

2019

Informe de resultados del estudio prospectivo para la determinación de ocratoxina A en café verde. (EP 02 19)



MINISTERIO
DE CONSUMO



agencia
española de
seguridad
alimentaria y
nutrición



ÍNDICE

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RESUMEN	7
3. MUESTRAS ANALIZADAS.....	9
3.1. Modelo de colaboración de las CCAA y los organismos participantes. .	9
3.2. Distribución final de las muestras.....	9
4. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	10
4.1. Muestras aportadas por CC.AA.	10
4.2. Resultados aportados por las CC.AA.....	12
5. RESULTADOS	12
5.1. Muestras aportadas por las CC.AA.	13
6. CONCLUSIONES	15
7. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	17
8. REFERENCIAS.....	17
9. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS.	19

1. INTRODUCCIÓN

La ocratoxina A (OTA) es una micotoxina, esto es, una toxina producida por hongos, en este caso y de manera especial por las especies *Aspergillus ochraceus* y *Penicillium verrucosum*.

La OTA es un compuesto estable que no se destruye totalmente mediante los procedimientos de cocinado habituales, ya que se requieren temperaturas por encima de los 250°C y varios minutos para disminuir su contenido en los alimentos. Es por ello que los alimentos crudos y procesados pueden estar contaminados con OTA ⁽¹⁾.

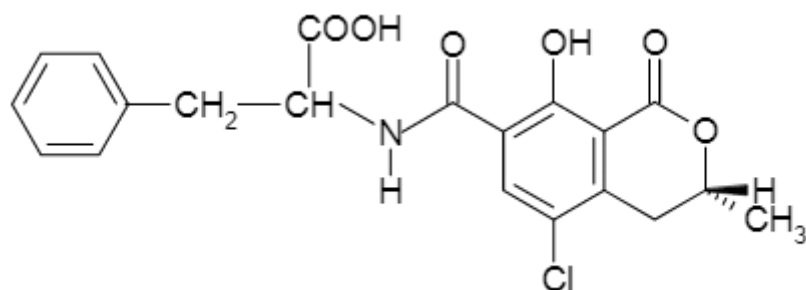


Fig.1 Estructura química de la ocratoxina A ⁽¹⁾.

Esta micotoxina se encuentra presente en numerosos productos vegetales de todo el mundo, como los cereales, los granos de café, el cacao, las especias y los frutos secos, produciéndose principalmente durante la etapa del almacenamiento. Además, se ha detectado presencia de esta sustancia en productos tales como el vino, la cerveza y el zumo de uva, pero también en productos de origen animal, como los riñones de cerdo y el jamón curado.

Dentro de los microorganismos productores, se estima que *A. ochraceus* y *A. carbonarius* son la principal fuente de OTA en el café verde, aunque varios estudios han demostrado una alta aparición de *A. ochraceus* en café verde y un alto porcentaje (75-90%) de ellos contaban con capacidad para producir OTA. T.N. Gopinandhan et al, trabajaron sobre una amplia muestra de café verde de todos los orígenes y variedades de cafés (arábica y robusta) ha demostrado que la contaminación por OTA puede prevalecer más en algunas zonas de cultivo. No obstante, ningún país productor de café está totalmente libre del riesgo de contaminación por esta sustancia ⁽²⁾.

Sanchis et al, y *Romani et al*, mediante una comparación de las dos variedades de café arábica y robusta establecieron que el origen de las muestras de café tiene un efecto significativo en el contenido de OTA. La comparación dio como resultado que las muestras africanas tenían niveles de OTA significativamente más altos que los de América o Asia. Sin embargo, la presencia de hongos en muestras africanas no fue significativamente mayor que la de las muestras asiáticas y americanas ⁽³⁾.

A pesar de las diferencias, estos estudios demuestran una considerable presencia de OTA en el café verde independientemente de la variedad. Esta contaminación, en principio, no parece ser el resultado del almacenamiento, sino más probablemente puede estar relacionada con las condiciones de producción de café verde (cosecha y secado de frutos de café).

Origin	Samples	OTA Levels (µg/kg)		
		Min	Max	Mean ± SD
Africa	12	2.4	23.3	10.9 ± 6.7
America	31	1.3	27.7	5.4 ± 5.3
Asia	14	1.6	31.5	6.0 ± 7.9

Tabla. 1. Presencia de OTA en las diferentes variedades de café verde ⁽³⁾.

Algunos grupos de investigación han venido demostrando que mediante el tostado del grano de café verde se consiguen importantes reducciones del contenido en OTA. Como se puede ver en la siguiente tabla referida a una muestra de café de Vietnam, la aplicación de temperaturas para el tueste del grano de café verde da como resultado una reducción de la presencia de esta sustancia por efecto del tostado.

