

# La Ocratoxina A; un Problema Emergente

Fernando Zamora Marín\*

Los estudios realizados sobre los efectos tóxicos de la ocratina A demuestran que esta micotoxina es nefrotóxica, inmunotóxica, genotóxica, carcinogénica, teratogénica y neurotóxica.



Foto: Aixcraker

Al principios de este año, la Comunidad Europea estableció los límites de Ocratoxina A en el vino, el café y otras bebidas. Hasta este momento, únicamente existían limitaciones legales de la presencia de esta micotoxina en cereales, pasas y sus derivados. Sin embargo, tal y como David Byrne, comisario europeo de Sanidad y Protección del Consumidor, afirmó en un reciente comunicado parece que "el vino, el café y la cerveza también son fuentes notables de contaminación por ocratoxina A". Por esta razón, la Comunidad Europea ha establecido que los límites legales de esta micotoxina en el vino, el café y otras bebidas sea de 2 µg/Kg (Reg. CE Nº 123/2005 du 26.01.2005).

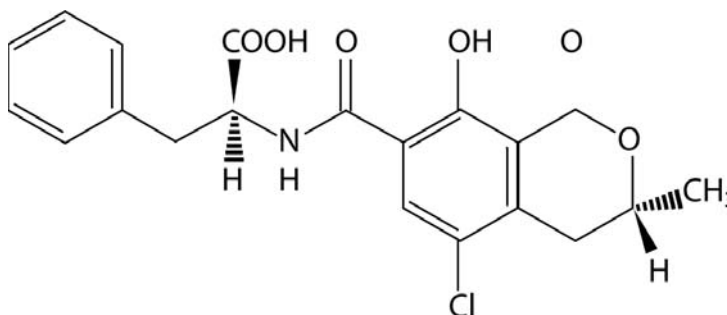
Dado que este nuevo límite legal deberá ser tenido en cuenta a partir de ahora, creo que es conveniente abordar en estas líneas la emergente problemática asociada a la presencia de la ocratoxina A en el vino y otros alimentos.

La ocratoxina A (OTA) es una micotoxina producida por ciertos hongos filamentosos, que al desarrollarse en los alimentos, pueden originar su presencia en los mismos. La OTA fue descubierta en 1965 en África por Van der Merwe y colaboradores al observar su presencia en muestras de maíz. Como fue descrita originalmente como un metabolito de *Aspergillus ochraceus*, fue rápidamente bautizada con el nombre de ocratoxina A. Esta molécula de estructura compleja (Figura 1) ha sido posteriormente detectada en numerosos alimentos, como los cereales, las legumbres, las especias, el café, el cacao, los frutos secos, la carne, el coco, la cerveza, en las pasas y también en el vino. Asimismo, se ha comprobado que también puede ser producida por otros hongos fila-

mentos, pertenecientes mayoritariamente a los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*.

Los estudios realizados sobre los efectos tóxicos de la OTA demuestran que esta micotoxina es nefrotóxica, inmunotóxica, genotóxica, carcinogénica, teratogénica y neurotóxica. Asimismo, algunos autores sostienen que la OTA esta asociada a una nefropatía endémica habitual en los Balcanes debido a la gran concentración de esta micotoxina en los alimentos consumidos en dicha zona. Dada la amplia gama de efectos nocivos es comprensible la preocupación existente entre los responsables de la salud pública y parece lógica la necesidad de controlar los niveles de OTA en la cadena alimentaria. De hecho,

Figura 1.- Estructura química de la Ocratoxina A (OTA)



\* Unidad de Enología del Centro de Referencia en Tecnología (CeRTA) Departamento de Bioquímica y Biotecnología Facultad de Enología de Tarragona. Universidad Rovira i Virgili

la ingesta diaria admisible (IDA) de ocratoxina A es realmente muy baja. Según los expertos varía entre 0.3 a 0.89  $\mu\text{g}$  para una persona de unos 60 Kg de peso.

