El repertorio invisible de micotoxinas

Por qué la reevaluación de las toxinas de Alternaria realizada por la EFSA en noviembre de 2026 transforma la cualificación de ingredientes, la validación de procesos y la vigilancia de la cadena alimentaria

José M. López, BSc, MD, PhD, LLD (C)

Noviembre de 2026 | Categoría: Seguridad alimentaria y ciencia regulatoria

Resumen

La evaluación actualizada de las toxinas de Alternaria publicada por la EFSA en noviembre de 2026 replantea un problema industrial que los recuentos rutinarios de mohos suelen ocultar: el peligro toxicológico, la contaminación medible y la exposición alimentaria real no son equivalentes. Cinco de las ocho toxinas evaluadas fueron consideradas genotóxicas; para dos compuestos frecuentes, las exposiciones alimentarias estimadas superaron el umbral de preocupación toxicológica, mientras que la insuficiencia de datos de presencia y toxicología impidió caracterizar completamente el riesgo de otras sustancias. Este artículo examina las consecuencias para productos de tomate, pimentón, semillas oleaginosas, bebidas de frutas, alimentos infantiles y piensos. Diferencia las recomendaciones de vigilancia de los límites máximos vinculantes, analiza las limitaciones analíticas y el destino de las toxinas durante el procesado, y compara los enfoques regulatorios europeo, británico y estadounidense. Su tesis central es que el próximo avance en el control de micotoxinas requiere una cadena de evidencias sensible al proceso, que integre el historial de proveedores, la medición multi-analito, el estudio de productos de transformación y la modelización de la exposición. La arquitectura de validación propuesta constituye una hipótesis de investigación, no una exigencia normativa vigente ni una tecnología comercial demostrada.

Palabras clave: *toxinas de Alternaria; genotoxicidad; alternariol; ácido tenuazónico; LC–MS/MS; procesado alimentario; vigilancia de micotoxinas; ciencia regulatoria*.

1. Un dictamen científico que modifica las prioridades sin cambiar los límites legales

El 11 de noviembre de 2026, la EFSA comunicó su evaluación actualizada del riesgo de las toxinas de Alternaria; el dictamen íntegro de EFSA Journal se publicó el 13 de noviembre, tras su adopción por el Panel CONTAM el 30 de septiembre. El dictamen revisa la evaluación de 2011 a partir de datos más recientes de toxicología y presencia. Su importancia inmediata es científica y operativa. No establece por sí mismo una concentración máxima de ninguna toxina de Alternaria en la UE. La distinción jurídica es importante: una señal de riesgo puede justificar controles más estrictos de

compras, vigilancia y prevención antes de que se apruebe un máximo numérico, pero no puede presentarse como un nuevo límite legal. [1,2]

La evaluación comprende ocho sustancias: alternariol (AOH), éter monometílico de alternariol (AME), altenueno (ALT), altertoxina I (ATX-I), altertoxina II (ATX-II), stemphyltoxina III (STTX-III), ácido tenuazónico (TeA) y tentoxina (TEN). Estos compuestos no comparten un único mecanismo toxicológico, perfil de presencia ni grado de desarrollo analítico. La expresión colectiva «toxinas de Alternaria» es útil para la vigilancia, pero insuficiente para evaluar el riesgo. Una especificación que analice únicamente TeA puede pasar por alto un peligro genotóxico diferente; un panel limitado a AOH y AME puede no caracterizar la presencia frecuente de TeA. [1]

2. Mapa de peligros: cinco sustancias genotóxicas y distintas carencias de evidencia

2.1. Peligros que afectan al ADN y significado del umbral de preocupación toxicológica

La EFSA consideró genotóxicos AOH, AME, ATX-I, ATX-II y STTX-III. Para AOH y AME, el Panel describió un mecanismo de acción sin umbral y comunicó exposiciones alimentarias crónicas medias superiores al umbral de preocupación toxicológica (TTC) de 2,5 ng/kg de peso corporal/día aplicable a sustancias potencialmente mutágenas o cancerígenas reactivas con el ADN, en la mayoría de los grupos de población. Esto no significa que se haya medido una incidencia clínica concreta de cáncer ni que 2,5 ng/kg constituya una concentración legalmente permitida en alimentos. El TTC es un instrumento de cribado para priorizar preocupaciones cuando los datos específicos de la sustancia son limitados. La EFSA señaló expresamente que se necesita un enfoque distinto del TTC para caracterizar con mayor plenitud el riesgo de estos compuestos. [1]