Sample	Green coffee (µg/kg)	Roasted coffee	
		OTA (µg/kg)	^a Reduc.
1	1.68	0.22	86.9
2	8.05	0.59	92.7
3	2.10	1.20	42.9
4	4.22	0.42	90.0
5	1.93	0.59	69.3
6	1.77	0.19	89.2
7	0.88	0.77	12.8
8	0.64	0.36	43.4
9	1.58	0.45	71.7
Mean			66.5
^b RSD (%)			41.8

^aReduc.: % of reduction as: $100 \times (\text{OTA level in green coffee} - \text{OTA level in roasted coffee}) / \text{OTA level in green coffee}$; ^bRSD: Relative standard deviation.

Tabla 2. Reducción del contenido de OTA en café tras el proceso de tueste ⁽⁴⁾

La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasificó la OTA como posible carcinógeno en humanos (grupo 2B) basado en estudios en animales de experimentación. Una exposición excesiva a esta sustancia se puede asociar a efectos nefrotóxicos, teratógenos, inmunotóxicos y, posiblemente, neurotóxicos.

En el año 2006 EFSA publicó su [opinión científica sobre la presencia de OTA en alimentos](#), derivando una Ingesta Tolerable Semanal (TWI) de 120 ng/kg pc/semana. Este término de referencia toxicológico (TWI) se aplica en sustancias que aparecen de manera inevitable en los alimentos y cuya presencia no se debe a que hayan sido añadidas intencionalmente a los alimentos. Este valor indica la cantidad máxima de contaminante a la que se puede estar expuesto por medio del consumo de los alimentos en función del peso corporal semanalmente y de manera crónica sin que tenga efectos sobre la salud del consumidor. Derivada de esta opinión y, en aras de proteger la salud de los consumidores, se establecieron contenidos máximos de OTA para algunos alimentos en el [Reglamento \(CE\) nº 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006](#) por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

En diciembre de 2019 EFSA comunicó que tenía lista su nueva opinión científica sobre la evaluación del riesgo de la presencia de OTA en alimentos. Esta se ha sometido a consulta pública cuyo plazo terminó el 24 de enero de 2020 y está pendiente de la publicación con los comentarios enviados por parte de las partes interesadas. En esta

nueva opinión, que no se ha tenido en cuenta en este informe por encontrarse en el momento de la elaboración del mismo en estado de borrador, EFSA reconoce que se han encontrado cantidades más altas de OTA en productos a base de café verde, concretamente en complementos alimenticios. No obstante, tampoco se ha podido llegar a ninguna conclusión debido a la falta de datos de consumo de estos productos y EFSA indica que incluso y dado que muchos de los complementos se componen de más productos que el café verde, pudieran estar sobreestimándose los valores obtenidos.

Ocratoxina A	µg/kg
Cereales no elaborados	5,0
Todos los productos derivados de cereales no elaborados, incluidos los productos transformados a base de cereales y los cereales destinados al consumo humano directo a excepción de los productos alimenticios enumerados en los puntos 2.2.9, 2.2.10 y 2.2.13	3,0
Uvas pasas (pasas de Corinto, sultanas y otras variedades de pasas)	10,0
Café tostado en grano y café tostado molido, excluido el café soluble	5,0
Café soluble (café instantáneo)	10,0
Vino (incluidos los vinos espumosos y excluidos los vinos de licor y los vinos con un grado alcohólico mínimo de 15 % vol.) y vino de frutas	2,0
Vino aromatizado, bebidas aromatizadas a base de vino y cócteles aromatizados de productos vitivinícolas	2,0
Zumo de uva, zumo de uva concentrado reconstituido, néctar de uva, mosto de uva y mosto de uva concentrado reconstituido, destinados al consumo humano directo	2,0
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	0,50
Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales dirigidos específicamente a los lactantes	0,50
Espicias, incluidas especias desecadas	
• <i>Piper</i> spp. (frutos de dicho género, con inclusión de la pimienta blanca y negra) • <i>Myristica fragrans</i>(nuez moscada) • <i>Zingiber officinale</i>(jengibre) • <i>Curcuma longa</i>(cúrcuma)	15
• <i>Capsicum</i> spp. (frutos de dicho género desecados, enteros o pulverizados, incluidos los chiles, el chile en polvo, la cayena y el pimentón)	20
• Mezclas de especias que contengan una de estas especias	15
Regaliz (<i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Glycyrrhiza inflata</i> y otras especies)	
Raíz de regaliz, ingrediente para infusiones	20



Extracto de regaliz para uso alimentario, especialmente en bebidas y confitería	80
Gluten de trigo no destinado a la venta directa al consumidor	8,0

Tabla 3. Niveles máximos de presencia de OTA en alimentos ⁽⁵⁾

Actualmente no se cuenta con límites máximos para la presencia de esta micotoxina en el café verde ni en la legislación nacional ni en la armonizada a nivel de la Unión Europea recogida en el Reglamento(CE)Nº 1881/2006 de contaminantes en este último caso, EFSA en su opinión sobre la evaluación del riesgo de la presencia de OTA en los alimentos establecía que: *“los datos sobre el café verde y los granos de cacao no se han considerado ya que no se consumen como tales, y porque la exposición dietética de sus productos ya se considera con los productos procesados correspondientes”*.

