



Tema 13 del programa

CX/CF 25/18/14

Abril de 2025

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Décima octava reunión

23 - 27 de junio de 2025

Bangkok (Tailandia)

DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA ELABORACIÓN DE UN CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA PRESENCIA DE ALCALOIDES DEL TROPANO EN LOS ALIMENTOS Y LOS PIENSOS

(Documento preparado por el grupo de trabajo electrónico presidido por China y copresidido por Arabia Saudita)

Los miembros y los observadores del Codex que deseen presentar observaciones sobre las recomendaciones para la elaboración de un *Código de prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides del tropano en los alimentos y los piensos* deberán seguir las indicaciones que figuran en la carta circular CL 2025/41-CF, disponible en la página web del Codex¹

ANTECEDENTES

1. Teniendo en cuenta el asesoramiento científico de la Reunión conjunta de expertos FAO/OMS (2020) sobre los alcaloides del tropano (AT),² el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF), en su 15.ª reunión (2022), observó la necesidad de establecer acciones de seguimiento para los AT.³ En su 16.ª reunión (2023), el CCCF reconsideró este tema y acordó establecer un Grupo de trabajo electrónico (GTE)⁴ para preparar el documento de debate sobre AT, con el fin de examinar la necesidad y la viabilidad de posibles acciones de seguimiento.
2. El primer documento de debate sobre AT en los alimentos (CX/CF 24/17/11)⁵ fue preparado por un GTE presidido por China y copresidido por Arabia Saudita, para su examen en la 17.ª reunión del CCCF.
3. El CCCF, en su 17.ª reunión (2024),⁶ acordó restablecer nuevamente el GTE, presidido por China y copresidido por Arabia Saudita, para preparar un documento de debate revisado que incluyera una propuesta de un nuevo código de prácticas y un documento de proyecto para someterlo a su consideración en la 18.ª reunión del CCCF, y pedir a la Secretaría del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) que emitiera una petición de datos específica para la contaminación de alimentos y piensos por alcaloides del tropano que contenga orientaciones para indicar la fase de muestreo.

¹ Página web del Codex/Cartas circulares: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/es/>
Página web del Codex/CCCF/Cartas circulares: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-circular-letters/es/?committee=CCCF>

Los documentos de trabajo del CCCF están disponibles en la página web del Codex: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee-detail/related-meetings/es/?committee=CCCF>

² https://cdn.who.int/media/docs/default-source/food-safety/jecfa/summary-and-conclusions/tropane-alkaloids-expert-meeting_30-march-3-april-2020_executive-summary.pdf?sfvrsn=f6c51fc1_5
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6f846395-4481-46ca-850d-8953ae8ccb38/content>

³ REP22/CF15, párrs. 222, 224 (iii).

⁴ REP23/CF16, párrs. 106-113.

⁵ El documento se puede descargar en:

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-17%252FWorking%2Bdocuments%252Fcf17_11s.pdf

⁶ REP 24/CF17, párrs. 107-109.

PROCESO DE TRABAJO

4. En el Apéndice I se presenta una nueva propuesta de trabajo basada en el resumen y las conclusiones del documento de debate. El Apéndice II contiene el proyecto de código de prácticas (CDP) y el Apéndice III contiene los resultados del análisis de los datos de AT en alimentos y piensos.
5. Los borradores de los documentos se distribuyeron dos veces y se recibieron observaciones del Brasil, China, Francia, Japón, México y los Estados Unidos de América. La lista de participantes en el GTE se presenta en el Apéndice IV.
6. Tras la segunda ronda de comentarios, se obtuvieron datos adicionales con asistencia del administrador de SIMUVIMA/Alimentos. Los miembros notarán diferencias significativas en los resultados analíticos en comparación con versiones anteriores. En respuesta a las reacciones de los miembros, se simplificaron los resultados de los cuadros y se eliminaron las conclusiones negativas, centrándose únicamente en resultados positivos para destacar productos con niveles altos de contaminación.

PUNTOS CLAVE DEL DEBATE

Título del CdP

7. Algunos miembros sugirieron que el título debía indicar claramente que este CdP se centra en las medidas de control de la maleza *Datura*. En las normas del Codex para productos, como la CXS 171-1989, se emplea el término "estramonio (*Datura* spp.)". Para mantener la coherencia con los otros documentos del Codex, se puede proponer como título: "Código de prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides del tropano de las malezas del género *Datura* (estramonio) en los alimentos y los piensos".
8. No obstante, como el CdP no solo aborda el control del estramonio en campos agrícolas, sino también las prácticas de elaboración de alimentos y las medidas de mitigación en el nivel del consumidor, parece más apropiado mantener el título original. Además, en el futuro es posible que el CdP incluya otras plantas que contienen AT, por ejemplo, la *Atropa belladonna*.

Ámbito de aplicación del CdP

9. Se han excluido del primer borrador del CdP para los alcaloides del tropano las disposiciones relacionadas con los piensos, dado que las conclusiones de la evaluación de riesgo realizada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) (2008)⁷ (los residuos de AT en tejidos animales comestibles, leche y huevos suponen un riesgo insignificante para los consumidores humanos) indicaban un riesgo mínimo de transferencia de riesgos a los productos derivados de la ganadería. La conclusión de la EFSA estaba apoyada por dos factores clave: 1) la corta vida media biológica de los AT en animales, y 2) la rápida aparición de síntomas farmacológicos (por ejemplo, cambios de conducta) antes de desarrollar una toxicidad severa, lo que permite intervenir con rapidez para retirar de la cadena alimentaria a los animales expuestos.
10. Aunque el borrador inicial excluía disposiciones sobre piensos debido al riesgo insignificante para la salud humana, hubo respuestas de miembros que resaltaron la importancia de abordar el bienestar animal y la productividad. Aunque la transmisión de AT a los productos de la ganadería es insignificante, los piensos contaminados con AT dañan directamente la salud animal (por ejemplo, efectos neurológicos) y reduce la productividad de las explotaciones agrícolas (por ejemplo, supresión del crecimiento, mortalidad). Por consiguiente, están justificados los controles proactivos de los piensos para proteger el bienestar animal y la eficacia agrícola, con el enfoque "Una sola salud".
11. Además, como las especies equinas exhiben una mayor sensibilidad a los alcaloides de belladonna, un miembro sugirió expandir el ámbito de aplicación del CdP para que incluyera otras plantas que contengan AT (por ejemplo la *Atropa belladonna*), una modificación que es especialmente crítica para estos animales.
12. Finalmente, se amplió el CdP para incluir el control de los piensos. Las directrices toman como referencia el *Código de prácticas sobre buena alimentación animal* (CXC 54-2004), como marco fundamental, con modificaciones específicas para evitar explícitamente que las partes de las malezas del género *Datura* (por ejemplo, semillas, hojas) se mezclen en preparaciones de piensos. No obstante, las propuestas para regular otras plantas que contienen AT (incluida la *Atropa belladonna*) se valorarán en el futuro, dado que ahora no existe suficiente investigación. El CdP necesita recopilar más información antes de ampliar su campo de acción, y debemos asegurarnos de que las modificaciones futuras están basadas en evidencias.

7 EFSA (2008). "Tropane alkaloids from *Datura* sp as undesirable substances in animal feed - Scientific Opinion" (Alcaloides del tropano de la *Datura* spp. como sustancias no deseadas en los piensos - Opinión científica). Revista EFSA Journal, 2008.

Sobre los datos de AT relacionados con las fases de elaboración

13. Se señaló que un mayor número de datos de presencia de AT en la fase posterior a la cosecha de los cultivos recolectados y en la fase previa al procesamiento podría contribuir a comprender mejor la eficacia de las medidas de mitigación y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas (BPA). Teniendo en cuenta ese aspecto, es crucial especificar la fase de muestreo cuando se faciliten datos de presencia o al responder a peticiones de datos. Esto es muy importante, porque los pasos de elaboración, como la limpieza y la clasificación, pueden eliminar semillas que contengan AT.
14. No obstante, la base de datos solo contiene actualmente datos puntuales discretos sobre niveles de contaminación por AT en varios productos alimenticios. Esta limitación evita que se establezcan vías de contaminación/rutas de transmisión, porque las muestras no pueden relacionarse con la fuente debido a que carecemos de suficiente información relacionada sobre las fases de elaboración. En consecuencia, partiendo de los conjuntos de datos existentes no se pueden determinar los efectos de la elaboración de alimentos en los niveles de AT.
15. El análisis de los datos de la investigación sobre AT ha revelado que el control de la contaminación se basa fundamentalmente en prácticas de gestión del campo. Notablemente, aunque faltan datos de la fase de elaboración, esto no impide que se desarrolle el CdP. Esta conclusión sugiere que, aunque el seguimiento de la fase de elaboración puede aportar conocimientos suplementarios para la evaluación del riesgo, implantar prácticas agrarias sólidas sigue siendo la estrategia principal para un control eficaz de la contaminación por AT.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

16. Se invita al CCCF a considerar si los datos o la información que se proporciona en este documento (incluidos los apéndices) es suficiente para apoyar nuevos trabajos sobre un Código de prácticas para prevenir y reducir la presencia de alcaloides del tropano en los alimentos y los piensos y, en caso de que la respuesta sea afirmativa, que se tomen en consideración los siguientes puntos:
 - (i) Examinar el documento de proyecto que figura en el Apéndice II y realizar los ajustes necesarios para asegurarse de que se proporciona una justificación sólida para la elaboración del CdP, con el fin de remitirlo a la Comisión del Codex Alimentarius, en su 48.º período de sesiones (2025) con miras a su aprobación como nuevo trabajo.
 - (ii) Estudiar las líneas generales del CdP propuesto y revisado, tal y como se presenta en el Apéndice II, para guiar al GTE en el desarrollo posterior del CdP tras la aprobación del nuevo trabajo por parte de la Comisión del Codex Alimentarius, en su 48.º período de sesiones, en especial si la estructura y el contenido general son razonables y si pueden introducirse nuevas mejoras, por ejemplo añadir nuevas secciones o desarrollar en mayor detalle las secciones actuales, y si se dispone de datos que apoyen dichas revisiones para someterlas a la consideración del GTE para seguir desarrollando el CdP.