Para ATX-I, ATX-II y STTX-III, los datos de presencia resultaron insuficientes para aplicar una evaluación comparable de la exposición basada en el TTC. Esta asimetría es importante: los compuestos pueden suscitar preocupación biológica, aunque las bases de datos alimentarias habituales sean demasiado escasas para cuantificar la exposición poblacional. La ausencia de una estimación numérica del riesgo no debe interpretarse como prueba de riesgo insignificante. A la inversa, la evidencia tampoco permite afirmar que todo alimento con trazas analíticamente detectables de estos compuestos sea inseguro. La identificación del peligro, la estimación de la exposición y la caracterización del riesgo siguen siendo etapas científicas distintas. [1]

2.2. Ácido tenuazónico y sustancias de comparación no genotóxicas

El TeA fue la toxina de Alternaria cuantificada con mayor frecuencia en el conjunto de datos alimentarios disponible. La EFSA no pudo alcanzar una conclusión firme sobre su potencial genotóxico a partir de los estudios existentes; sin embargo, respecto de los efectos no genotóxicos evaluados, el Panel concluyó con una certeza del 98 % que la exposición alimentaria no superaría el TTC de la clase III de Cramer, fijado en 1.500 ng/kg de peso corporal/día. Se trata de una conclusión condicionada al efecto y al modelo de exposición examinados, no de una prueba de seguridad universal ni de un sustituto de la resolución de la cuestión genotóxica. [1]

ALT y TEN se consideraron no genotóxicos dentro de la evidencia evaluada, con exposiciones alimentarias estimadas inferiores al TTC pertinente de la clase III de Cramer. Estos hallazgos permiten establecer prioridades, no abandonar la vigilancia. Conforme mejoren los métodos analíticos, una distribución diferente de las concentraciones medidas o la identificación de nuevos metabolitos podrían modificar la base de evidencia. [1]

3. Qué revelan y qué ocultan 57.104 resultados analíticos

El conjunto final de datos de exposición de la EFSA comprendió 57.104 resultados analíticos procedentes de 16.283 muestras, principalmente de AOH, AME, ALT, TeA y TEN. El muestreo abarcó de 2015 a 2024 e incluyó alimentos de 16 países de la UE. El volumen de datos es una fortaleza, pero el 87 % de los resultados comunicados estaban censurados por la izquierda: valores inferiores a los límites de detección o cuantificación. Esta censura fue especialmente acusada para ALT (99 %) y menor para TeA (55 %). Por ello, la diferencia entre las estimaciones de límite inferior y superior no constituye un detalle estadístico menor: refleja hasta qué punto la distribución aparente depende de la sensibilidad analítica y del tratamiento de los resultados no cuantificados. [1]

Un programa industrial de vigilancia debería consignar, junto a cada resultado, el analito, la matriz, el protocolo de extracción, el alcance de acreditación del laboratorio, el límite de detección, el límite de cuantificación, la incertidumbre de medida y la regla de decisión. Un certificado que indique «no detectado» sin cuantificar la capacidad de detección no constituye una evidencia transferible. Para un compuesto con un umbral toxicológico de cribado bajo, un límite de notificación elevado puede dejar sin respuesta la cuestión comercialmente relevante.