A pesar de ello, el mismo considerando 24 del Reglamento(CE)Nº 1881/2006 establece que *“se examinará a la luz del reciente dictamen científico de la EFSA la pertinencia de establecer un contenido máximo para la OTA en productos alimenticios tales como frutos secos que no sean uvas pasas, cacao y productos del cacao, especias, productos cárnicos, **café verde**, cerveza y regaliz, así como la revisión de los contenidos máximos vigentes, en particular para la OTA en uvas pasas y zumo de uva”*.

Hoy en día los hábitos de consumo de la población se han modificado dando como resultado la presencia en el mercado y por tanto la puesta a disposición del consumidor en varias formas de presentación; complementos a base de café verde e infusiones, de este tipo de productos lo que supone que el consumidor se vea expuesto a la presencia de esta sustancia. Añadido a esto, la presencia de esta OTA en café verde en grano desde el 2003 ha sido motivo de varias notificaciones del Portal Europeo de la Red de Alerta de Alimentos y Piensos (RASFF) por parte de diversos Estados miembros de la Unión Europea lo que ha creado mayor incertidumbre tanto en el sector productor de café tostado y derivados, ya que no todo el café verde en grano se utiliza para la fabricación de los productos objeto de este estudio prospectivo, como en los consumidores de estos productos a base de café verde .

Por todo lo anterior se consideró necesario plantear un estudio prospectivo que mostrase la presencia de esa sustancia en los productos de café verde en grano y molido y en productos a base de café verde que se encuentran comercializados en España reflejando la realidad del mercado y que pudiera generar datos que sean transmitidos a EFSA. Estos datos podrán ser utilizados en una futura evaluación del riesgo de la presencia de esta sustancia que apoye, en caso necesario y dependiendo de los que



indique la citada evaluación, la toma de medidas de gestión del riesgo por parte de la Comisión y los Estados miembros.

2. RESUMEN

En este estudio prospectivo han participado las Comunidades Autónomas de Andalucía y Castilla y León, y el Centro Nacional de Alimentación⁽¹⁾ (AESAN) aportando muestras. Además, la Subdirección General de Sanidad Exterior del Ministerio de Sanidad ha muestreado café verde (materia prima). Galicia tenía previsto participar, pero al final, no pudo enviar las muestras.

Desde AESAN se propuso un **muestreo de carácter prospectivo**, es decir, **no por triplicado**, como el muestreo reglamentario.

La elección de los alimentos objeto del muestreo se centró en dos tipos de presentación del producto café verde de acuerdo con las diferentes presentaciones que pueden encontrarse en el mercado.

- Café verde como producto en grano proporcionado por el importador (este muestreo fue realizado en su totalidad por la Subdirección General de Sanidad Exterior en los Puntos de Entrada Designados, ya que España es importador de este tipo de productos.)
- Complementos alimenticios a base de café verde listos para el consumo tal y como se definen en el [Real Decreto 1487/2009, de 26 de septiembre](#), relativo a *los complementos alimenticios* en todas sus presentaciones: base de café verde molido o extractos de café verde y otros productos de café verde molido en cualquiera que sea su presentación (por ejemplo, infusiones).

La obtención de la muestra se realizó tomando como referencia el [Reglamento 401/2006, de 23 de Febrero de 2006](#), de la Comisión por el que se establecen los métodos de muestreo y de análisis para el control oficial del contenido de micotoxinas en los productos alimenticios ⁽⁶⁾.

¹ Galicia no pudo remitir datos del análisis del café en el año 2019. El CNA lamentablemente no pudo hacerse cargo de la adquisición y análisis de 10 muestras equivalentes (café verde molido y complementos a base de café verde) de la Comunidad de Madrid.



La definición de “lote” fue aquella que se dispone en el mencionado Reglamento, no obstante, y dependiendo de la viabilidad del muestreo del producto dependió del criterio del inspector en cada caso concreto.

La muestra global fruto de todas las muestras elementales fue de como mínimo, 1 kg en el caso del café verde en grano y de 250 g en el caso de los complementos alimenticios.

Las muestras llegaron en todos los casos correctamente identificadas, incluyendo la fecha y el lugar de muestreo, no admitiéndose muestras que hubiesen superado la fecha de caducidad.

En el análisis de las muestras productos a base de café verde se llevó a término en el Centro Nacional de alimentación (CNA) y para las muestras de café verde en grano en los laboratorios designados por la Subdirección General de Sanidad Exterior: AINIA Centro Tecnológico y el Laboratorio de Salud Pública de Barcelona.

Con el fin de tener mayor seguridad sobre las condiciones de producción exigibles en este estudio, el muestreo se pudo realizar en las **industrias elaboradoras y minoristas comercializadores del producto**. en el caso del café verde en grano el único punto de muestreo son los Puntos de Entrada Designados coordinados por la Subdirección General de Sanidad Exterior ya que es materia prima importada.