Nota: Las medidas de gestión de riesgos que deben incluirse en los códigos de prácticas del Codex deben ser fácilmente accesibles, aplicables en todo el mundo y con eficacia demostrada en diferentes escalas de producción, incluidas empresas pequeñas y medianas.
 - (iii) Restablecer el GTE para seguir desarrollando el CdP, conforme a la orientación facilitada por el CCCF, para su consideración en la 19.ª reunión del CCCF (2026).
17. Si fuera necesario seguir desarrollando el documento de debate, se invita al CCCF a identificar las lagunas y los datos o la información que deberían desarrollarse más a fondo para orientar el trabajo del GTE, para su consideración en la 19.ª reunión del CCCF.

APÉNDICE I

Documento de debate sobre los alcaloides del tropano

(A título informativo)

INTRODUCCIÓN

1. Los datos o la información proporcionada en este apéndice se basa en los datos o la información proporcionada en el documento de debate presentado a la 17.^a reunión (2024) del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCCF) (CX/CF 24/17/11)¹ o los complementa.
2. En el anexo de este apéndice se consolidan datos e información de la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos sobre niveles de alcaloides del tropano (AT) en alimentos y en piensos, que fueron evaluados por el grupo de trabajo electrónico (GTE) para desarrollar este documento, incluido el proyecto de código de prácticas (CDP) que figura en el Apéndice III.

INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA DESARROLLAR UN CDP

3. El año pasado, en el documento de debate CX/CF 24/17/11 se proporcionó amplia información sobre toxicología, un resumen de datos, los riesgos para la salud y las medidas de gestión relacionadas con los AT en los alimentos. Con este documento de debate se pretende avanzar con el discurso, por lo que no se repetirán conclusiones anteriores. Al contrario: se centra en estrategias para controlar la contaminación por AT, incluidas las plantas clave que contienen AT, la presencia de AT en alimentos y medidas de mitigación viables.
4. La atropina y la escopolamina, los AT más relevantes en los alimentos, presentan propiedades farmacológicas y toxicológicas. Las actuales evaluaciones de riesgos priorizan las preocupaciones sobre toxicidad aguda por encima de los efectos crónicos, dado que exposiciones únicas a altas dosis suponen una amenaza inmediata para la salud pública. En consecuencia, las estrategias de gestión de riesgos derivados de los AT deben enfatizar el control proactivo de escenarios con potencial para picos de exposición bruscos.
5. La exposición dietética a altos niveles de AT se deriva en primer lugar de dos mecanismos: 1) contaminación no intencionada: ocurre cuando las plantas que contienen AT (por ejemplo: *Datura stramonium*) se mezclan inadvertidamente en productos alimenticios, especialmente cultivos básicos, durante la elaboración de productos agrícolas o el almacenamiento; 2) incidentes de identificación errónea: se producen cuando los consumidores ingieren por error órganos de plantas tóxicas, por ejemplo si confunden hojas de plantas del género *Datura* con verduras comestibles de hoja verde.
6. Para abordar esos riesgos, el CdP para AT debe centrarse en dos puntos clave: 1) intervenciones en la cadena de suministro: establecer protocolos estandarizados de seguimiento fitosanitario y sistemas mecánicos de clasificación para excluir de los suministros alimentarios el material botánico contaminado; 2) movilización de salud pública: realizar campañas de concienciación basadas en evidencias, utilizando herramientas de reconocimiento visual y talleres de trabajo comunitarios para aumentar la percepción del riesgo de la identificación errónea de plantas tóxicas.

Plantas que contienen AT

7. Los alcaloides del tropano (AT) están presentes de forma natural en numerosas plantas, incluidas las familias de las *Brassicaceae*, las *Solanaceae* y las *Erythroxylaceae*, con niveles detectables incluso en alimentos comunes como *Solanum tuberosum* (patata), *S. melongena* (berenjena), *Capsicum annuum* (pimiento verde) y *Brassica oleracea* (brécol, coles de Bruselas).
8. No obstante, la mayoría de los casos de intoxicaciones humanas por AT son consecuencia de una ingesta accidental de las especies de *Datura*, sobre todo a través de alimentos contaminados o de una identificación errónea de plantas tóxicas. Estos incidentes se producen porque la contaminación con especies de *Datura* puede introducir concentraciones de AT peligrosamente elevadas en los productos alimenticios o en los piensos.
9. Las especies de *Datura* pueden infiltrarse en múltiples fases de la cadena alimentaria, desde el cultivo en el campo y la cosecha, hasta la elaboración. Después de la cosecha, las semillas residuales de *Datura* pueden evitar procesos de eliminación y ser incorporadas inadvertidamente a ingredientes alimentarios, como, por ejemplo, acabar molidas en harina.

¹ El documento se puede descargar en:

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-17%252FWorking%2Bdocuments%252Fcf17_11s.pdf

10. Los AT también tienen aplicaciones en medicina. No obstante, una automedicación incorrecta o errores en las dosis pueden traducirse en envenenamiento. Esta naturaleza dual subraya la necesidad de educación pública y de prácticas agrícolas estratégicas, como evitar el cultivo conjunto de *Datura* con especies para el consumo.
11. Para establecer una defensa sólida contra la contaminación por AT se necesitan estrategias integradas: erradicación selectiva de *Datura* en tierras agrícolas combinada con campañas de concienciación de los consumidores. Este enfoque dual formaría un marco general de mitigación de riesgos para salvaguardar las cadenas de suministro de alimentos.

Presencia de AT en alimentos y piensos

12. La atropina (la mezcla racémica de (-)- y (+)-hiosciamina) y la escopolamina son los alcaloides del tropano predominantes en términos de frecuencia de presencia y niveles de concentración, mientras que la anisodamina, la pseudotropina y la norescopolamina muestran contribuciones inferiores. Partiendo de esta constatación, se analizaron seguidamente los datos de atropina y escopolamina en productos alimentarios y en piensos de la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos.
13. En la 17.^a reunión del CCCF existió consenso sobre que un mayor número de datos de presencia de AT durante la fase posterior a la cosecha y durante las fases previas a la elaboración de cultivos recolectados podría contribuir a comprender mejor la eficacia de las medidas de mitigación y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas (BPA). Por consiguiente, se emitió una petición de datos sobre AT en alimentos y piensos.
14. La base de datos de SIMUVIMA/Alimentos ha recopilado más datos que el año pasado. Con la asistencia del administrador de SIMUVIMA/Alimentos, se obtuvo un amplio conjunto de datos sobre la presencia de AT en alimentos y piensos entre 2006 y 2023. Los datos recopilados incluyen 15 735 entradas relacionadas con la escopolamina (14 903 en alimentos, 832 en piensos), 15 835 entradas relacionadas con la atropina (14 992 en alimentos, 843 en piensos) y 834 entradas para el total combinado de ambas sustancias en alimentos.
15. Las tasas de detección de escopolamina, atropina y el total combinado en alimentos son del 7,76 %, el 10,48 % y el 6,00 %, respectivamente, que están bastante en línea con los resultados comunicados en la evaluación del JECFA 2020. Las tasas de detección de escopolamina y atropina en piensos son del 17,43 % y el 16,61 % respectivamente. Los niveles más altos de contaminación de AT se observaron en cereales, principalmente en productos a base de cereales y en piensos a base de cereales, seguidos por las especias, las hierbas y las semillas oleaginosas. En contraste, los aceites vegetales, los alimentos para refrigerios y otros productos procesados mostraron riesgos más bajos de contaminación.
16. Los análisis de datos positivos revelan que ninguna categoría de alimentos muestra un alto nivel de contaminación generalizada con AT; por el contrario, la contaminación aparece en forma de incidentes de contaminación esporádica de alto nivel. Específicamente para cereales y productos a base de cereales (incluidos alimentos infantiles a base de cereales), hierbas, especias, condimentos, piensos y té, que son más susceptibles de contaminación inadvertida por plantas que contienen AT. Dicha contaminación puede pasar desapercibida, y traducirse en eventos aislados de alta contaminación.
17. Desde la perspectiva de la elaboración de alimentos, los puntos críticos de control para la gestión de los AT deben centrarse en una supervisión rigurosa en la fase de materia prima. En el Apéndice III se ofrecen conclusiones analíticas detalladas.
18. Aunque la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos contiene datos ampliados sobre niveles de AT (principalmente atropina y escopolamina) en varios productos alimentarios, ninguno de esos registros demuestra correlaciones con los efectos de la elaboración. Esencialmente, seguimos sin disponer de datos sistemáticos que documenten variaciones en la fase de elaboración.
19. Siguen siendo escasas las investigaciones centradas en la dinámica de degradación de los AT durante la elaboración de alimentos. Los estudios existentes indican que los métodos convencionales de elaboración muestran una eficacia limitada en la reducción de AT. La evidencia actual sugiere que las estrategias preventivas (incluidos un control estricto de la contaminación en los campos agrícolas debido a las especies de *Datura* y la prevención de una identificación accidental errónea de las partes tóxicas de la planta como material comestible) constituyen el enfoque más fiable para mitigar los riesgos de contaminación de AT.