3.1. Señales por materias primas y riesgo de convertir las medias en especificaciones

Entre los niveles medios de TeA más elevados comunicados figuraron 14.373 µg/kg en moras de morera (30 muestras) y 11.650 µg/kg en pimentón en polvo (19 muestras). Son observaciones específicas de categorías basadas en muestras limitadas, no valores típicos de todas las moras de morera o de todo el pimentón comercial y, desde luego, tampoco límites legales propuestos. Los productos transformados de tomate también presentaron niveles de TeA relativamente altos frente al tomate fresco. Se observó AOH en semillas de lino, sésamo y girasol; AME en sésamo y determinados aceites y productos derivados de frutas; TEN fue relativamente destacado en semillas de girasol. Estos patrones justifican seleccionar matrices para análisis en función del riesgo, pero no permiten estigmatizar un origen o proveedor entero sin un muestreo representativo. [1]

En compras, la pregunta útil no es si una materia prima pertenece de manera abstracta a una «categoría de alto riesgo», sino si su variedad, región, condiciones de cosecha, método de secado, historial de almacenamiento, sistema de clasificación y ruta de transformación crean una vía de exposición verosímil para el alimento final previsto. Los planes de muestreo deben captar la heterogeneidad de los lotes, incluida la fruta dañada, las fracciones finas, el polvo y las fracciones mal secadas. Las muestras compuestas pueden ocultar focos de contaminación cuando el diseño del muestreo y la homogeneización son inadecuados.

4. El procesado puede modificar el analito sin eliminar el peligro

El tratamiento térmico, la deshidratación, la extracción, la fermentación y el almacenamiento pueden reducir o aumentar las concentraciones medidas de las toxinas originales, dependiendo de la matriz y las condiciones. Una disminución del compuesto original no implica necesariamente detoxificación: pueden formarse productos de transformación de identidad o perfil toxicológico insuficientemente caracterizados. Los cambios de concentración también deben normalizarse según la pérdida de agua, el rendimiento en sólidos y el balance de materia. Comparar microgramos por kilogramo de tomate húmedo con microgramos por kilogramo de concentrado de tomate sin considerar la concentración puede conducir a inferencias erróneas sobre la generación de toxinas. [1]

4.1. Un enfoque basado en balances de materia

Un ensayo de procesado riguroso debería cuantificar la masa de toxina que entra y sale de cada operación, no limitarse a comunicar la concentración antes y después del calentamiento. Debe distinguir las pérdidas por separación física, la adsorción en residuos, la transformación química y los cambios de recuperación analítica. Los controles requieren humedad comparable, blancos de matriz, recuperaciones con muestras fortificadas y rendimientos medidos independientemente. Cuando sea viable, puede utilizarse espectrometría de masas de alta resolución para investigar señales desconocidas de transformación, pero las identificaciones tentativas deben comunicarse con el nivel de confianza apropiado y confirmarse mediante patrones cuando estén disponibles.

La misma lógica se aplica a los ingredientes obtenidos por fermentación. Un tratamiento microbiano que inhiba el crecimiento visible de mohos puede evitar la producción adicional de toxinas en determinadas condiciones, pero no demuestra que elimine las toxinas ya presentes. Un proceso comercializado como antimicrobiano, antifúngico o conservante no debería describirse automáticamente como detoxificante de micotoxinas. Tal afirmación requiere evidencia analítica directa y específica de cada compuesto, además de una evaluación de seguridad adecuada de los productos de reacción.

4.2. Envases, oxígeno y actividad de agua

El diseño del almacenamiento influye en el crecimiento fúngico mediante la temperatura, la actividad de agua, la disponibilidad de oxígeno y la integridad del envase. Sin embargo, impedir la proliferación posterior de hongos no equivale a eliminar un contaminante introducido en una fase anterior. Para ingredientes de baja humedad, como el pimentón y las semillas, un proveedor cualificado debería acreditar tanto los controles preventivos de almacenamiento como un análisis representativo de los lotes entrantes. Para intermedios de tomate y fruta de alta humedad, pueden ser decisivos el tiempo hasta el procesado, la clasificación, el rechazo de fruta dañada y la higiene del proceso. La intervención debe ajustarse a la vía de aparición del peligro y no consistir simplemente en añadir otro análisis del producto terminado.

