



Febrero de 2018

REF. No.: WHO/NHM/FOS/AM/18.3

Departamento de Inocuidad de los Alimentos y Zoonosis

# Exposición conjunta a fumonisinas y aflatoxinas

Preocupa la posibilidad de que la exposición conjunta a estos dos tipos de micotoxinas incremente los riesgos para la salud

Las fumonisinas y las aflatoxinas son sustancias tóxicas producidas por hongos (mohos) de los géneros *Fusarium* y *Aspergillus*, respectivamente. Las aflatoxinas son causa de cáncer hepático en el ser humano, mientras que las fumonisinas podrían ser promotoras de la carcinogenicidad de las aflatoxinas. Hay algunos indicios de que la presencia de ambas micotoxinas podría tener efectos aditivos o sinérgicos (es decir, más que aditivos), incrementando así su poder cancerígeno.

De los muchos tipos de aflatoxinas, cuatro (AFB<sub>1</sub>, AFB<sub>2</sub>, AFG<sub>1</sub> y AFG<sub>2</sub>) son particularmente peligrosos para los humanos y los animales. De los muchos tipos conocidos de fumonisinas, tres (FB<sub>1</sub>, FB<sub>2</sub> y FB<sub>3</sub>) son las principales formas que se encuentran en los alimentos.

## Ambas micotoxinas son contaminantes frecuentes de los cereales

Las fumonisinas y las aflatoxinas son contaminantes frecuentes del maíz y, en menor medida, del arroz, sorgo, trigo y alimentos preparados con estos cereales. Al contrario de las fumonisinas, las aflatoxinas también son contaminantes frecuentes del cacahuate (maní) y las nueces de árbol (almendras, pistachos y nueces del Brasil, por ejemplo). Estas toxinas están presentes en todo el mundo. La exposición a ambas es probable en zonas donde estos alimentos se consumen habitualmente. La exposición conjunta puede producirse por el consumo de un mismo alimento contaminado por ambas micotoxinas o por el consumo de diferentes alimentos, cada uno de ellos contaminado por una u otra. Hay muchos métodos para detectar las aflatoxinas y las fumonisinas en los cultivos, entre ellos diversos tipos de cromatografía, electroforesis y pruebas de inmunoabsorción.

El grado de coincidencia de las aflatoxinas y fumonisinas puede verse influenciado por muchos factores, como el tipo de producto, la región, el momento de obtención de la muestra, el almacenamiento o la preparación y procesamiento del alimento. En una evaluación reciente (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, 2016), la coincidencia de aflatoxinas y fumonisinas en alimentos para consumo humano fue del 1,7% en alrededor de 5000 muestras presentadas entre 2011 y 2016 a la base de datos de contaminantes del Programa de Vigilancia y Evaluación de la Contaminación de los Alimentos del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente de la OMS (SIMUVIMA/Alimentos).<sup>1</sup> Según el tipo de muestra, la coincidencia fue del 5,5% en las de maíz, del 4,2% en las de cereales

<sup>1</sup> [http://www.who.int/foodsafety/areas\\_work/chemical-risks/gems-food/en/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/chemical-risks/gems-food/en/).

y productos cereales, del 2,8% en las de pan y otros productos cereales cocinados, del 1,4% en las de sorgo, y del 0,4% en las de alimentos a base de cereales para lactantes y niños pequeños

## Todavía no se conoce el papel de las interacciones entre las aflatoxinas y las fumonisinas en las enfermedades humanas

Las aflatoxinas se encuentran entre las sustancias más cancerígenas y mutágenas (que dañan el DNA) que se conocen, y también son causa de inmunodepresión y, posiblemente, de retraso del crecimiento. Además, cuando la contaminación es alta pueden producir intoxicación aguda y ser causa de muerte. Las fumonisinas tienen efectos muy diversos en la salud de los animales, sobre todo en el hígado y el riñón, pero los datos sobre sus efectos en la salud humana todavía son escasos.