Por otra parte, la presencia de la ocratoxina A en la cadena alimentaria es una realidad indiscutible, tal y como lo demuestra los estudios que se han realizado sobre la presencia de OTA en la sangre de las poblaciones de diversos países. Como se puede ver en la Figura 2, la realidad muestra que en ciertos países como Canadá o Suiza, prácticamente el 100 % de la población presenta OTA en sangre, mientras que en España, casi el 60 % de las muestras de sangre analizadas contienen OTA. Otros países como Polonia o Bulgaria, el porcentaje de presencia de OTA en sangre no llega al 10 % de la población. No se trata por tanto de ser alarmistas, pero resulta evidente que el problema existe y que por tanto hay que abordarlo seriamente.

Ahora bien, cuál es la implicación del vino en el total de la ingesta de ocratoxina A. La respuesta es difícil de concretar, ya que existe realmente una variación muy importante en el rango de concentración de OTA detectado en



Foto: Gelchy

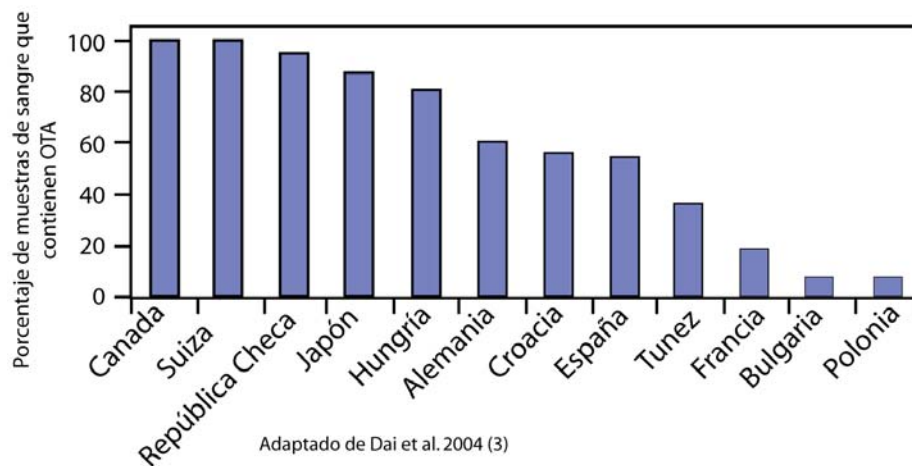
el vino. A modo de ilustración se presenta la Tabla 1 en la que se muestran los valores de ocratoxina A encontrados en vinos de diversos países. Como se puede ver, los valores oscilan entre la práctica inexistencia hasta casi los 8  $\mu\text{g}/\text{l}$ , una dosis del orden de cuatro veces superior al del límite recientemente establecido (2 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ).

Según algunos autores, los cereales parecen ser la principal fuente de OTA pudiendo representar alrededor del 50 % de la ingesta media. Sin embargo,

los mismos autores aseguran que el vino puede ser la segunda fuente de esta micotoxina y le atribuyen entre el 10 y el 20 % en el caso de los bebedores habituales. Claro está que todo esto es muy relativo, ya que algunos vinos apenas contienen OTA, mientras que otros pueden presentar niveles realmente muy altos.

Como ya se ha comentado, la ocratoxina A es producida por hongos filamentosos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*. Por consiguiente, su presencia en los alimentos depende básicamente de que algún microorganismo productor se desarrolle en el mismo. Según parece, el género *Penicillium* presenta una mayor tendencia a desarrollarse en climas templados y a algunas de las especies de este género, como a *Penicillium verrucosum*, se le atribuye gran parte de los problemas de la aparición de OTA en los cereales durante su almacenamiento. Por el contrario, el género *Aspergillus*, parece desarrollarse fácilmente en climas cálidos y por tanto a él debería de atribuírsele la responsabilidad de la presencia de OTA en la uva y el vino. No obstante, no todas las especies de *Aspergillus* son productoras

**Figura 2.- Incidencia de la exposición a la presencia de OTA en los alimentos sobre la presencia de la micotoxina en sangre en diversos países**



de ocratoxina A. Según parece, es la especie *Aspergillus carbonarius* la principal responsable de la presencia de OTA en la uva y el vino.