5. Estrategia analítica: un panel escalonado frente a un «negativo» universal

La cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem, a menudo tras una extracción de tipo QuEChERS, constituye una técnica fundamental para determinar toxinas de Alternaria. Sin embargo, la disponibilidad de métodos es desigual entre los ocho compuestos y sus formas conjugadas. El dictamen de la EFSA identifica expresamente carencias de patrones analíticos y métodos armonizados. Esto limita tanto la vigilancia como la interpretación de la aparente coexistencia de toxinas. [1]

Un programa pragmático puede organizarse en tres niveles. El primero consiste en un panel rutinario validado para analitos bien caracterizados en las principales matrices de la empresa. El segundo incorpora confirmación dirigida o cribado ampliado ante cambios de proveedor, condiciones climáticas inusuales, investigaciones de reclamaciones o cromatogramas anómalos. El tercero utiliza análisis no dirigidos de carácter investigador para estudiar productos de transformación y perilenquinonas escasamente vigiladas. Estos niveles no deben presentarse como pruebas regulatorias equivalentes: el cribado de investigación puede identificar señales que todavía no son cuantificables con exactitud validada.

La comparabilidad entre laboratorios merece especial atención. Los resultados pueden diferir por la eficiencia de extracción, la supresión de señal causada por la matriz, los patrones, los intervalos de

calibración o los criterios de tratamiento de datos. Los ejercicios inter-laboratorio a ciegas, los controles de calidad ajustados a la matriz y la conservación de datos cromatográficos originales pueden mejorar la credibilidad de la cualificación de proveedores. Para compuestos genotóxicos presentes a niveles bajos, un falso negativo analítico puede importar más que un certificado aparentemente tranquilizador.

6. Modelización de la exposición: el puente ausente entre el resultado de un lote y la salud pública

El riesgo depende de la concentración de una toxina en el alimento, la cantidad consumida, el peso corporal del consumidor, otras fuentes alimentarias concomitantes y el efecto toxicológico considerado. La EFSA identificó contribuciones importantes de productos de frutas, cereales, verduras, alimentos con tomate y, en algunos grupos de población, bebidas y aceites. Los niños pequeños merecen especial atención porque su consumo en relación con el peso corporal puede ser elevado y porque sus dietas pueden depender de una gama limitada de alimentos. [1]

Una especificación de compra no debería construirse trasladando directamente un valor TTC a un límite en microgramos por kilogramo. La conversión requiere un escenario de consumo explícito y una asignación de exposición entre alimentos. Solo como ilustración, si una persona de 20 kg consume diariamente 0,1 kg de un alimento, una concentración de 1 µg/kg supone 5 ng/kg de peso corporal/día procedentes exclusivamente de ese alimento. Este cálculo no constituye un límite propuesto, no incorpora otras fuentes alimentarias ni representa una evaluación completa del riesgo. Muestra por qué concentraciones pequeñas pueden tener implicaciones diferentes según el grupo de edad y el patrón de uso.

Los efectos de mezcla siguen siendo una cuestión importante sin resolver. La EFSA no pudo derivar puntos de referencia adecuados para evaluar la exposición combinada a las ocho toxinas. Por tanto, debe documentarse su coexistencia, pero no debería afirmarse la existencia de un «índice universal de toxicidad de Alternaria» validado. Hasta que mejoren los datos sobre interacciones, resulta más defendible un enfoque por analito individual con incertidumbre explícita que un factor inventado de potencia aditiva.