Medidas viables

20. Las *Datura* spp. son plantas herbáceas, frondosas, de floración anual. Están clasificadas como malezas de hoja ancha y pueden ser controladas eficazmente aplicando un amplio espectro de herbicidas dirigidos específicamente a las malezas de hoja ancha.
21. La *Datura* no es una maleza especialmente difícil de controlar. Se puede conseguir una gestión eficaz mediante

el seguimiento de los protocolos establecidos para el control de malezas, como las *Recomendaciones para el manejo de malezas*² y el *Manejo integrado contra las malas hierbas (Integrated Weed Management)* (solo en inglés).³

22. Las actuales técnicas de elaboración de alimentos no muestran evidencias concluyentes de degradación efectiva de AT. Por consiguiente, las medidas de control deben centrarse en una selección estricta de las materias primas, en evitar la contaminación cruzada durante el proceso de elaboración, y la verificación del producto final antes de la distribución.
23. **Planificación de las tierras agrícolas y control de malezas** Se enfatiza la importancia de la rotación racional de cultivos y la gestión del suelo para alterar entornos con crecimiento de malezas. El deshierbe químico o mecanizado debe programarse para fases tempranas del cultivo o para intervalos posteriores a la cosecha, dando prioridad a la eliminación de malezas como la *Datura* antes de que florezcan. Los límites de los campos y los pastos exigen una gestión precisa, como la plantación de plantas perennes competidoras y el uso de suelo sin semillas de plantas con AT.
24. **Gestión de las semillas:** Para eliminar las semillas de malezas es obligatorio establecer protocolos de selección e inspección de las semillas (por ejemplo, el tamizado y la clasificación por viento/agua). La certificación de las autoridades asegura la pureza de las semillas y previene la contaminación cruzada durante el almacenaje y la plantación.
25. **Seguimiento y eliminación:** La inspección regular de los campos y los planes de seguimiento específicos según las especies son críticos para una detección temprana de las malezas. Los métodos de eliminación física (deshierbe a mano, labranza mecánica) y los herbicidas químicos deben aplicarse con prudencia, respetando intervalos de seguridad y gestionando la resistencia. El filtrado del agua de riego y la recolección de semillas después del riego reducen todavía más los bancos de malezas en el suelo.
26. **Cosecha y poscosecha:** Las inspecciones precosecha y la limpieza de los equipos evitan que se mezclen plantas con AT durante la cosecha. Los procesos de selección (exclusión de tamaños, inspecciones visuales) aseguran el cumplimiento de las normas de inocuidad alimentaria. A los procesadores se les recomiendan sistemas de rastreo y pruebas ocasionales de AT en productos terminados.
27. **Formación y concienciación de los consumidores** Los agricultores y los manipuladores de alimentos necesitan recibir formación en prácticas para identificar las malezas, retirarlas y eliminarlas de forma segura. Se debería formar a los consumidores sobre los riesgos de los alimentos contaminados con AT, los síntomas de envenenamiento y la importancia de abastecerse en proveedores acreditados.

² FAO. 2006. *Recomendaciones para el manejo de malezas*: <https://openknowledge.fao.org/items/760f4954-cc9a-4cd4-9ea0-5dd3fe272830>

³ FAO. *Integrated Weed Management* (IWM, *Manejo integrado contra las malas hierbas*). <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/scpi-home/managing-ecosystems/integrated-weed-management/en/> (en inglés)

NIVEL DE ALCALOIDES DEL TROPANO EN LOS ALIMENTOS Y LOS PIENSOS

1. Con la asistencia del administrador de SIMUVIMA/Alimentos, se ha obtenido un extenso conjunto de datos sobre la presencia de alcaloides del tropano (AT) en alimentos y piensos entre 2006 y 2023. Los datos recopilados incluyen 15 735 entradas relacionadas con la escopolamina (14 903 en alimentos, 832 en piensos), 15 835 entradas relacionadas con la atropina (14 992 en alimentos, 843 en piensos) y 834 entradas para el total combinado de ambas sustancias en alimentos.
2. Las tasas de detección de escopolamina, atropina y el total combinado en alimentos son del 7,76 %, el 10,48 % y del 6,00 %, respectivamente, que están bastante en línea con los resultados comunicados en la evaluación del JECFA 2020. Las tasas de detección de escopolamina y atropina en piensos son del 17,43 % y el 16,61 % respectivamente.
3. Con el fin de caracterizar mejor las categorías de alimentos con muestras positivas, en los cuadros 1 a 5 solo se analizan aquellas en las que se ha detectado contaminación. Para mayor claridad, en la última columna de cada cuadro se facilita el rango de resultados positivos (de valores mínimos a máximos).
4. El análisis de las tasas de detección dentro de categorías individuales de alimentos revela que el tamaño de la muestra afecta significativamente a las tasas de detección debido a la contaminación esporádica ocasionada por la mezcla accidental con especies de *Datura*. Además, determinadas categorías de alimentos pueden presentar falsos positivos de AT. Por ejemplo, las muestras de calabaza común (n=2) mostraron valores positivos idénticos (1,02 µg/kg). Pero las calabazas comunes no contienen atropina de forma natural y es improbable que haya existido contaminación cruzada con *Datura*. Esto sugiere una posible interferencia analítica que produce falsos positivos.
5. Adicionalmente, los límites de detección comunicados (LD) varían ampliamente, porque van desde 0,0002 a 30,000 µg/kg, lo que indica una inconsistencia metodológica significativa. Aunque esta variabilidad es notable, el objetivo es no establecer niveles máximos (NM) para los AT. Dados los peligros tóxicos agudos para la salud que se asocian con los AT, se dio prioridad a las categorías de alimentos con niveles altos de contaminación.
6. Los niveles más altos de contaminación de AT se observaron en cereales, principalmente en productos a base de cereales, y en piensos a base de cereales, seguidos por las especias, las hierbas y las semillas oleaginosas. En contraste, los aceites vegetales, los alimentos para refrigerios y otros productos procesados mostraron riesgos más bajos de contaminación. Desde la perspectiva de la elaboración de alimentos, los puntos críticos de control para la gestión de los AT deben centrarse en una supervisión rigurosa en la fase de materia prima.
7. Para entender los patrones del nivel de contaminación en muestras positivas se seleccionaron categorías de alimentos que contenían más de 59 muestras positivas⁴ y se realizó un análisis de distribución de sus niveles de contaminación. Tal y como se muestra en los cuadros 6 y 7, los valores medios de los resultados positivos de las pruebas en diversas categorías son todos superiores a los valores medianos, lo que indica que, incluso dentro de los resultados positivos, la distribución de datos está distorsionada, con un pequeño número de valores extremos que aumentan la media.
8. Los análisis de datos positivos revelan que ninguna categoría de alimentos muestra un alto nivel de contaminación generalizada con AT; de hecho, la contaminación aparece en forma de incidentes de contaminación esporádica de alto nivel. No obstante, los cereales y productos a base de cereales (incluidos alimentos infantiles a base de cereales), las hierbas, las especias, los condimentos, los piensos y el té son más susceptibles de contaminación inadvertida por plantas que contienen AT. Dicha contaminación puede pasar desapercibida, y traducirse en eventos aislados de alta contaminación.
9. **Notas:** La menta (*Mentha × piperita*) no se clasifica normalmente dentro de "raíces y tubérculos feculentos". Esta discrepancia puede deberse a una interpretación errónea de los sistemas de clasificación, a errores de traducción o a prácticas de categorización específicas de un contexto.

⁴ En la 16.ª reunión del CCCF se acordó un número mínimo provisional de 59 muestras para una estimación del percentil 95 con un 95 % de confianza (REP23/CF16 párrafos 93, 94, 98 (vi)(a)).

