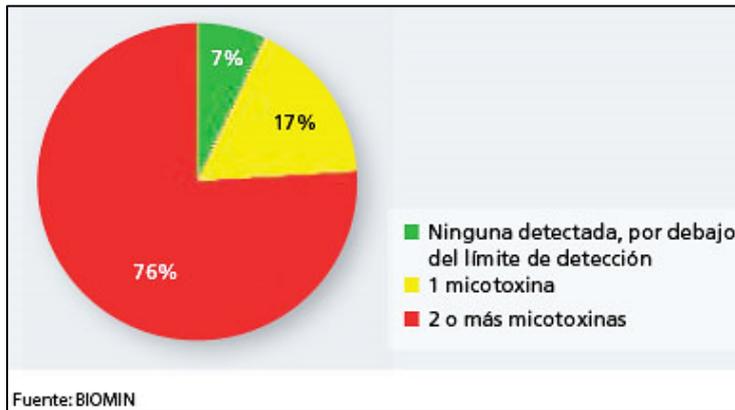
Al comparar la literatura existente sobre los valores sensibles de ciertas especies a las micotoxinas, podemos encontrar varias especies acuícolas p. ej. trucha arcoíris, camarón blanco del Pacífico, camarón negro y tilapia del Nilo que se reportan como sensibles a los niveles encontrados.

7.- LOS ALIMENTOS ACUÍCOLAS BALANCEADOS CONTIENEN NORMALMENTE VARIAS MICOTOXINAS DIFERENTES

Si bien una única micotoxina en sí misma, en cantidades suficientes, puede perjudicar a las especies cultivadas, la realidad es tal que la mayoría de los animales se enfrenta a la contaminación por múltiples micotoxinas al mismo tiempo.

Los datos del Estudio sobre micotoxinas de BIOMIN (Figura 2) revelan que tres de cada cuatro muestras analizadas contenían dos o más micotoxinas. Diecisiete por ciento de las muestras estaban contaminadas con una micotoxina, y solo 7 % de las muestras no contenían niveles detestables de ninguna de las cinco micotoxinas.

Figura 2. Presencia simultánea de micotoxinas en alimentos balanceados acuícolas en 2014.



8.- LAS MÚLTIPLES MICOTOXINAS PUEDEN SER AÚN PEORES QUE UNA ÚNICA

Las micotoxinas pueden tener efectos complejos sobre los organismos vivos en una de tres maneras. Los efectos aditivos se reducen a una suma básica: los impactos de dos micotoxinas son iguales a la suma del daño causado al animal por cada una separadamente.

Los efectos sinérgicos significan que los efectos adversos se magnifican y conducen por tanto a un daño mayor general para el animal. Los efectos antagonistas implican una alteración o “anulación” de los impactos, aunque esto no es común. Pocos estudios abordan los efectos combinados de las micotoxinas en la acuicultura. En un estudio (Carlson, 2001) se demostró que la fumonisina B1 no era carcinógena para la trucha arcoíris a 0, 3.2, 23, y 104 mg/kg durante 34 semanas. Cuando las truchas se alimentaron con una dieta que contenía fumonisina B1 y aflatoxina B1 durante 42 semanas, se observaron tumores hepáticos, lo que indica un efecto sinérgico.

Volver a: [Micotoxicosis](#)