7. Arquitectura jurídica: la vigilancia europea no equivale a un régimen de límites máximos de la UE

7.1. Unión Europea y España

El Reglamento (CEE) n.º 315/93 del Consejo establece principios generales sobre contaminantes en los alimentos; el Reglamento (UE) 2023/915 fija contenidos máximos para determinados contaminantes y productos. Según el dictamen de la EFSA de noviembre de 2026, las toxinas de Alternaria no tenían contenidos máximos específicos de la UE conforme a dichos instrumentos en la fecha de evaluación. La Recomendación (UE) 2022/553 de la Comisión insta a vigilar AOH, AME y TeA en determinados alimentos y favorece la recopilación de evidencias; no es por sí misma un reglamento vinculante de límites máximos. De forma independiente, el artículo 14 del Reglamento (CE) n.º 178/2002 prohíbe comercializar alimentos que no sean seguros, y su artículo 15 regula la seguridad de los piensos. La ausencia de un límite numérico específico para Alternaria no supone una exención general de estas obligaciones. [1,3–6]

En España, el Derecho alimentario de la UE directamente aplicable convive con las autoridades competentes estatales y autonómicas y sus controles oficiales. Las empresas alimentarias deberían incorporar los peligros emergentes asociados a toxinas a la homologación de proveedores basada en el riesgo y a la evaluación relacionada con el APPCC cuando proceda. Sin embargo, este artículo no sostiene que el dictamen científico de la EFSA imponga automáticamente un nuevo panel obligatorio de analitos a todas las empresas alimentarias españolas. Las decisiones deben reflejar el producto, el peligro razonablemente previsible y los requisitos jurídicos aplicables.

7.2. Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Gran Bretaña requiere una evaluación independiente conforme a su legislación interna aplicable sobre seguridad alimentaria y contaminantes y a las orientaciones de la Food Standards Agency y Food Standards Scotland. Los dictámenes científicos de la UE constituyen evidencias muy pertinentes, pero no modifican automáticamente el Derecho británico. Los regímenes aplicables en Irlanda del Norte deben examinarse por separado. El exportador debe verificar las normas vigentes en Gran Bretaña e Irlanda del Norte para la mercancía concreta, en lugar de presumir que una recomendación de la UE tiene idéntico valor jurídico en todo el Reino Unido. [7]

7.3. Estados Unidos y comercio internacional

En Estados Unidos, la prohibición de comercializar alimentos adulterados establecida en la Federal Food, Drug, and Cosmetic Act y la supervisión basada en el riesgo de la FDA siguen siendo relevantes incluso cuando no exista un nivel federal de actuación específico para la toxina y el producto en cuestión. Los niveles de actuación de la FDA para otras micotoxinas no pueden trasladarse a las toxinas de Alternaria. Los exportadores deberían confirmar la vigencia de las orientaciones de la FDA y de cualquier requisito específico por producto, y evitar equiparar la ausencia de una tolerancia numérica establecida con una conclusión afirmativa de seguridad. Los expedientes de comercio internacional deben distinguir los límites exigibles, la vigilancia orientativa, las especificaciones del comprador y los valores científicos de cribado. [8]

8. Seguridad de los piensos: un problema de exposición diferente

Los resultados de la EFSA sobre salud animal no pueden trasladarse directamente a la evaluación de alimentos para consumo humano. En pollos de engorde, se consideró improbable que las exposiciones estimadas actuales a AOH y AME produjeran efectos adversos; no obstante, el Panel no pudo descartar por completo la preocupación relativa a TeA. Para otras especies, la insuficiencia de datos impidió caracterizar de forma fiable el riesgo de varias toxinas. Las implicaciones dependen de la longevidad, la composición del pienso, el metabolismo específico de cada especie y la exposición acumulada. [1]

Los proveedores de piensos no deberían interpretar un resultado tranquilizador para pollos de engorde como validación para gallinas ponedoras, cerdos, especies acuícolas o animales de compañía. Un ingrediente para piensos puede consumirse de forma continuada y representar una proporción elevada de la ración, por lo que la distribución de la exposición difiere sustancialmente de la correspondiente a un ingrediente alimentario humano de consumo ocasional. La cualificación de proveedores debe integrar especie, fase vital, tasa de inclusión en la ración, historial de almacenamiento y capacidad analítica. Cuando un ingrediente se destina tanto a alimentación humana como animal, sus especificaciones pueden necesitar justificaciones diferentes, aunque proceda del mismo lote.