A los laboratorios se enviaron las muestras precintadas, identificándolas correctamente, así como con la fecha y el lugar del muestreo. En cuanto a las incidencias registradas cabe destacar una muestra de café verde en grano que se envió al CNA y que se devolvió a la Comunidad Autónoma de Andalucía para que enviase una muestra nueva ya que el CNA no contaba con material de laboratorio para procesar este tipo de muestras. Al menos otras dos muestras de Castilla y León tampoco pudieron ser procesadas.

Las muestras se almacenaron y transportaron en recipientes adecuados, así como respetando la conservación a la temperatura indicada para el envío a los laboratorios. Además, y teniendo en cuenta el cronograma existente, el producto muestreado no sobrepasó la fecha de caducidad o de consumo preferente cuando se inició su análisis.

3. MUESTRAS ANALIZADAS

3.1. Modelo de colaboración de las CCAA y los organismos participantes.

CCAA	Muestreo	Análisis	Envío resultados
Andalucía	X	-	-
Castilla y León	X	-	-
Centro Nacional de Alimentación	-	X	-
Galicia	X	X	X
Sanidad Exterior	X	X	X

Tabla 4. Modelo de participación de los organismos de colaboración.

El reparto numérico de las muestras por CCAA y Sanidad Exterior se estableció de la siguiente manera:

CC.AA	Café verde en grano	Complementos a base de café verde/ Otros productos a base de café verde
Andalucía	0	10
Castilla y León	0	10
Galicia	0	10
Sanidad Exterior	20	0
Total	20	30

Tabla 5. Número de muestras previstas, tipo de muestra.

3.2. Distribución final de las muestras.

La participación final de las CCAA y Sanidad Exterior en este estudio prospectivo ha sido la siguiente. Galicia no pudo enviar las 10 muestras que en un principio había previsto y el CNA por cuestiones de presupuesto y una vez analizadas en el CNA las muestras

asignadas y a la vista de los resultados (niveles bajos de OTA en las mismas) y teniendo en cuenta el elevado coste de las mismas, no se considera oportuno adquirir las muestras que faltan.

CC.AA	Café verde en grano	Complementos a base de café verde	Otros productos a base de café verde	Laboratorio que realiza el análisis
Andalucía	0	6	4	Centro Nacional de Alimentación (CNA) Madrid
Castilla y León	0	9	1	Centro Nacional de Alimentación (CNA) Madrid
Sanidad Exterior	20	0	0	Laboratorio AINIA designado por Sanidad Exterior/ Laboratorio de salud pública de Barcelona
Total	20	15	5	40

Tabla 6. Número de muestras finalmente aportadas, tipo de muestra y laboratorio en el que se ha llevado a cabo su análisis.

4. MÉTODOS DE ANÁLISIS.

Los métodos utilizados para el análisis, detección y confirmación de muestras positivas, han sido llevados a cabo por la técnica de cromatografía de líquidos de alta resolución acoplada a detector de fluorescencia (HPLC-FLD).

4.1. Muestras aportadas por CC.AA.

Finalmente tras un reajuste en el número de muestras, las Comunidades autónomas² aportaron realmente las siguientes muestras:

² Se incluye Sanidad Exterior en la tabla ya que han tomado las muestras de puertos/aeropuertos de diferentes Comunidades Autónomas.

CC.AA	Nº muestras aportadas	Laboratorio de análisis	Método analítico (*)
Andalucía	10	Centro Nacional de Alimentación (CNA) Madrid	HPLC-FLD
Castilla y León	10	Centro Nacional de Alimentación (CNA) Madrid	HPLC-FLD
Sanidad Exterior	20	Laboratorio AINIA designado por la Subdirección General de Sanidad Exterior/ Laboratorio de Salud Pública de Barcelona	HPLC-FLD

Tabla 7. Muestras reales aportadas por las Comunidades Autónomas.

(*) HPLC-FL: Cromatografía líquida de alta resolución con detector de fluorescencia.

De las muestras aportadas por las CCAA tres de ellas no cumplían los requisitos establecidos para este ejercicio prospectivo por lo que se han considerado nulas y no se han analizado.