Pan contaminado por micotoxinas

La preocupación por los efectos que en la salud humana pueda tener su coincidencia se debe a posibles efectos antagónicos, aditivos o sinérgicos entre ambos tipos de toxinas. Los datos obtenidos en animales de laboratorio y estudios *in vitro* sugieren un efecto aditivo o sinérgico de la exposición conjunta a las fumonisinas y las aflatoxinas en la aparición de lesiones precancerosas o cancerosas hepáticas, aunque por el momento hay pocos datos que respalden que la exposición conjunta sea un factor que contribuya a enfermedades humanas. Hasta ahora ningún estudio ha demostrado que la exposición humana conjunta a fumonisinas y aflatoxinas incremente el riesgo de cáncer. Sin embargo, en los animales se observan cambios en el número de células asociadas a lesiones precancerosas hepáticas (apoptosis, focos positivos para la glutatión S-transferasa placentaria, hiperplasia regenerativa), y se cree que esto puede promover el potencial tumorigeno del daño del DNA iniciado por la AFB<sub>1</sub>. Además, los modelos animales han mostrado un aumento de la incidencia de lesiones hepáticas cancerosas o precancerosas tras la exposición secuencial a ambas micotoxinas y otros carcinógenos hepáticos conocidos.

Otro motivo de preocupación es la posible interacción entre las aflatoxinas y las fumonisinas en el retraso del crecimiento infantil. Aunque hay pocos datos, dos estudios epidemiológicos prospectivos respaldan esta hipótesis, pero hay que tener en cuenta que la exposición aislada a cualquiera de ellas también se ha correlacionado con el retraso del crecimiento infantil.

En resumen, todavía no hay información suficiente sobre las interacciones entre las aflatoxinas y las fumonisinas que facilite una comprensión de la función y la magnitud de la exposición conjunta como factor que contribuya a las enfermedades humanas.

## Por el momento hay pocos informes sobre la exposición conjunta a través de los alimentos

Los análisis de orina se están utilizando cada vez más para estimar la exposición humana a las micotoxinas. Aunque hay métodos que permiten medir simultáneamente la concentración de más de cinco biomarcadores de las micotoxinas, pocos estudios han aportado información sobre su coincidencia. Solo en dos países (Guatemala y la República Unida de Tanzania) se ha confirmado la exposición conjunta mediante el uso de biomarcadores urinarios o plasmáticos de la exposición a la FB<sub>1</sub> y la AFB<sub>1</sub>. Estos países tienen Dietas de Grupos de Consumo de SIMUVIMA/Alimentos (grupo G05 —sobre todo Sudamérica y América Central— y grupo G13 —sobre todo países del África subsahariana—) con gran exposición dietética tanto a la AFB<sub>1</sub> como a la FB<sub>1</sub>, de acuerdo con las estimaciones internacionales proporcionadas por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios.

Con respecto a la exposición conjunta en lactantes, un estudio realizado en la República Unida de Tanzania mostró concentraciones detectables de FB<sub>1</sub> en la leche materna humana, hecho que señala una posible exposición conjunta a las aflatoxinas y las fumonisinas en los lactantes alimentados con leche materna. Los lactantes también pueden ser objeto de exposición conjunta a las aflatoxinas y las

fumonisinias a través de las leches artificiales, en gran parte basadas en los cereales. De hecho, se han detectado AFB<sub>1</sub> and FB<sub>1</sub> en esos alimentos para lactantes.

## La coincidencia puede controlarse tanto antes como después de la cosecha

Hay medidas de control aplicables antes o después de la cosecha. Son necesarios mejores métodos de control antes de la cosecha, pero el control biológico se muestra prometedor, sobre todo en el caso de las aflatoxinas. Para las fumonisinias, todavía están en fase de desarrollo varios métodos de control antes de la cosecha, como los cultivos transgénicos y diversos métodos biológicos.

La producción de fumonisinias durante el almacenamiento es poco probable, mientras que la producción de aflatoxinas es un problema potencial en el caso del maíz almacenado en malas condiciones. Para el control durante el almacenamiento de las cosechas existen medidas que mejoran condiciones de almacenamiento que, como la humedad, la temperatura, el daño mecánico o por insectos y la aireación, influyen en la contaminación por *Aspergillus* y su producción de toxinas.