9. Oportunidad de investigación e innovación

9.1. El problema sin resolver

La laguna no consiste en que los análisis de micotoxinas, la modelización predictiva o el control fúngico sean invenciones recientes. Cada uno cuenta con bibliografía consolidada y aplicaciones comerciales. La cuestión más específica y comprobable es si una arquitectura de vigilancia trazable y sensible al proceso puede predecir cambios relevantes en la exposición a toxinas de Alternaria con mayor precisión que los análisis periódicos de los compuestos originales por sí solos, especialmente cuando son importantes la censura analítica y los productos de transformación. El dictamen de la EFSA de 2026 pone de manifiesto esta carencia, pero no valida ninguna plataforma propuesta. [1,9]

9.2. Hipótesis propuesta y validación

Hipótesis (no demostrada): la combinación de genealogía de proveedores, condiciones de cosecha y almacenamiento, datos multi-analito validados mediante LC–MS/MS, balances de materia del proceso, huellas de transformación obtenidas mediante análisis no dirigidos y modelos de exposición específicos del consumo mejorará la detección de lotes con consecuencias importantes y reducirá el rechazo injustificado de lotes de bajo riesgo. El modelo serviría como apoyo a la decisión, no como declaración automatizada de seguridad alimentaria.

Un programa de investigación por etapas debería comenzar revisando los métodos existentes, las patentes y las divulgaciones públicas para evitar afirmaciones de novedad no sustentadas por un análisis del estado de la técnica. Después, laboratorios de varios centros analizarían a ciegas lotes representativos de pimentón, intermedios de tomate, productos de fruta y semillas oleaginosas. Los ensayos de procesado compararían materiales de entrada y salida emparejados, con controles de recuperación y medición de los balances de agua y sólidos. Equipos independientes de toxicología priorizarían los productos de transformación plausibles sin asumir que todos los picos no identificados son perjudiciales. Un estudio prospectivo evaluaría la estabilidad de la clasificación del riesgo entre laboratorios, estaciones, cambios de proveedor y actualizaciones metodológicas.

Es esencial establecer de antemano criterios de fracaso: contaminación relevante no detectada, tasas elevadas de falsos negativos, predicciones inestables entre laboratorios, imposibilidad de vincular los resultados a los lotes reales o modelos cuyo rendimiento aparente dependa de supuestos propietarios inaccesibles. Las autoridades reguladoras conservarían la competencia sobre el cumplimiento legal. El resultado, si se validara, podría ser un protocolo reproducible de cualificación de proveedores y un mapa de carencias de evidencia, en lugar de una afirmación comercial de «detoxificación» propietaria.

10. Implicaciones industriales para las empresas y sus mercados

La relevancia inmediata para un desarrollador de ingredientes y proveedor técnico reside en la especificación analítica, la selección de materias primas y la compatibilidad entre formulación y proceso. Las preparaciones de tomate, las bebidas a base de frutas, los extractos botánicos, las especias, los productos derivados de semillas y las materias primas para piensos pueden requerir paneles de analitos y supuestos de exposición diferentes. Sería improcedente inferir del dictamen de la EFSA que un ingrediente o proceso concreto ya desarrollado reduce las toxinas de Alternaria; tal eficacia requeriría experimentos controlados específicos del producto.

Un programa práctico de cualificación comenzaría con un inventario de matrices y peligros y un mapa de proveedores ordenado por riesgo; a continuación, definiría qué analitos pueden medirse de forma rutinaria y cuáles requieren laboratorios especializados de investigación. Los contratos deberían especificar límites de notificación, métodos analíticos, planes de muestreo y obligaciones de comunicación ante cambios de material. El desarrollo de productos debería examinar si el secado, la concentración, la filtración o la fermentación modifican las toxinas originales o generan señales desconocidas de transformación. Los equipos comerciales deberían evitar afirmaciones como «libre de micotoxinas» salvo que se definan con precisión los analitos, métodos, capacidades de detección y significado pretendido.