Cuadro 1: Resumen estadístico de las concentraciones de escopolamina (µg/kg) en las diferentes muestras de alimentos 2006-2023

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS (tasa para detectar %)	CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁXIMO	RANGO POSITIVO
Cereales y productos a base de cereales (7,34 %, 510/6948)	Cereales en grano (6,72 %, 37/551)	551	2014-2023	37	1 020	0,075-1 020
	Cereales y productos a base de cereales (8,19 %, 88/1074)	1 074	2013-2023	88	460	0,057-460
	Mijo (10,50 %, 94/895)	895	2014-2023	94	198,484	0,092-198,484
	Trigo sarraceno (4,41 %, 44/998)	998	2015-2023	44	2 300	0,086-2 300
	Maíz (7,51 %, 68/906)	906	2015-2023	68	1 600	0,061-1 600
	Harina de maíz (6,27 %, 21/335)	335	2015-2023	21	550	0,057-550
	Trigo (1,77 %, 4/226)	226	2015-2019	4	1,5	0,38-1,5
	Harina de trigo (1,80 %, 4/222)	222	2016-2019	4	1,9	0,1-1,9
	Germen de trigo (100,00 %, 1/1)	1	2019	1	0,1	0,1
	Avena (9,82 %, 11/112)	112	2017-2023	11	220	0,1-220
	Centeno (16,58 %, 33/199)	199	2015-2023	33	460	0,1-460
	Cebada (4,55 %, 1/22)	22	2019	1	0,1	0,1
	Sorgo (10,53%, 8/76)	76	2015-2023	8	73,3	0,7-73,3
	Quinua (1,15 %, 1/87)	87	2016	1	0,47	0,47
	Salvado, cereales en grano no procesados (excepto trigo sarraceno, cañihua, quinua) (31,25 %, 5/16)	16	2017	5	2,7	0,1-2,7
	Pan integral (6,45 %, 2/31)	31	2017-2019	2	2,5	0,1-2,5
	Pan blanco (7,50 %, 3/40)	40	2016	3	0,264	0,085-0,264
	Pan y otros productos cocinados de cereales (8,55 %, 56/665)	655	2015-2023	56	300	0,051-300
	Platos basados en cereales (5,78 %, 29/502)	502	2015-2022	29	220	0,051-220
Leguminosas y productos a base de leguminosas (8,04 %, 9/112)	Leguminosas y legumbres secas (4,76 %, 3/63)	63	2017	3	2,02	1,67-2,02
	Soja (seca) (11,36 %, 5/44)	44	2017-2021	5	2,02	1,09-2,02
	Comidas a base de judías (20,00 %, 1/5)	5	2021	1	1,3	1,3
Frutos secos y semillas oleaginosas (10,05 %, 19/189)	Semilla de adormidera (4,76 %, 1/21)	21	2021	1	1,1	1,1
	Semillas oleaginosas, excepto maní (cacahuete) (9,30 %, 4/43)	43	2017-2019	4	389,58	4,8-389,58
	Semillas oleaginosas (4,00 %, 1/25)	25	2017	1	389,58	389,58
	Linaza (5,45 %, 3/55)	55	2015-2023	3	0,1	0,095-0,1
	Semilla de girasol (22,22 %, 10/45)	45	2015-2023	10	54	0,1-54
Hierbas, especias y condimentos (12,18 %, 85/698)	Manzanilla (7,84 %, 12/153)	153	2016-2023	12	5	0,17-5
	Eneldo (16,67 %, 2/12)	12	2019-2021	2	21	9-21
	Cilantro, semilla (33,33 %, 2/6)	6	2016	2	22	22-22
	Especias (3,57 %, 1/28)	28	2021	1	3,52	3,52
	Hierbas (13,11 %, 24/183)	183	2019-2023	24	931	0,2-931
	Albahaca (7,14 %, 3/42)	42	2019-2021	3	12,2	0,2-12,2
	Semilla de anís (30,77 %, 4/13)	13	2021	4	109,51	4,37-109,51
	Hinojo, semillas (20,00 %, 5/25)	25	2016-2022	5	143,37	7,18-143,37
	Hierbas, especias o condimentos (10,96 %, 8/73)	73	2018-2022	8	49,96	1,72-49,96
	Mentas (30,43 %, 14/46)	46	2014-2021	14	34,1	1,02-34,1
	Romero (8,33 %, 1/12)	12	2019	1	58	58
	Semilla de comino (9,09 %, 3/33)	33	2019-2021	3	77	4,6-77
	Estragón (12,50 %, 1/8)	8	2016	1	0,7	0,7
	Tomillo (2,63 %, 1/38)	38	2023	1	11,31	11,31
	Ajedrea, común y de monte (15,38 %, 4/26)	26	2022-2023	4	1 067,9	9-1 067,9
Raíces y tubérculos feculentos (34,21%, 13/38)	Menta (<i>Mentha x piperita</i>) (34,21 %, 13/38)	38	2014-2016	13	34,1	1,02-34,1

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS (tasa para detectar %)	CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁXIMO	RANGO POSITIVO
Grasas y aceites (1,52 %, 9/593)	Aceite de pepitas de uva, comestible (1,39 %, 5/359)	359	2017-2018	5	55,8	1,4-55,8
	Grasas y aceites (1,71 %, 4/234)	234	2018-2019	4	24,6	4,9-24,6
Alimentos para lactantes y niños pequeños (4,42 %, 118/2 669)	Alimentos a base de cereales para lactantes y niños pequeños (4,01 %, 97/2 416)	2 416	2014-2023	(97)	220	0,053-220
	Comidas listas para el consumo para lactantes y niños pequeños (8,63 %, 17/197)	197	2015-2019	17	0,91	0,1-0,91
	Zumo de frutas e infusiones de hierbas para lactantes y niños pequeños (10,53 %, 2/19)	19	2015-2016	2	0,4	0,224-0,4
	Yogur, queso y postres de base láctea para lactantes y niños pequeños (5,41 %, 2/37)	37	2015-2016	2	0,4	0,224-0,4
Refrigerios/aperitivos (10,09 %, 22/218)	Refrigerios/aperitivos (10,96 %, 8/73)	73	2017-2023	8	220	0,1-220
	Maíz reventón (9,66 %, 14/145)	145	2016-2023	14	9	0,72-9
Bebidas (50 %, 2/4)	Bebidas alcohólicas (33,33 %, 1/3)	3	2018	1	0,2	0,2
	Café (bebida) (100,00 %, 1/1)	1	2017	1	10	10
Tés (11,90 %, 238/2 000)	Té, verde (75,00 %, 12/16)	16	2017-2019	12	16,3	0,2-16,3
	Tés e infusiones de hierbas (sólidos) (13,63 %, 179/1313)	1313	2014-2023	179	220	0,17-220
	Té (infusión) (12,04 %, 26/216)	216	2017-2022	26	16	0,2-16
	Té, verde, negro (hojas negras, fermentadas y desecadas) (4,62 %, 21/455)	455	2015-2023	21	16,4	0,15-16,4
Frutas desecadas (100,00 %, 1/1)	Frutas desecadas (100,00 %, 1/1)	1	2018	1	0,1	0,1
Hortalizas y productos vegetales (8,70 %, 2/23)	Espinaca (mata) (8,70 %, 2/23)	23	2022	2	4,19	0,77-4,19
Leches (100,00 %, 2/2)	Leches (100,00 %, 2/2)	2	2017	2	0,7	0,1-0,7
Miel (6,52 %, 12/184)	Miel (6,52 %, 12/184)	184	2019-2023	12	5,1	0,5-5,1
Otros alimentos (12,76 %, 50/392)	Complementos dietéticos (22,08 %, 34/154)	154	2018-2023	34	85,4	0,5-85,4
	Alimentos compuestos (1,50 %, 2/133)	133	2021-2022	2	220	0,5-220
	Otros alimentos (alimentos que no se pueden incluir en ningún otro grupo) (13,33 %, 14/105)	105	2017-2020	14	23,2	0,2-23,2

Cuadro 2: Resumen estadístico de las concentraciones de escopolamina (µg/kg) en piensos 2009-2022

CÓDIGO DEL ALIMENTO	NOMBRE LOCAL	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁXIMO	RANGO POSITIVO
Piensos	Terneros (prerumiantes) / Alimento completo	6	2010-2021	4	6,4	5-6,4
	Cereal en grano y productos derivados (pienso)	25	2015-2020	3	33	1,1-33
	Sorgo	3	2010, 2021	2	44	10,185-44
	Maíz en grano (pienso)	5	2020	3	1,7	1-1,7
	Harinilla de maíz (pienso)	1	2018	1	17	17
	Mijo	4	2011	3	705,023	10,221-705,023
	Pienso complementario (dieta incompleta) (pienso)	13	2019-2021	11	125	1,3-125
	Alimento completo (pienso)	2	2019	1	3,7	3,7
	Alimento compuesto (pienso)	28	2019-2022	14	35	1,8-35
	Vacas lecheras / Alimento complementario (pienso)	2	2022	1	14	14
	Grano y solubles de destilería (pienso)	3	2021-2022	2	170	19-170
	Vacuno de engorde / Alimento completo	5	2011	1	5	5