Por todos es conocido que durante las semanas previas a la vendimia, los riesgos de que aparezcan brotes de podredumbre son enormes, especialmente si las lluvias aparecen. Resulta también evidente que junto con *Botrytis cinerea*, pueden desarrollarse otros hongos filamentosos, entre los cuales algunos de ellos pueden ser productores de OTA. En la Figura 3 se muestran dos racimos de uva atacados por *Aspergillus carbonarius*, la especie que parece ser la principal responsable de la presencia de ocratoxina A en la uva y el vino.

Ahora bien, el hecho de que la uva sea o no atacada por hongos productores de OTA, depende en gran medida de muchos aspectos difícilmente controlables. En algunas zonas es raro encontrar *Aspergillus carbonarius*, mientras que en otras zonas su presencia es habitual. Por esta razón, algunos de los estudios recientes están tratando de analizar la microbiota fúngica habitual en el viñedo a fin y efecto de poder establecer el riesgo real de que se produzca el desarrollo de un hongo productor de OTA. Así, algunos autores

Figura 3.- Racimos de uva afectados por *Aspergillus carbonarius*



han establecido mapas de riesgo. Según, estos mapas, la latitud parece ser un factor importante, de tal modo que existe un mayor riesgo de presencia de OTA en los viñedos del sur que en los septentrionales.

Paralelamente, los estudios estadísticos aplicados a la presencia de OTA en vinos de diferentes orígenes pare-




### Proporcionamos soluciones integrales para la calidad e inocuidad de sus productos

- **Análisis de Laboratorio**
  - Análisis microbiológico: métodos tradicionales y automatizados (PCR, ELISA).
  - Análisis especiales: Organismos Genéticamente Modificados (GMO's), clenbuterol, residuos tóxicos en cárnicos, evaluación sensorial y determinación de color.
  - Análisis Instrumentales: conservadores, vitaminas, perfil de azúcares y ácidos grasos CIS-TRANS y minerales.
  - Etiquetado Nutrimental Nacional y de Exportación de acuerdo a los requerimientos de FDA.
- **Auditorías a Plantas Procesadoras y Centros de Distribución:**  
 GLP, GMP, HACCP, ISO 22000, FPA, Plantas de sacrificio, Empacado agrícola.
- **Consultoría y Capacitación**  
 Cursos abiertos y cerrados, Videos.
- **Estudios de Vida de Anaquel**  
 Contamos con la certificación de NORMEX.
- **Programa de Administración y Certificación de Proveedores**

**México, D.F.**  
 Tel. (55) 5273 5077  
 Fax: (55) 2614 1142  
 lizabeth.tuz@silliker.com.mx

**Querétaro, Qro.**  
 Tel. (442) 216 1633  
 Fax: (442)-215 4218  
 ventas.qro@silliker.com.mx

**Guadalajara, Jal.**  
 Tel. (33) 3825 4006  
 Fax: (33) 3825 4009  
 ventas.gdl@silliker.com.mx

Somos una empresa Aprobada y Acreditada ante entidades como:  
**SAGARPA, SSA y EMA**



cen confirmar que a medida que nos desplazamos hacia el sur, los niveles de ocratoxina A tienden a aumentar. Por otra parte, parece también que las condiciones climáticas pueden, como es lógico, influir en la presencia de OTA en los vinos. Así los años lluviosos presentan un mayor riesgo de presencia de OTA que los años cálidos, muy probablemente debido a que la humedad favorece el desarrollo de los hongos productores de OTA.

Asimismo, existe una clara relación entre el tipo de vinificación y la presencia de OTA en los vinos. Así, por regla general, los vinos blancos suelen presentar niveles de OTA inferiores a los vinos rosados, y éstos a su vez que los tintos. Parece por tanto que existe una clara relación entre la maceración y la solubilización en el mosto de la OTA. Esta tendencia se visualiza de forma muy clara en la Tabla 1.