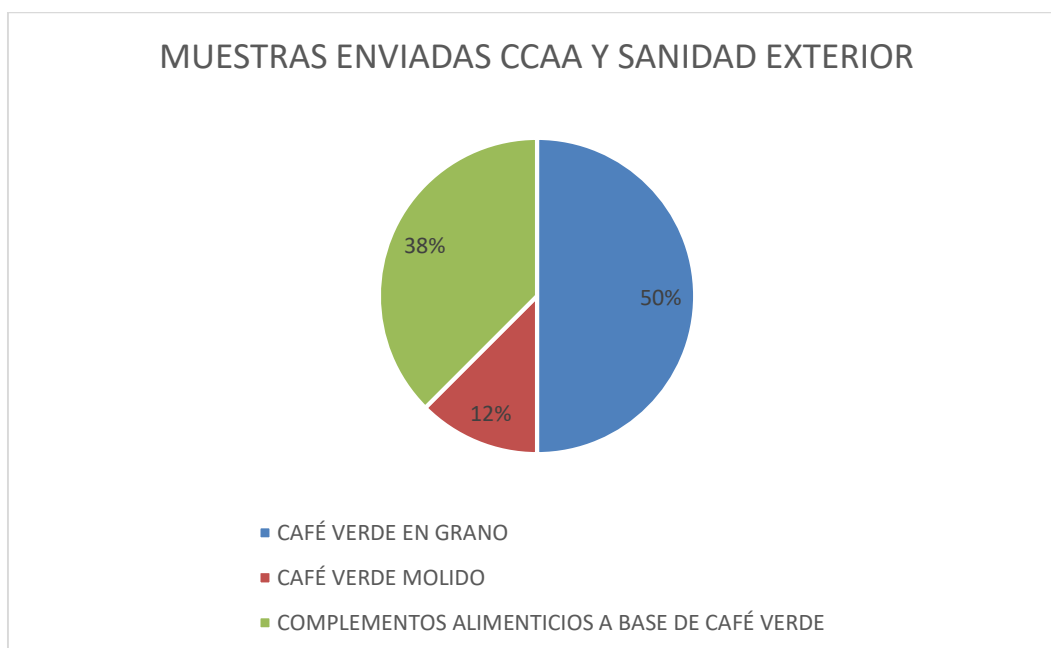


Fig. 2. Proporción de muestras en cuanto al tipo de producto enviado y analizado.

4.2. Resultados aportados por las CC.AA.

Las Comunidades Autónomas participantes en este estudio prospectivo no han aportado ningún resultado analítico. Todas las muestras fueron enviadas al Centro Nacional de Alimentación para su posterior análisis. Sanidad Exterior realizó los ensayos en un laboratorio designado.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las muestras aportadas por las CC.AA, Sanidad Exterior y el Centro Nacional de Alimentación se encuentran resumidos en el **Anexo I** del presente informe. El contenido medio encontrado en el conjunto de las muestras fue de 3.12 µg/kg presentando un nivel máximo de 27.76 µg/kg.

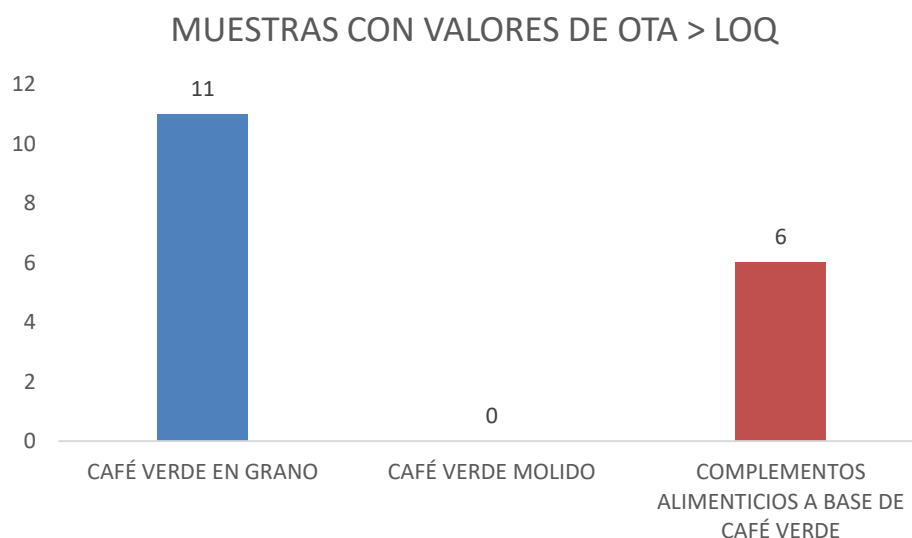


Fig. 3. Muestras en las que se ha detectado presencia de OTA > LOQ

De las 40 muestras analizadas para este ejercicio prospectivo, tan solo en 17 de estas muestras presentaron valores de OTA cuantificables, es decir por encima del límite de cuantificación de la técnica analítica. El contenido de OTA en las muestras de café verde molido analizadas siempre estuvieron por debajo de los límites de cuantificación de las técnicas utilizadas, mientras que en un 27% de las muestras correspondientes a café verde en grano y un 15% que corresponden a complementos a base de café verde, presentaron valores cuantificables.

5.1. Muestras aportadas por las CC.AA.

Los resultados se muestran por matrices analizadas sin tener en cuenta la Comunidad Autónoma de procedencia de las muestras.