Pollos de engorde / Alimento complementario (pienso)	1	2021	1	1,4	1,4
Pollos de engorde / Alimento completo (pienso)	12	2011, 2020-2022	9	70	1,5-70
Cabras de engorde / Alimento complementario	1	2011	1	3	3
Cabras de engorde / Alimento completo	7	2011	4	15	4-15
Ovejas de engorde / Alimento complementario	3	2011	1	5	5
Ovejas de engorde / Alimento completo	7	2011	5	7	3-7
Cerdos de crecimiento/de engorde / Alimento complementario (pienso)	1	2022	1	1,3	1,3
Cerdos de crecimiento/de engorde / Alimento completo	26	2010-2011, 2019-2021	15	21	1-21
Caballos / Alimento complementario (pienso)	4	2020-2021	2	24	1,8-24
Caballos / Alimento completo (pienso)	7	2019-2022	5	43	1,4-43
Corderos (dietas de destete) / Alimento completo (pienso)	1	2022	1	20	20
Gallinas ponedoras / Alimento completo	10	2011, 2020	3	12	2,1-12
Semillas y frutos oleaginosos y productos derivados (pienso)	1	2020	1	3,3	3,3
Otras plantas, algas y productos derivados	32	2009	4	106,48	10,56-106,48
Otras semillas, frutos y productos derivados	2	2011	1	29,92	29,92
Alimento para animales de compañía, gatos / Alimento completo (pienso)	2	2021	2	25	1,6-25
Alimento para animales de compañía, perros / Alimento complementario (pienso)	2	2022	1	3,9	3,9
Lechones (dietas de destete) / Alimento completo (pienso)	8	2011, 2021-2022	3	27	3-27
Aves de corral (dietas de inicio) / Alimento completo	2	2011	2	5	3-5
Conejos / Alimento complementario (pienso)	1	2020	1	180	180
Conejos / Alimento completo (pienso)	7	2020-2022	6	100	1,7-100
Torta de presión de pepitas de uva (pienso)	9	2019-2020	2	4	1,2-4
Ovejas / Alimento complementario (pienso)	1	2021	1	57	57
Cerdas / Alimento completo (pienso)	1	2022	1	12	12
Torta de presión de soja	40	2010	9	20,352	4,966-20,352
Harina de torta de soja	5	2010	1	6,852	6,852
Torta de presión de semillas de girasol	15	2010-2020	12	300	2,1-300
Semillas de girasol (pienso)	1	2022	1	9,7	9,7
Pavos / Alimento completo (pienso)	2	2020-2022	2	14	13-14
Alimento completo no especificado (pienso)	1	2022	1	5,3	5,3

Cuadro 3: Resumen estadístico de las concentraciones de atropina (µg/kg) en las diferentes muestras de alimentos 2006-2023

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS (tasa para detectar %)	CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁX.	RANGO POSITIVO
Cereales y productos a base de cereales (10,02 %, 698/6964)	Cereales en grano (9,20 %, 48/522)	522	2014-2023	48	2 200	0,001-2 200
	Maíz (13,34 %, 121/907)	907	2015-2023	121	1 600	0,001-1 600
	Harina de maíz (10,15 %, 34/335)	335	2015-2023	34	550	0,054-550
	Trigo sarraceno (5,65 %, 58/1 027)	1 027	2014-2023	58	5 900	0,058-5 900

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS (tasa para detectar %)	CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁX.	RANGO POSITIVO
	Trigo (3,98 %, 9/226)	226	2015, 2017, 2019 2021, 2022	9	0,93	0,1-0,93
	Cebada (4,55 %, 1/22)	22	2019	1	0,1	0,1
	Arroz (2,67 %, 2/75)	75	2015	2	0,93	0,93
	Centeno (16,58 %, 33/199)	199	2015-2023	33	1 500	0,1-1 500
	Harina de trigo (4,05 %, 9/222)	222	2015, 2016, 2018- 2020	9	9,2	0,1-9,2
	Sorgo (9,21 %, 7/76)	76	2015, 2016, 2021- 2023	7	304	1,13-304
	Mijo (14,00 %, 125/893)	893	2014-2023	125	136,301	0,063- 136,301
	Avena (10,71 %, 12/112)	112	2017, 2019, 2022 2023	12	220	0,1-220
	Salvado, cereales en grano no procesados (excepto trigo sarraceno, cañihua, quinua) (31,25 %, 5/16)	16	2017	5	0,1	0,1
	Germen de trigo (100,00 %, 1/1)	1	2019	1	0,1	0,1
	Pan blanco (20,00 %, 8/40)	40	2015, 2016	8	0,9	0,093-0,9
	Trigo integral (4,35 %, 1/23)	23	2022	1	1,9	1,9
	Pan integral (6,45 %, 2/31)	31	2017, 2019	2	0,8	0,1-0,8
	Platos basados en cereales (7,17 %, 36/502)	502	2015-2023	36	220	0,064-220
	Comidas a base de judías (20,00 %, 1/5)	5	2021	1	3,88	3,88
	Cereales y productos a base de cereales (10,14 %, 109/1 075)	1 075	2013-2023	109	1 700	0,4-1 700
	Pan y otros productos cocinados de cereales (11,60 %, 56/665)	655	2015-2022	76	1 700	0,053- 1 700
Leguminosas y productos a base de leguminosas (5,79 %, 14/242)	Granos de soja (seca) (13,51 %, 10/74)	74	2017, 2019, 2021 2023	10	10,5	1,06-10,5
	Lenteja (seca) (0,95 %, 1/105)	105	2023	1	0,3	0,3
	Leguminosas y legumbres secas (4,76 %, 3/63)	63	2017	3	4,365	3,61-4,365
Frutos secos y semillas oleaginosas (11,11 %, 21/189)	Semillas oleaginosas excepto maní (cacahuete) (13,95 %, 6/43)	43	2016-2019	6	463,14	0,054- 463,14
	SEMILLAS OLEAGINOSAS (12,00 %, 3/25)	25	2016-2017	3	463,14	0,055- 463,14
	Semilla de girasol (17,78 %, 8/45)	45	2015, 2019, 2021, 2022	8	75	0,1-75
	Linaza (5,45 %, 3/55)	55	2015, 2021	3	0,4	0,11-0,4
	Semilla de adormidera (4,76 %, 1/21)	21	2021	1	1,2	1,2
Hierbas, especias y condimentos (10,32 %, 88/853)	Hierbas, especias o condimentos (12,00 %, 9/75)	75	2018, 2021	9	109,8	1,98-109,8
	ESPECIAS (3,33 %, 1/30)	30	2021	1	5,36	5,36
	Cilantro, semilla (33,33 %, 2/6)	6	2016	2	35	35
	Hinojo, semilla (24,00 %, 6/25)	25	2016, 2021-2022	6	414,43	4,17- 414,43
	Tomillo (2,63 %, 1/38)	38	2023	1	2,93	2,93
	Manzanilla (7,10 %, 11/155)	155	2016	11	3,743	0,4-3,743
	Semilla de comino (3,03 %, 1/33)	33	2021	1	383	383
	Eneldo (8,33 %, 1/12)	12	2019	1	81	81
	Romero (8,33 %, 1/12)	12	2019	1	200	200
	Semilla de anís (30,77 %, 4/13)	13	2021	4	290,47	8,920- 290,47
	Albahaca (7,14 %, 3/42)	42	2021	3	17,200	5,790- 17,200
	Espelta (0,91 %, 1/110)	110	2021	1	0,1	0,1
	HIERBAS (11,89 %, 22/185)	185	2015, 2020-2023	22	777	0,103-777
	Mejorana (8,89 %, 4/45)	45	2019, 2022	4	11,27	1,41-11,27
	Mentas (34,78 %, 16/46)	46	2014-2016, 2021	16	129	0,101-129
	Ajedrea, común y de monte (19,23 %, 5/26)	26	2022-2023	5	1 001,2	2-1 001,2
Raíces y tubérculos feculentos	Menta (<i>Mentha x piperita</i>) (39,47 %, 15/38)	38	2014-2016	15	129	0,101-129

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS (tasa para detectar %)	CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁX.	RANGO POSITIVO
(39,47 %, 15/38)						
Grasas y aceites (0,34 %, 2/593)	Grasas y aceites (0,43 %, 1/234)	234	2018	1	0,02	0,02
	Aceite de pepitas de uva, comestible	359	2017	1	10	10
Alimentos para lactantes y niños pequeños (7,77 %, 208/2 677)	Alimentos a base de cereales para lactantes y niños pequeños (7,18 %, 174/2 424)	2 424	2014-2023	174	220	0,05-220
	Zumo de frutas e infusiones de hierbas para lactantes y niños pequeños (21,05 %, 4/19)	19	2015-2017	4	23	0,12-23
	Comidas preparadas para el consumo para lactantes y niños pequeños (12,69 %, 25/197)	197	2015-2023	25	7,9	0,098-7,9
	Yogur, queso y postres de base láctea para lactantes y niños pequeños (13,51 %, 5/37)	37	2015-2018	5	23	0,017-23
Refrigerios/aperitivos (13,76 %, 30/218)	Refrigerios/aperitivos (15,07 %, 11/73)	73	2017, 2019, 2022	11	220	0,1-220
	Maíz reventón (13,10 %, 19/145)	145	2017-2020, 2023	19	5,4	0,001-5,4
Bebidas (12,90 %, 4/31)	Café (bebida) (100,00 %, 1/1)	1	2017	1	10	10
	Refrescos (7,41 %, 2/27)	27	2017	2	4,6	4,6
	Bebidas alcohólicas (33,33 %, 1/3)	3	2018	1	0,2	0,2
Té (16,69 %, 335/2007)	Té (infusión) (12,04 %, 26/216)	216	2017-2019, 2022	26	93,19	0,0046-93,19
	Té, verde (68,75 %, 11/16)	16	2017-2019	11	10	0,2-10
	Té, verde, negro (hojas negras, fermentadas y desecadas) (5,05 %, 23/455)	455	2014-2017, 2019-2023	23	37,8	0,3-37,8
	TÉS E INFUSIONES DE HIERBAS (SÓLIDOS) (20,83 %, 275/1320)	1 320	2014-2023	275	650,9	0,046-650,9
Hortalizas y productos vegetales (16,00 %, 4/25)	Calabazas (100,00 %, 2/2)	2	2017	2	1,02	1,02
	Espinaca (mata) (8,70 %, 2/23)	23	2022	2	7,75	1,13-7,75
Frutas desecadas (100,00 %, 1/1)	FRUTAS DESECADAS (100,00 %, 1/1)	1	2018	1	0,1	0,1
Leches (100,00 %, 2/2)	LECHES (100,00 %, 2/2)	2	2017	2	0,1	0,1
Miel (7,07 %, 13/184)	Miel (7,07 %, 13/184)	184	2019, 2023	13	8,8	0,8-8,8
Otros alimentos (19,35 %, 77/398)	Complementos dietéticos (26,88 %, 43/160)	160	2018-2023	43	1 287,1	0,5-1 287,1
	Alimentos compuestos (6,77 %, 9/133)	133	2021-2023	9	220	0,63-220
	Otros alimentos (alimentos que no se pueden incluir en ningún otro grupo) (23,81%, 25/105)	105	2019	25	82,82	0,48-82,82