Por otra parte, los vinos dulces elaborados mediante un proceso de deshidratación parcial al sol, presentan una mayor tendencia a tener niveles de OTA superiores a los vinos secos, probablemente debido al desarrollo de hongos productores durante el proceso de la pasificación.

**Tabla 1.- Rango de concentración de OTA detectado en vinos de diversos países**

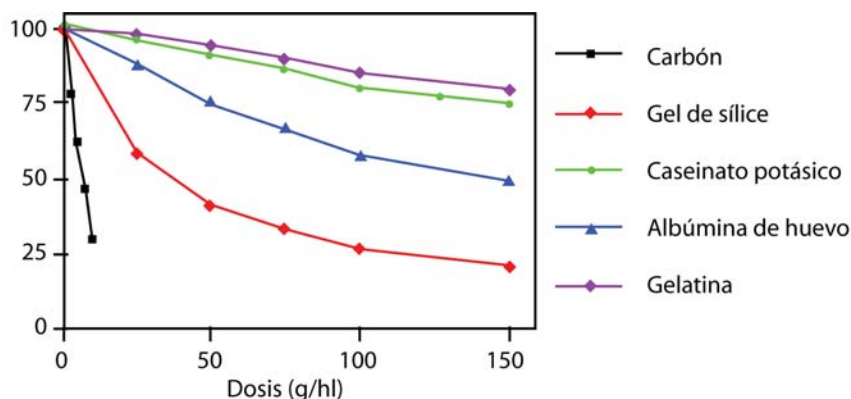
Origen	Tipo de vino	(OTA) (µg/l)	Referencia
Italia	Blanco	<0,01-0,97	Visconti et al., 1999 (16)
	Rosado	<0,01-1,15	
	Tinto	<0,01-7,63	
Grecia	Tinto	<0,01-3,18	Pietro et al., 2001 (11)
	Blanco	<0,05-1,72	Stefanaki et al., 2003 (14)
	Rosado	<0,05-1,16	
Tinto	<0,05-2,69		
España	Blanco	nd-0,87	Soufleros et al., 2003 (13)
	Rosado	nd	
	Tinto	nd-2,51	
Mundial	Blanco	nd-1,13	Belli et al., 2004 (2)
	Tinto	nd-4,24	
Mundial	Blanco	0,15-0,21	López de CERFIN et al., 2002 (9)
	Rosado	0,06-0,32	
	Tinto	<0,01-1,20	
Mundial	Rosado	<0,01-2,40	Majerus y Ottender, 1996 (10)
	Tinto	<0,01-7,00	
	Blanco	<0,01-1,20	

Por consiguiente se puede concluir que la latitud, las condiciones climáticas y muy posiblemente el control fitosanitario en el viñedo condicionan que exista un mayor o menor riesgo de que se desarrollen hongos productores de OTA, lo que puede originar que nuestros vinos presenten niveles

inaceptables de esta micotoxina. Es preciso por tanto plantearse un control más riguroso de nuestros viñedos, no sólo para mejorar la calidad sensorial de nuestros vinos, sino que también lo es para garantizar su salubridad.

Si aún así nos encontramos con un vino que presenta niveles excesivamente altos de OTA, siempre podemos actuar en la bodega para reducir algo su concentración. En la Figura 4 se muestra la influencia de la clarificación con diversos productos sobre la concentración de ocratoxina A en un vino tinto. Como se puede ver claramente, el carbón activo parece ser muy eficaz para absorber esta nociva micotoxina, si bien sus efectos sobre el aroma y el color del vino también serán notorios.

**Figura 4.- Influencia del tratamiento con diversos clarificantes sobre la concentración de OTA**



Adaptado de Castellán et al., 2001 (2)

**Fuente:**

**Revista Enólogos nº 34  
España, Marzo/abril 2005.**