## La OMS presta apoyo a los países en relación con el control de las fumonisinias y las aflatoxinas

En colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la OMS evalúa los datos científicos y los riesgos para definir niveles de exposición seguros. Con base en estas evaluaciones del riesgo, se recomiendan concentraciones máximas permisibles de fumonisinias y aflatoxinas en diferentes alimentos, valores sobre los que asientan las reglamentaciones nacionales para limitar la contaminación.

Desde el descubrimiento de las aflatoxinas en los años sesenta y de las fumonisinias en los años ochenta, ambas micotoxinas han sido objeto de varias evaluaciones toxicológicas y de la exposición dietética por parte del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. Dichas evaluaciones son utilizadas por la Comisión del Codex Alimentarius,<sup>2</sup> que desde 1963 viene trabajando en la elaboración de normas internacionales armonizadas de inocuidad de los alimentos con el fin de proteger la salud de los consumidores y garantizar prácticas comerciales equitativas.

Las normas del Codex establecen las concentraciones máximas de contaminantes y toxinas naturales, como las fumonisinias y las aflatoxinas, que pueden contener los alimentos, y son la referencia para el comercio internacional de alimentos, de modo que todos los consumidores puedan confiar en que los alimentos que compran cumplen las normas de inocuidad y calidad acordadas, independientemente de su lugar de producción. Para evitar o reducir el riesgo de la presencia de fumonisinias y aflatoxinas en los alimentos y los piensos, el Codex también ha elaborado códigos de prácticas que detallan las medidas preventivas apropiadas.

En apoyo de esta labor, la OMS recopila a través del SIMUVIMA/Alimentos datos de instituciones nacionales reconocidas sobre la contaminación de los alimentos. La base de datos sobre contaminantes del SIMUVIMA/Alimentos proporciona a los gobiernos, la Comisión del Codex Alimentarius y otras instituciones pertinentes, así como al público, información sobre los niveles de contaminantes en los alimentos y su evolución.

El programa SIMUVIMA/Alimentos también ha elaborado una base de datos denominada Dietas de Grupos de Consumo, que ofrece una panorámica de los hábitos de consumo de alimentos en el mundo a través de 17 modalidades dietéticas que abarcan más de 180 países y están basadas en las elecciones alimentarias de la población. Junto con los niveles de contaminación presentados, estas estimaciones permiten evaluar la potencial exposición de la población a contaminantes como las fumonisinias y las aflatoxinas presentes en los alimentos. Las dietas de grupos de consumo se basan en los datos de la Hoja de Balance de Alimentos recopilados por la FAO, y son utilizadas sistemáticamente por los organismos internacionales que evalúan los riesgos.

<sup>2</sup> Un órgano intergubernamental conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la OMS, integrado por 187 Estados Miembros y una Organización Miembro (la UE). <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/es/>.

## Las autoridades nacionales están elaborando reglamentaciones para limitar la contaminación

Para proteger al consumidor hay que mantener la exposición a las fumonisinas y las aflatoxinas tan baja como sea posible. Muchos países tienen reglamentaciones sobre las fumonisinas y las aflatoxinas presentes en los alimentos que establecen los límites aceptables y, la mayoría de ellos, sobre las concentraciones máximas permitidas o aceptables en diferentes alimentos. Las fumonisinas y las aflatoxinas son nocivas para la salud y el comercio, y los países importadores están imponiendo reglamentaciones cada vez más estrictas.

### ¿Qué pueden hacer los consumidores?

Como las fumonisinas y las aflatoxinas no siempre coinciden en un mismo alimento, la OMS ha elaborado recomendaciones específicas sobre cómo evitar cada una de estas micotoxinas en la dieta. Los resúmenes sobre inocuidad de los alimentos dedicados a las fumonisinas y a las aflatoxinas contienen información más pormenorizada sobre cómo reducir el riesgo de exposición a ellas, sobre los alimentos que las contienen y sobre los efectos de las micotoxinas presentes en los alimentos para humanos o animales.

### Bibliografía complementaria (referencias)

Evaluation of certain contaminants in food (Eighty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No.1002, 2017.

Evaluation of certain food additives and contaminants (Seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 966, 2011.

Evaluation of certain food additives and contaminants (Sixty-eighth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 947, 2007.

JECFA report and additional information are available at [www.who.int/foodsafety/areas\\_work/chemical-risks/en/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/chemical-risks/en/).