Cuadro 4: Resumen estadístico de las concentraciones de atropina (µg/kg) en piensos 2019-2022

CÓDIGO DEL ALIMENTO	NOMBRE LOCAL	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁX.	RANGO POSITIVO
Pensos	Terneros (prerumiantes) / Alimento complementario (pienso)	3	2021	2	15	6,9-15
	Gallinas ponedoras / Alimento completo	8	2011	1	3	3
	Cereal en grano y productos derivados (pienso)	5	2015	1	240	240
	Centeno	25	2010	1	4	4
	Sorgo	1	2021	1	250	250
	Harinilla de maíz (pienso)	1	2018	1	107	107
	Maíz en grano (pienso)	5	2020	2	8,1	5,3-8,1
	Mijo	4	2011	3	877,954	32,706-877,954
	Terneros (prerumiantes) / Alimento completo	3	2011	1	15	15
	Otras semillas y frutos y productos derivados	2	2011	1	90,64	90,64
	Caballos / Alimento completo (pienso)	1	2010	1	4	4
	Vacas lecheras / Alimento complementario (pienso)	2	2022	1	5,1	5,1
	Conejos / Alimento completo (pienso)	6	2021	1	46	46
	Conejos / Alimento complementario (pienso)	1	2020	1	740	740
	Alimento para animales de compañía, perros / Alimento complementario (pienso)	2	2022	1	16	16

CÓDIGO DEL ALIMENTO	NOMBRE LOCAL	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁX.	RANGO POSITIVO
	Alimento para animales de compañía, perros / Alimento completo (pienso)	1	2020	1	1	1
	Semillas de girasol (pienso)	1	2022	1	43	43
	Torta de presión de semillas de girasol	15	2011, 2018-2020, 2022	12	700	2,1-700
	Cerdas / Alimento completo (pienso)	1	2022	1	19	19
	Ovejas / Alimento complementario (pienso)	1	2021	1	180	180
	Torta de presión de soja	3	2022	1	1,4	1,4
	Semillas y frutos oleaginosos y productos derivados (pienso)	1	2020	1	14	14
	Alimento completo no especificado (pienso)	1	2022	1	16	16
	Cerdos de crecimiento/de engorde / Alimento complementario (pienso)	1	2022	1	2,5	2,5
	Corderos (dietas de destete) / Alimento completo (pienso)	1	2022	1	42	42
	Pienso complementario (dieta incompleta) (pienso)	13	2019-2021	12	510	1,8-510
	Alimento completo (pienso)	14	2019-2020	10	32	1,6-32
	Alimento compuesto (pienso)	15	2020, 2022	9	100	1,6-100
	Grano y solubles de destilería (pienso)	2	2021-2022	2	620	24-620
	Vacuno de engorde / Alimento completo	5	2011	2	7	4-7
	Pollos de engorde / Alimento completo (pienso)	9	2020-2022	7	93	9,7-93
	Pollos de engorde / Alimento complementario (pienso)	4	2021	1	5,2	5,2
	Cabras de engorde / Alimento completo	7	2011	4	44	3-44
	Cabras de engorde / Alimento complementario	1	2011	1	10	10
	Ovejas de engorde / Alimento complementario	3	2011	2	24	3-24
	Ovejas de engorde / Alimento completo	7	2011	3	15	11-15
	Cerdos de crecimiento/de engorde / Alimento completo	26	2010, 2019-2022	17	82	1,2-82
	Lechones (dietas de destete) / Alimento completo (pienso)	3	2020-2022	3	110	1,9-110
	Caballos / Alimento complementario (pienso)	4	2020-2021	3	31	2,2-31
	Caballos / Alimento completo (pienso)	7	2019-2022	5	170	2,5-170
	Gallinas ponedoras / Alimento completo (pienso)	2	2020	2	6,4	6,4-43
	Aves de corral (dietas de inicio) / Alimento completo	2	2011	2	26	8-26
	Conejos / Alimento completo (pienso)	6	2020-2022	5	300	7,2-300
	Otras plantas, algas y productos derivados	32	2009	4	248,16	10,56-248,16
	Alimento para animales de compañía, gatos / Alimento completo (pienso)	2	2021	2	69	3,8-69
	Torta de presión de pepitas de uva (pienso)	9	2019 (2021)	2	19	1,3-19
	Pavos / Alimento completo (pienso)	2	2020, 2022	2	42	1,5-42

Cuadro 5: Resumen estadístico de la suma de las concentraciones de escopolamina y atropina (µg/kg) en las diferentes muestras de alimentos 2006-2023

CÓDIGO DEL ALIMENTO (tasa de detección %)	N	AÑO	MUESTRAS POSITIVAS	MÁXIMO	RANGO POSITIVO
Cereales en grano (13,33 %, 2/15)	15	2023	2	59	1,7-59
Cereales y productos a base de cereales (33,33 %, 1/3)	3	2023	1	1	1
Trigo sarraceno (5,48 %, 4/73)	73	2022-2023	4	6 800	1 700-6 800
Maíz (10,10 %, 10/99)	99	2021-2023	10	56	0,4-56
Mijo (5,41 %, 2/37)	37	2023	2	5,2	1,7-5,2
Sorgo (11,76%, 2/17)	17	2023	2	21	14-21
Hierbas, especias o condimentos (11,11 %, 1/9)	9	2023	1	260	260
Hierbas (8,33 %, 1/12)	12	2021	1	1 708	1 708
Eneldo (33,33 %, 3/9)	9	2022-2023	3	220	18-220
Perejil (12,00 %, 3/25)	25	2022-2023	3	310	18-310
Hinojo, semilla (33,33 %, 3/9)	3	2023	1	5,5	5,5
Albahaca (5,56 %, 18/29)	18	2023	1	29	29
Tomillo (1,92 %, 1/52)	52	2023	1	6,4	6,4
Estragón (20,00 %, 1/5)	5	2023	1	38	38
Ajedrea, común y de monte (100,00 %, 1/1)	1	2023	1	1 250	1 250
Miel (2,94 %, 1/34)	34	2023	1	0,8	0,8
Maíz reventón (100,00 %, 1/1)	1	2023	1	1,3	1,3
Tés e infusiones de hierbas (sólidos) (12,50 %, 11/88)	88	2023	11	17,7	0,6-17,7
Té, verde, negro (hojas negras, fermentadas y desecadas) (2,41 %, 2/83)	83	2023	2	11	1,8-11
Comidas listas para el consumo para lactantes y niños pequeños (14,29 %, 1/7)	7	2023	1	0,2	0,2

Cuadro 6: Resumen estadístico de las concentraciones de escopolamina (µg/kg). en las muestras positivas de alimentos y piensos 2006-2023

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS incluidos piensos (tasa de detección %)	N	media	P50	P75	P95	P99	MÁX. (nombre local de la muestra)
Hierbas, especias y condimentos (12,18 %, 85/698)	85	72,53	9,90	42,80	409,15	952,90	1 067,9 (Ajedrea, seca)
Cereales y productos a base de cereales (7,34 %, 510/6948)	510	41,75	1,66	7,65	220,00	550,00	2 300 (Trigo sarraceno)
Pienso (17,43 %, 145/832)	145	27,98	9,80	20,00	105,18	270,16	705,023 (Mijo)
Alimentos para lactantes y niños pequeños (4,42 %, 118/2669)	118	8,00	0,40	1,62	16,29	220,00	220 (Galletas y bizcochos para niños)
Tés (11,90 %, 238/2 000)	238	11,98	4,00	10,00	43,64	133,66	220 (Productos para infusiones, de hojas y hierbas)

Cuadro 7: Resumen estadístico de las concentraciones de atropina (µg/kg) en las muestras positivas de alimentos y piensos, 2006-2023

CATEGORÍAS DE ALIMENTOS incluidos piensos (tasa de detección %)	N	media	P50	P75	P95	P99	MÁX. (nombre local de la muestra)
Cereales y productos a base de cereales (10,02 %, 698/6964)	698	76,74	1,60	8,06	220,00	1 700,00	5 900 (Harina de trigo sarraceno)
Hierbas, especias y condimentos (10,32 %, 88/853)	88	80,99	11,04	57,40	407,45	806,14	1 001,2 (Ajedrea, seca)
Pienso (16,61 %, 140/843)	140	70,03	16,00	51,67	310,65	724,40	877,954 (Mijo)
Otros alimentos (19,35 %, 77/398)	77	32,96	5,98	14,40	84,78	476,10	1 287,1 (Formulaciones de hierbas y extractos de plantas)
Té (16,69 %, 238/2 000)	335	26,60	8,60	20,40	95,23	287,69	650,9 (Frambuesa (roja y amarilla), hojas de infusión)
Alimentos para lactantes y niños pequeños (7,77 %, 208/2 677)	208	6,55	0,57	1,81	22,69	207,3111	220 (Galletas y bizcochos para niños)

APÉNDICE II

**PROPUESTA DE NUEVOS TRABAJOS SOBRE LA ELABORACIÓN DE UN
CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS Y LOS PIENSOS
POR ALCALOIDES DEL TROPANO**

(Para su consideración por el CCCF)

1) Objetivo y ámbito de aplicación del proyecto

El objetivo del nuevo trabajo propuesto es desarrollar un *Código de prácticas (CdP) para prevenir y reducir la contaminación de los alimentos y los piensos por alcaloides del tropano*. El alcance del trabajo es completar un CdP para prevenir y reducir la contaminación de alimentos y piensos por alcaloides del tropano (AT), especialmente derivados de la *Datura*, para varios grupos de interesados que incluyen agricultores, fabricantes de alimentos y piensos, autoridades competentes y consumidores.

