

# MICOTOXINAS EN AMBIENTES LABORALES



Autores: Angelina Constans Aubert, Xavier Solans Lampurlanés y Rosa María Alonso Espadalé.  
Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona. angelinac@mtin.es

## INTRODUCCIÓN

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos que representan un riesgo potencial para la salud de los hombres y de los animales. Se trata de compuestos de bajo peso molecular y que no son volátiles a temperatura ambiente, que son secretados por los hongos durante el proceso de degradación de la materia orgánica como mecanismo de defensa frente a otros microorganismos.

Desde el punto de vista laboral, las micotoxinas que suscitan un mayor interés debido a su toxicidad son las aflatoxinas, la ocratoxina, las fumonisinas, la patulina, la zearalenona y los tricotecenos. La mayoría de estas micotoxinas son producidas por hongos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium* (tabla 1).

Entre las propiedades tóxicas de las micotoxinas se pueden hallar efectos cancerígenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción, hepatotóxicos, inmunotóxicos, neurotóxicos, hematotóxicos, necróticos y desórdenes de tipo hormonal (tabla 2).

La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasifica las aflatoxinas (mezclas naturales) como grupo 1 (carcinogénicas para el hombre) las aflatoxina M1 y la fumonisina B1 grupo 2B (posiblemente carcinogénicas para el hombre), la ocratoxina A y la patulina grupo 3 (no pueden ser clasificadas respecto a su carcinogenicidad en el hombre).

## MICOTOXINAS EN AMBIENTES LABORALES.

Los trabajadores de los siguientes sectores pueden estar expuestos a micotoxinas:

- Sector agrícola y ganadero: silos, granjas, molinos, cría de animales.
- Fabricación de alimentos para animales.
- Transformación de productos alimenticios: café verde, especias, cereales.
- Compostaje de residuos.
- Intervención de edificios dañados por el agua.
- Laboratorios de análisis y de investigación, control de calidad, etc.

## Vías de exposición

Aunque las micotoxinas no son volátiles a temperatura ambiente, la exposición por vía respiratoria se puede producir debido a la inhalación de partículas contaminadas: esporas, fragmentos de micelios, polvo de sustratos contaminados.

## COMENTARIOS

No todos los hongos producen micotoxinas. Además, una misma especie fúngica puede producir distintas micotoxinas y, por el contrario, una micotoxina puede ser producida por distintas especies.

La presencia de hongos no está directamente asociada a la presencia de micotoxinas. Asimismo, una vez producidas, las micotoxinas pueden persistir por largo tiempo y estar presentes incluso en ausencia ya de crecimiento fúngico.

El riesgo para la salud derivado de la exposición laboral a micotoxinas es poco conocido y basado principalmente en extrapolaciones a partir de estudios *in vitro* e *in vivo* realizados en animales.

La concentración de micotoxinas en aire parece estar ligada a la cantidad de polvo generado. La disminución en la generación de polvo y, por lo tanto, de la exposición a los bioaerosoles es una medida preventiva muy eficaz para controlar la exposición laboral a estas sustancias.

Tabla 1: Micotoxinas y principales hongos que las producen

MICOTOXINAS	HONGOS
Aflatoxinas B1, B2, G1, G2	<i>Aspergillus</i> ( <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nomius</i> ).
Ocratoxina A	<i>Aspergillus</i> ( <i>A. ochraceus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>A. niger</i> ), <i>Penicillium verrucosum</i> .
Fumonisin B1, B2, B3	<i>Fusarium</i> ( <i>F. moniliforme</i> , <i>F. proliferatum</i> ).
Patulina	<i>Penicillium</i> ( <i>P. patulum</i> , <i>P. expansum</i> ), <i>Aspergillus</i> ( <i>A. clavatus</i> , <i>A. terreus</i> ).
Zearalenona	<i>Fusarium</i> ( <i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. equiseti</i> ).
Tricotecenos	<i>Fusarium</i> spp, <i>Stachybotris</i> spp, <i>Myrothecium</i> spp, <i>Trichothecium</i> spp, <i>Trichoderma</i> spp, <i>Memnoniella</i> spp.

Tabla 2. Efectos toxicológicos de las micotoxinas

MICOTOXINAS	EFFECTOS SOBRE LA SALUD
Aflatoxinas	Cancerígeno, mutágeno, teratógeno, hepatotóxico, inmunotóxicas.
Ocratoxina A	Nefrotóxico, cancerígeno, mutágeno, teratógeno, embriotóxico, inmunotóxico.
Fumonisin B1	Cancerígeno, hepatotóxico, citotóxico, inmunotóxico, nefrotóxico, neurotóxico.
Patulina	Neurotóxico, mutágeno ( <i>in vitro</i> ), teratógeno, inmunotóxico, citotóxico.
Zearalenona	Estrogénico, disruptor endocrino, efectos sobre la fertilidad y la reproducción.
Tricotecenos	Hematotóxico, inmunotóxico, citotóxico, mielotóxico.

## Ejemplos de hongos productores de micotoxinas



*Aspergillus fumigatus*



*Aspergillus flavus*



*Fusarium* spp.



*Penicillium* spp.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso RM, Solans X y Constans A. Exposición laboral a hongos en una planta de procesamiento de café. Med Seg Trab; 211: 31-37, 2008
2. Solans X, Alonso RM, Constans A y Mansilla A. Exposición laboral a hongos y bacterias ambientales en una planta de selección de residuos de envases. Iberoam Micol; 24: 131-135, 2007
3. IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Volume 82. Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene. 2002
4. Abarca M L<sup>a</sup>, et al. Hongos productores de micotoxinas emergentes. Iberoam Micol, 17: 63-68. 2000
5. INSHT. NTP 351: Micotoxinas (aflatoxinas y tricotecenos) en ambientes laborales. 1994