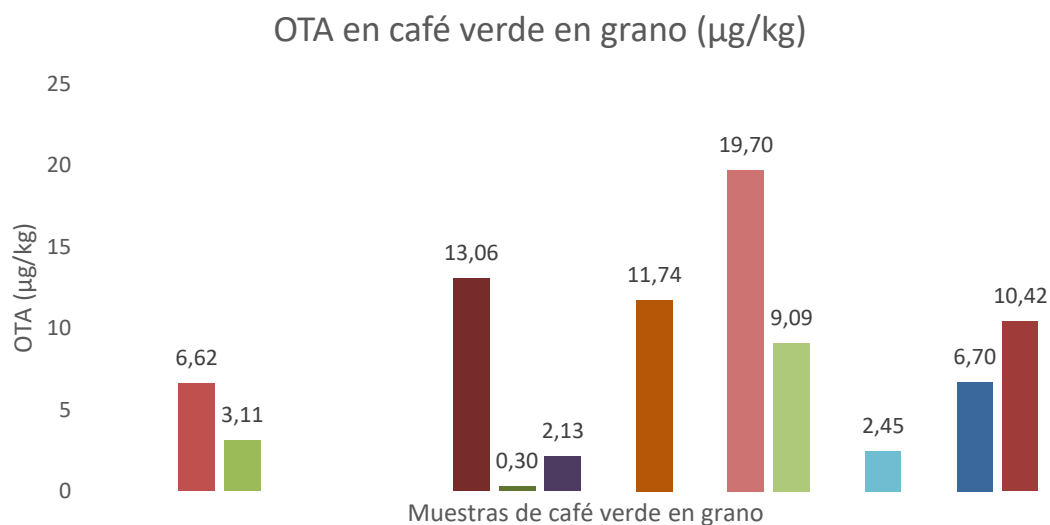


Fig. 4. Presencia de OTA en café verde en grano.

(*) Los valores por debajo del límite de cuantificación se muestran como valor cero en la gráfica

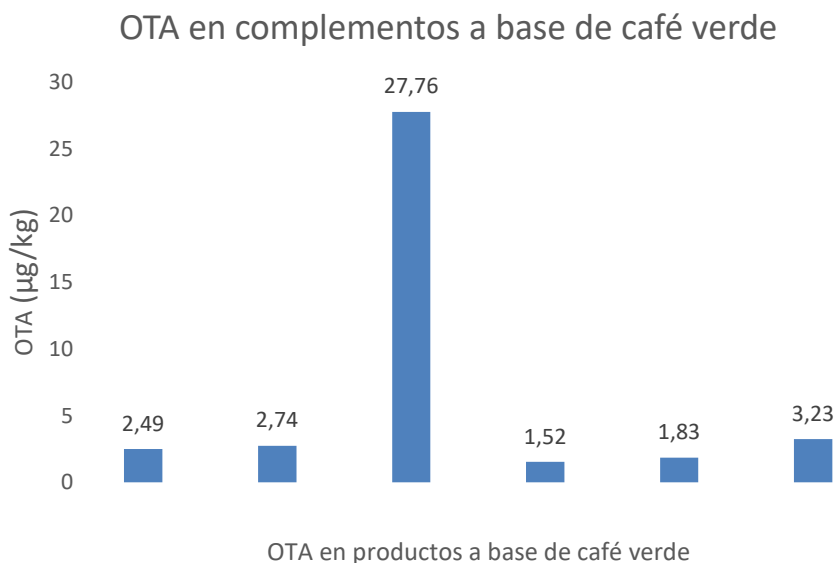


Fig. 5. Presencia de OTA en productos a base de café verde (*)

(*) Los valores por debajo del límite de cuantificación, café verde molido, no se muestran en la gráfica

La Asociación Española del Café (AECafé) tanto en su *Guía para la Prevención de la Formación de Ocratoxina A en el Café Verde* ⁽⁸⁾ que sirve como ayuda a los operadores del café para poder analizar los lotes de café verde en grano, como en los prerequisites operacionales que se enumeran en su otra guía en este caso, la *Guía de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) del sector de café tostado* ⁽⁹⁾, establece un control tanto de ocratoxina A como de la humedad del producto.

El control de la humedad se considera importante ya que es un factor limitante en la proliferación del hongo que produce la micotoxina. Los límites de humedad establecidos para la aceptación del café verde como materia prima se han fijado en un máximo de un 13. Se estima que un mayor contenido de humedad del producto advierte sobre la presencia de OTA en el producto y sería motivo de ensayo para su cuantificación. El grado de importancia de este aspecto se refrenda al estar recogido en la legislación ya que viene establecido en la Norma de Calidad del Café ([Real Decreto 1676/2012](#)), ⁽¹⁰⁾ en su artículo 3 “*materias primas y otros ingredientes*”. Esta norma considera que el café verde en grano no ha de superar el 13% de humedad para que pueda ser destinado al proceso de tueste.

Lamentablemente en este estudio, y aunque estaba entre unos de los requerimientos de la toma de muestras en el protocolo del estudio, no cuenta con datos de medida de humedad relativa del producto con lo que no se ha podido establecer una correlación entre sus valores y la cantidad de OTA.