2) Pertinencia y oportunidad

Se ha constatado que, en 2019, una ayuda alimentaria contaminada con AT causó brotes de intoxicaciones alimentarias en la República de Uganda y en la República de Sudán del Sur. Dichos eventos afectaron a más de 300 personas y llegaron a ocasionar muertes. La Reunión conjunta FAO/OMS de expertos en alcaloides del tropano¹ (FAO/OMS, 2020) proporcionó asesoramiento científico experto sobre los AT en productos alimenticios procesados y no procesados. Con el fin de desarrollar medidas adecuadas de gestión de riesgos en las cadenas de suministro del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas, se reconoció que unos límites expresados como físicamente tóxicos de contaminación de cereales y granos con semillas de *Datura stramonium* serían beneficiosos para fines de cribado en el nivel del campo de cultivo. Para abordar esta cuestión, se desarrolló un *Documento de orientación FAO/OMS sobre la contaminación física de las semillas por Datura stramonium*,² que fue publicado en 2020. El Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF), en su 17.^a reunión (2024), acordó dar seguimiento a las conclusiones de estos documentos y planteó el desarrollo de un código de prácticas y un documento de proyecto para su consideración en la 18.^a reunión del CCCF.

3) Principales aspectos que se deberán tratar

Este trabajo abordará medidas para prevenir la contaminación de alimentos con AT, incluidas estrategias de mitigación que eviten o controlen el crecimiento de plantas que producen AT, con especial atención a las malezas del género *Datura*, así como medidas postcosecha, como la clasificación y las precauciones adicionales para los alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños.

4) Evaluación con respecto a los criterios para fijar prioridades de trabajo

- (a) Protección del consumidor desde el punto de vista de la salud y las prácticas fraudulentas** Para proteger la salud de los consumidores, debe evitarse o reducirse la exposición a los AT. Un CdP que ofrezca recomendaciones a gobiernos, agricultores y operadores de empresas de alimentos ayudará a evitar que entren en el mercado alimentos contaminados.
- (b) Diversificación de las legislaciones nacionales e impedimentos aparentes resultantes o potenciales para el comercio internacional. Mejores prácticas y legislaciones actuales.** Es necesario desarrollar un CdP a fin de asegurar que la información sobre las prácticas recomendadas para prevenir y reducir la exposición a los AT esté disponible para todos los países miembros. También proporcionará los medios que permitan a los exportadores garantizar un menor riesgo de AT y que les ayuden a cumplir los NM que puedan establecerse en el futuro.
- (c) Ámbito de aplicación del trabajo y establecimiento de prioridades entre las diversas secciones del trabajo.** El CdP abordará todas las medidas pertinentes para la prevención o reducción de los AT en las distintas fases de la cadena alimentaria.
- (d) Trabajo ya realizado por otras organizaciones internacionales en este ámbito.** Varios organismos y organizaciones, como el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y

¹ https://cdn.who.int/media/docs/default-source/food-safety/jecfa/summary-and-conclusions/tropane-alkaloids-expert-meeting_30-march-3-april-2020_executive-summary.pdf?sfvrsn=f6c51fc1_5

² <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6f846395-4481-46ca-850d-8953ae8ccb38/content>
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cdcafea7-63dd-4c7c-a767-34b168a3904c/content>

el Programa Mundial de Alimentos (PMA) han realizado trabajos sobre los AT, que pueden consultarse a la hora de elaborar un CdP. Estas organizaciones han formulado recomendaciones, pero no han elaborado un CdP.

5) Pertinencia para las metas estratégicas del Codex

- (a) **Meta 1: Abordar los problemas actuales, emergentes y críticos a su debido tiempo.** La elaboración de un CdP para la prevención o reducción de los AT en los alimentos abordará la necesidad actual de orientación para garantizar la salud de los consumidores.
- (b) **Meta 2: Desarrollar normas sobre la base de principios científicos y del análisis de riesgos del Codex.** Este trabajo aplicará principios de análisis de riesgos en el desarrollo de un CdP, aprovechando datos científicos y recomendaciones de la FAO/OMS y de otros órganos de expertos reconocidos, para apoyar una reducción de la exposición de los consumidores a los AT.
- (c) **Meta 3: Aumentar el impacto mediante el reconocimiento y el uso de las normas del Codex.** El CdP propuesto garantizará que la información sobre prácticas recomendadas para evitar y prevenir los AT esté formada por las mejores prácticas actuales y que esté disponible para todos los países miembros, especialmente aquellos que puedan dedicar menos recursos a este tema.
- (d) **Meta 4: Facilitar la participación de todos los miembros del Codex en todo el proceso de establecimiento de normas.** Desarrollar un CdP a través del proceso de trámites del Codex permitirá a todos los miembros del Codex disponer de información sobre las prácticas recomendadas para prevenir y reducir los AT.
- (e) **Meta 5: Mejorar los sistemas y las prácticas de gestión del trabajo que contribuyen a que se cumplan de forma eficiente y eficaz todas las metas del plan estratégico.** Un CdP ayudará a garantizar el desarrollo y la aplicación de sistemas y prácticas de gestión del trabajo efectivos y eficaces, proporcionando una orientación básica para que los países y los productores mantengan fuera del mercado alimentos altamente contaminados por AT.

6) Información sobre la relación entre la propuesta y otros documentos existentes del Codex

La *Norma para determinadas legumbres* (CXS 171-1989), la *Norma para el sorgo en grano* (CXS 172-1989); la *Norma para el maíz* (CXS 153-1985); la *Norma para el trigo y el trigo duro* (CXS 199-1995) y la *Norma para la avena* (CXS 201-1995) incluyen una disposición que dice que los productos "estarán exentos de las siguientes semillas tóxicas o nocivas, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana", que incluyen especies de *Datura*. También son relevantes las medidas de control de malezas incluidas en el *Código de prácticas para el control de malezas a fin de prevenir y reducir la contaminación de los alimentos y los piensos por alcaloides de pirrolizidina* (CXC 74-2014).

7) Identificación de cualquier requisito para la disponibilidad de asesoramiento científico experto.

La Reunión conjunta FAO/OMS de expertos (FAO/OMS, 2020) y otros organismos de evaluación de riesgos, como la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), (Comisión Técnica CONTAM de la EFSA, 2008, 2013, 2016, 2018 y 2022) ya han proporcionado asesoramiento científico experto.

8) Determinación de la necesidad de aportaciones técnicas a la norma procedentes de organismos externos

No hay necesidad identificada de insumos técnicos adicionales de organismos externos.

9) Calendario propuesto para concluir el nuevo trabajo, incluidas la fecha de inicio, la fecha propuesta para la adopción en el Trámite 5, y la fecha propuesta para la adopción por parte de la Comisión

El trabajo comenzará en 2025, después de la recomendación del CCCF en su 18.ª reunión y de la aprobación por parte de la Comisión del Codex Alimentarius, en su 48.º período de sesiones. Se espera que los trabajos concluyan en 2028.