La oportunidad estratégica es más amplia que la venta de un tratamiento. Consiste en proporcionar a los clientes evidencias defendibles que vinculen composición del ingrediente, historial del proceso, incertidumbre analítica, uso previsto y situación jurídica. En un entorno donde la preocupación científica puede preceder a límites numéricos armonizados, la capacidad de explicar qué demuestra y qué no demuestra, un resultado analítico constituye una competencia industrial sustantiva.

11. Conclusiones

La evaluación de Alternaria publicada por la EFSA en noviembre de 2026 constituye una actualización científica relevante porque pone de manifiesto varias realidades simultáneas: existen peligros genotóxicos; la exposición a determinados compuestos supera umbrales de cribado; algunos compuestos abundantes plantean cuestiones toxicológicas no resueltas; y las importantes lagunas analíticas impiden caracterizar completamente el riesgo. No son contradicciones, sino niveles distintos de un sistema de evidencias incompleto.

Para los fabricantes de alimentos y piensos, la respuesta adecuada no es la complacencia ni la imposición universal de análisis inventada a partir de un dictamen científico. Es un control proporcionado y trazable de los peligros, centrado en la matriz, el proveedor y el consumidor reales. Para la investigación, el siguiente paso más valioso consiste en cerrar la cadena entre toxinas originales, productos de transformación, incertidumbre analítica y exposición realista. El juicio regulatorio seguirá siendo necesario; una ciencia mejor puede hacerlo más fundamentado.

Referencias y fuentes primarias

[1] Panel CONTAM de la EFSA (2026). Actualización del dictamen científico sobre los riesgos para la salud animal y pública relacionados con la presencia de toxinas de Alternaria en piensos y alimentos. EFSA Journal. Publicado el 13 de noviembre de 2026. DOI: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2026.10395

[2] EFSA (11 de noviembre de 2026). Toxinas de Alternaria en alimentos y piensos: actualización de la evaluación del riesgo. https://www.efsa.europa.eu/en/news/alternaria-toxins-food-and-feed-efsa-updates-its-risk-assessment

[3] Reglamento (CEE) n.º 315/93 del Consejo, por el que se establecen procedimientos comunitarios en relación con los contaminantes presentes en los productos alimenticios. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/1993/315/oj

[4] Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión, relativo a los contenidos máximos de determinados contaminantes en los alimentos. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj

[5] Recomendación (UE) 2022/553 de la Comisión, sobre el seguimiento de la presencia de toxinas de Alternaria en los alimentos. https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2022/553/oj

[6] Reglamento (CE) n.º 178/2002, artículos 14 y 15, sobre seguridad general de alimentos y piensos. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj

[7] Food Standards Agency del Reino Unido. Orientaciones sobre contaminantes químicos en alimentos y legislación alimentaria. https://www.food.gov.uk/

[8] Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA). Contaminantes químicos y seguridad alimentaria; fundamento jurídico en la Federal Food, Drug, and Cosmetic Act. https://www.fda.gov/food/chemical-contaminants-pesticides

[9] Comisión Europea. Contaminantes en los alimentos: legislación y gestión del riesgo. https://food.ec.europa.eu/food-safety/chemical-safety/contaminants/legislation_en

[10] Agència Catalana de Seguretat Alimentària (13 de noviembre de 2026). Actualización sobre la evaluación del riesgo de las toxinas de Alternaria por la EFSA. https://acsa.gencat.cat/ca/detall/noticia/avaluacio-micotoxines-alternaria

Clasificación de las evidencias: las conclusiones de la EFSA sobre peligros, presencia y exposición son resultados de evaluación sujetos a la incertidumbre indicada; las recomendaciones sobre procesado y control de proveedores son interpretaciones expertas; la arquitectura de vigilancia integrada es una hipótesis de investigación no validada. Las descripciones regulatorias reflejan las fuentes citadas, consultadas el 19 de noviembre de 2026.

Áreas relacionadas del INTABIOTECH Knowledge Center: Seguridad alimentaria · Biotecnología · Asuntos regulatorios · Tecnologías de procesado · Química analítica · Nutrición animal · Investigación emergente

© 2026 José M. López. Todos los derechos reservados.