Por otro lado, la Organización Internacional del Café (ICO) en el año 2005 publicó la “[OTA risk management: Guidelines for green coffee buying](#)” ⁽¹¹⁾ en la que se especificaba que una de las causas de rechazo de la compra de café verde, además de la cantidad de humedad o defectos en el café, podría ser en última instancia la presencia de OTA en valores superiores a 15 ppb. Hay que tener en cuenta que el tueste de café verde reduce de manera considerable la presencia de esta sustancia.

Como ya se ha mencionada anteriormente, EFSA publicó en el año 2006 su evaluación de riesgo respecto de la ocratoxina A. De manera general, con los datos contenidos en esta opinión científica se puede hacer una evaluación del riesgo de exposición del consumidor a esta sustancia pudiendo estimar si la presencia en los productos analizados puede revestir alguna preocupación desde el punto de vista de la seguridad alimentaria. En este caso como ya se ha mencionado contamos con un valor guía para la salud (HBGV) en forma de ingesta semanal tolerable (TWI). La relación de este parámetro con la exposición



al contaminante (concentración del contaminante en el alimento x consumo del mismo) nos puede ayudar a evaluar si el consumo de alimentos con OTA podría revestir o no preocupación para los distintos grupos de edad. Lamentablemente, en el caso de la matriz sobre la que realiza el estudio prospectivo no hay datos de consumo en España, por lo que no se considera adecuado hacer una evaluación del riesgo para este contaminante al no contar con el conocimiento de un escenario realista de consumo.

En cualquier caso, los resultados obtenidos serán de utilidad en el caso de que la Comisión requiriese datos para el envío a EFSA en el sentido de hacer una futura evaluación del riesgo de la exposición a OTA por el consumo de este producto.

6. CONCLUSIONES

- El objetivo principal del estudio analítico prospectivo fue comprobar el nivel de OTA en café verde en grano, molido y productos derivados del mismo como complementos a base de café verde, infusiones, etc. Se considera que los datos obtenidos, si bien a falta de valores de consumo no pueden ser usados actualmente en una evaluación del riesgo realista, son válidos para recabar datos de presencia de esta sustancia de cara a próximos debates sobre establecimiento de límites máximos en estas matrices o grupos de alimentos, que en su caso se pudieran dar a nivel europeo.
- Se considera que el número de datos aportados (20 café en grano y 20 de productos a base de café verde) en el conjunto de las matrices ofrece una visión puntual de los niveles de OTA en las muestras especificadas. No obstante, no son suficientes para obtener una visión más pormenorizada, y con significación estadística, de la presencia de esta sustancia. Por ello en el caso de debatirse a nivel europeo la fijación de un LM debería complementarse con una nueva remesa de datos, o bien agruparlos, práctica habitual, con los procedentes de otros países europeos. Se valorará la inclusión de datos de humedad en el caso de café verde en grano. En definitiva, se trataría de recabar más de sesenta resultados para poder hacer cálculos con el P_{95} .
- Los datos obtenidos en este estudio prospectivo indican que la presencia de OTA en café verde en grano muestra valores bajos. En su mayor parte por debajo de los 15 ppb que prevé la Organización Internacional del Café (ICO). Estas cantidades de OTA es previsible que, además, se reduzcan considerablemente tras el proceso de tostado del mismo por lo que, si este va destinado al tueste,



los valores encontrados no deberían revestir preocupación. Cabe resaltar que no distinguir si el café verde en grano se destina o no al tueste es motivo de una incertidumbre añadida al estudio ya que, a diferencia del resto de productos, en este caso no hay garantías de cuál será su destino final.

- Respecto a los complementos alimenticios a base de café verde, y dado que se ha cuantificado la presencia de este contaminante en el 15% de las muestras (incluyendo una con un contenido especialmente elevado) se considera adecuado un mayor seguimiento de los mismos ya que actualmente no existen medidas normativas de gestión del riesgo por OTA directamente aplicables. En todo caso, se recuerda que desde AESAN se recomienda, para todos los complementos alimenticios, realizar un consumo responsable y el seguimiento de las indicaciones incluidas en su material divulgativo: *Decálogo para un consumo responsable de los complementos alimenticios*, disponible en la página Web.
- Con el propósito de valorar la incidencia de la exposición a los valores de OTA encontrados y poder realizar una evaluación de riesgo adecuada se recomienda obtener los datos de consumo de café verde en grano, molido y el resto de productos a base de café verde mediante su inclusión en las próximas encuestas de consumo que pudieran desarrollarse a nivel nacional.
- Dada la situación de ausencia de límites máximos para estos productos y comprobando la presencia del contaminante a estudio, se recomienda que los operadores implicados en el comercio y la fabricación de productos derivados del café que sigan las recomendaciones establecidas en la Guía de Prevención de Presencia de OTA en el café verde elaborada por la Asociación Española del Café (AECafe), los procedimientos de la Organización Internacional del Café (ICO) así como el Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de Ocratoxina A en el café publicado por el *Codex Alimentarius* ⁽⁷⁾.
- Finalmente, y dado que el café verde puede emplearse para elaborar varios productos alimenticios de entre los cuales solo el café tostado cuenta actualmente con límites máximos regulados para OTA, se considera apropiado explorar las distintas formas de identificación del destino final de producto desde el momento mismo de su importación en frontera en forma de café verde en grano.



7. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AECafe	Asociación Española del Café
AESAN	Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
CCAA	Comunidades Autónomas
CNA	Centro Nacional de Alimentación
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
HBGV	Valor Guía Basado en la Salud
HPLC-FL	Cromatografía Líquida de Alta Resolución con detector de fluorescencia
ICO	Organización Internacional del Café
LOQ	Límite de Cuantificación
OTA	Ocratoxina A
ppb	Partes por billón
RASFF	Red de Alerta Sanitaria en Piensos y Alimentos
TWI	Ingesta Semanal Tolerable

8. REFERENCIAS

1. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain; Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain [CONTAM] related to ochratoxin A in food. *The EFSA Journal* (2006), 4(6):365, 1–56 doi:[10.2903/j.efsa.2006.365](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2006.365).
2. T.N. Gopinandhan , G.S. Kannan , P. Panneerselvam , K. Velmourougane , Y. Raghuramulu & J. Jayarama (2008). Survey on ochratoxin A in Indian green coffee destined for export, Food Additives and Contaminants).
3. Pardo, E., Marin, S., Ramos, A., & Sanchis, V. (2004). Occurrence of ochratoxigenic fungi and ochratoxin A in green coffee from different origins. *Food science and technology international*, 10(1), 45-49.



4. A Pérez De Obanos , E González-Peñas & A López De Cerain (2005) Influence of roasting and brew preparation on the ochratoxin A content in coffee infusion, Food Additives and Contaminants.
5. [Reglamento 1881/2006, de 19 de Diciembre de 2006](#), de la Comisión, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.
6. [Reglamento 401/2006, de 23 de Febrero de 2006](#), de la Comisión por el que se establecen los métodos de muestreo y de análisis para el control oficial del contenido de micotoxinas en los productos alimenticios.
7. [Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de ocratoxina A en el café \(CAC/RCP 69-2009\)](#). *Codex Alimentarius*.
8. Asociación Española del Café (AECafé). Guía para la Prevención de la Formación de Ocratoxina A en el Café Verde (2019).
9. [Guía de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control](#) (APPCC) del sector de café tostado, se incluye el control de Ocratoxina A (2016).
10. [Real Decreto 1676/2012](#), de 14 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para el café.
11. Organización Internacional del Café (ICO). "[OTA risk management: Guidelines for green coffee buying](#)" (2005).



9. ANEXO I: RESULTADOS ANALÍTICOS.

Nº de muestra	Denominación de la muestra	Parámetro	Resultado (µg/Kg)	Método (*)
1.	Café verde molido (bio) "Robusta"	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
2.	Café verde molido (bio)	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
3.	Café verde molido (bio) "Robusta"	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
4.	Cápsulas de Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
5.	Bolsitas de Complemento alimenticio infusión a base de café verde, extracto de café verde y biotina sabor café	OTA	2,49	HPLC-FLD
6.	Cápsulas de Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	2,74	HPLC-FLD
7.	Cápsulas de Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	27,76	HPLC-FLD
8.	Cápsulas de Complemento alimenticio a base de café verde complex	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
9.	Cápsulas de Complemento alimenticio de café verde extracto seco	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
10.	Café verde molido	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
11.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
12.	Complemento alimenticio a base de café verde, DIET	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
13.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
14.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD



15.	Complemento alimenticio a base de café verde, plantas y minerales	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
16.	Infusión a base de café verde	OTA	1,52	HPLC-FLD
17.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	1,83	HPLC-FLD
18.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	3,23	HPLC-FLD
19.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
20.	Complemento alimenticio a base de café verde	OTA	<LOQ ⁽¹⁾	HPLC-FLD
21.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
22.	Café verde en grano	OTA	6,62	HPLC-FLD
23.	Café verde en grano	OTA	3,11	HPLC-FLD
24.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
25.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
26.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
27.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
28.	Café verde en grano	OTA	13,06	HPLC-FLD
29.	Café verde en grano	OTA	0,30	HPLC-FLD
30.	Café verde en grano	OTA	2,13	HPLC-FLD
31.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
32.	Café verde en grano	OTA	11,74	HPLC-FLD
33.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
34.	Café verde en grano	OTA	19,7	HPLC-FLD



35.	Café verde en grano	OTA	9,09	HPLC-FLD
36.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
37.	Café verde en grano	OTA	2,45	HPLC-FLD
38.	Café verde en grano	OTA	<LOQ ⁽²⁾	HPLC-FLD
39.	Café verde en grano	OTA	6,7	HPLC-FLD
40.	Café verde en grano	OTA	10,42	HPLC-FLD

(*) HPLC-F: Cromatografía líquida de alta resolución con detector de fluorescencia

(**) LOQ: Límite de cuantificación de la técnica analítica

LOQ(1) = 1,00 µg/kg

LOQ(2) = 1,80 µg/kg