APÉNDICE III

**PROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA
PREVENIR Y REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS Y LOS PIENSOS POR ALCALOIDES DEL TROPANO
(A título informativo)**

INTRODUCCIÓN

1. Los alcaloides del tropano (AT) son toxinas vegetales naturales presentes en varias familias de plantas, como las Brassicaceae (*B. oleracea*), Solanaceae (*Atropa belladonna* L., *Datura stramonium* L. y *Hyoscyamus niger* L.) y Erythroxylaceae (incluida la coca). Los AT se encuentran en todas las partes de estas plantas y son responsables de sus efectos tóxicos. El contenido de AT varía según el tejido de la planta y las especies, pero suele estar entre el 0,01 % y el 3 %.
2. El grupo de los AT comprende más de 200 compuestos, y la amplia variedad de compuestos presentes especialmente en la familia *Solanaceae* es el resultado de la esterificación de la tropina con una variedad de ácidos. Los AT más estudiados son la atropina (la mezcla racémica de (-)-hiosciamina y (+)-hiosciamina) y la escopolamina. Los AT tienen efectos farmacológicos y toxicológicos principalmente como antagonistas competitivos de los receptores muscarínicos de la acetilcolina, tanto en el sistema nervioso central como en el periférico.
3. Aunque los cultivos destinados al consumo humano no contienen un nivel significativo de AT, los granos y las semillas comercializados a granel, como el trigo, el centeno, la soja, la linaza y el maíz pueden estar contaminados de origen (en el campo) con plantas que contengan AT. Ha habido numerosas comunicaciones de intoxicaciones humanas, incluidos fallecimientos, debido a la ingestión accidental o deliberada de partes de la planta *Datura*. Es crítico establecer estrategias de control para reducir la exposición del consumidor.
4. Si bien hay varias familias de plantas que contienen AT, las especies invasoras más virulentas son las *Datura*. De las 15-25 especies de *Datura* que se estima que existen, la *D. stramonium* L. está considerada una de las malezas más extendidas. La *D. stramonium* está ampliamente distribuida en zonas templadas o tropicales y probablemente se encuentre en casi todas las cosechas de verano (hallada como maleza en más de 40 cultivos de casi 100 países).¹
5. Las especies de *Datura* suelen crecer en lugares diversos, incluidos campos de cultivo, y producen AT como la hiosciamina y la escopolamina. Dichos compuestos pueden contaminar accidentalmente cereales, semillas oleaginosas, hortalizas y alimentos a base de cereales, en niveles ocasionalmente elevados. Además, las especies de *Datura* compiten por los recursos con los cultivos alimenticios, lo que provoca pérdidas económicas.
6. Las especies de *Datura* pueden entrar en la red alimentaria en varios puntos, como durante el cultivo de cereales/semillas oleaginosas/hortalizas (por ejemplo, a través del compost con semillas de malezas), la recolección (recolección combinada accidentalmente con cereales en grano, debido a los métodos mecánicos de cosecha, así como también la recolección debido a su similitud estructural con el grano de cereales) y el procesado. Tras la cosecha, es posible que estas malezas (semillas) no se eliminen totalmente y se queden en la harina durante los procesos de producción de alimentos.
7. Los animales de pastoreo suelen evitar el consumo de las especies de *Datura*, dado el alto contenido de AT de la planta, que hace que sean tóxicas y tengan un sabor desagradable. No obstante, bajo condiciones específicas (por ejemplo, por escasez de forraje o por contaminación accidental), puede producirse una ingesta, que supone un grave riesgo de salud para el ganado. Afortunadamente, los AT muestran una vida media biológica corta, y los síntomas farmacológicos observables se manifiestan típicamente antes de la aparición de toxicosis potencialmente mortales. En consecuencia, no es probable que los animales expuestos entren en la cadena alimentaria, porque los síntomas clínicos ocasionarían que los granjeros no los sacrificasen. Además, los estudios demuestran unas tasas insignificantes de transferencia de AT del pienso contaminado a la leche, los huevos o los tejidos comestibles. En consecuencia, los niveles residuales de AT en productos de origen animal suponen un riesgo mínimo para los consumidores.
8. No obstante, los productores de piensos y de ganado deberán aplicar el *Código de prácticas sobre buena alimentación animal* (CXC 54-2004) y mantener la vigilancia para identificar y erradicar plantas tóxicas (por ejemplo, *Datura* spp.) con el fin de salvaguardar el bienestar animal y evitar pérdidas económicas.
9. Aplicar adecuadamente buenas prácticas (como las buenas prácticas agrícolas [BPA], las buenas prácticas de

¹ Centro de Biociencia Agrícola Internacional (CAB Internacional, CABI). 2019. *Invasive Species Compendium* (Compendio de Especies Invasoras). *Datura stramonium* (estramonio) (disponible también en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/18006>).

fabricación [BPF]) y de sistemas de gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria (como análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y la norma ISO 22000) desde el inicio del cultivo de cereales hasta las fases finales de producción de los alimentos y los piensos puede ayudar a reducir la contaminación. La gestión de las granjas basada en las BPA se ha convertido en la estrategia principal para controlar la contaminación por AT.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

10. En este documento se ofrecen orientaciones sobre prácticas recomendadas para prevenir y reducir la contaminación de alimentos y piensos con alcaloides del tropano (AT), derivados especialmente de la *Datura*, para varios grupos de interesados que incluyen agricultores, fabricantes de alimentos y piensos, autoridades competentes y consumidores.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)

Planificación y preparación de la tierra agrícola

11. Las principales vías y los factores clave para la contaminación del suministro de alimentos para seres humanos con AT son las infestaciones por malezas como la *Datura stramonium* en cultivos de cereal en grano, como el trigo y el mijo, el trigo sarraceno, el sorgo, el maíz y otros cultivos.
12. Durante la fase de planificación del cultivo, es esencial organizar racionalmente el espacio de las áreas de plantación de cultivos con el fin de evitar crear entornos propicios para la proliferación de malezas, especialmente especies como la *Datura stramonium*. Asimismo, aplicar buenas prácticas de rotación de cultivos, como la alternancia de cultivos susceptibles de contaminación (por ejemplo, cereales o leguminosas) con otros no susceptibles (por ejemplo, hortalizas de raíz) puede alterar el ciclo vital de malezas con AT (por ejemplo *D. stramonium*) a la vez que mejora la fertilidad y la estructura del suelo. Una salud mejorada del suelo favorece el crecimiento vigoroso de los cultivos, suprimiendo de forma indirecta la competencia con la maleza y, en consecuencia, aumentando la eficiencia productiva general.
13. Además de la rotación de cultivos, aplicar cultivos de cobertura (por ejemplo, centeno, trébol o especies de mostaza) puede suprimir la aparición de malezas al competir por la luz, los nutrientes y el espacio en el suelo, a la vez que mejora la estructura y la fertilidad del suelo. Los cultivos de cobertura pueden también inhibir la germinación de la *Datura* al producir compuestos alelopáticos que afectan negativamente a la viabilidad de las semillas de malezas.
14. Otro enfoque clave es adoptar sistemas de labranza de conservación o sin labranza, que ayudan a mantener la integridad del suelo y reducen la redistribución de las semillas de maleza en el banco de semillas. A diferencia de la labranza y el rastrillado tradicionales, que pueden promover inadvertidamente la propagación de las semillas de *Datura*, las técnicas que alteran mínimamente el suelo evitan que las semillas salgan a la superficie, que es donde es más probable que germinen. Cuando sea necesario preparar el suelo, para reducir la carga inicial de malezas se puede aplicar una labranza superficial o técnicas de falsa siembra, que favorecen la germinación de las malezas para eliminarlas antes de plantar los cultivos.
15. También puede contemplarse un saneamiento adecuado del campo, incluidos unos equipos de labranza limpios, y el establecimiento de zonas de amortiguamiento alrededor del campo para prevenir la invasión de malezas. Utilizar semillas certificadas libres de malezas y asegurarse de que las fuentes de agua de riego no están contaminadas con semillas de *Datura* son medidas preventivas adicionales que contribuyen a una gestión duradera de las malezas. Integrar estas estrategias en la planificación de la tierra agrícola creará un sistema agrícola más resiliente que minimice el riesgo de la contaminación de cultivos de alimentos con AT.
16. También deben gestionarse los pastos conforme a las buenas prácticas agrícolas, como una fecha de siembra y una profundidad apropiadas, y fertilidad y humedad adecuadas en el momento de la siembra, que es importante para asegurar un buen control de las malezas.

Gestión de las semillas

17. Las semillas deben ser cuidadosamente seleccionadas antes de la siembra, para asegurarse de que no contienen semillas de malezas, especialmente de especies invasivas como la *Datura stramonium*. Esto puede conseguirse con métodos de separación mecánica y física, como el tamizado, la clasificación por viento y las medidas de selección por agua para eliminar las semillas de maleza, que ayudan a eliminar semillas contaminantes basándose en el tamaño, el peso y la densidad de las semillas. Adicionalmente, durante la importación y la exportación, las autoridades nacionales o locales u otras agencias de inspección acreditadas deben aplicar programas de inspección de semillas que verifiquen su pureza con el fin de asegurarse de que no se incluyen semillas de maleza en la plantación.
18. Además de la separación física y las inspecciones regulares, debe darse prioridad al uso de semillas certificadas

de proveedores acreditados para garantizar una pureza genética alta y una contaminación mínima de malezas. Aplicar métodos de tratamiento de semillas, como la desinfección térmica o química, puede reducir aún más la presencia de semillas latentes y fomentar la salud general de las semillas. Los agricultores también deben adoptar prácticas adecuadas de almacenamiento para evitar la contaminación cruzada con semillas de malezas durante el manejo y el transporte.

Control y gestión de malezas

19. Debe desarrollarse un plan integral de seguimiento de malezas para especies como la *D. Stramonium*, partiendo del clima, las condiciones ambientales, las características del suelo y los requisitos especiales de los cultivos. Dicho plan debe precisar calendarios de seguimiento, frecuencia y áreas clave. Deben realizarse inspecciones regulares del campo para controlar el crecimiento de malezas y detectar con rapidez su presencia, incluidos los tipos de malezas, su cantidad y su distribución. Las autoridades nacionales o locales deben formar y animar a los agricultores a inspeccionar de forma rutinaria sus campos para comprobar si contienen plantas con AT, garantizando su detección temprana y su gestión.
20. Se debe alentar a los agricultores a inspeccionar visualmente los materiales antes del compostaje, para evitar que lleven semillas de malezas que después pueden germinar y propagarse en los campos agrícolas. Las prácticas de compostaje deben priorizar el uso de residuos de plantas sin malezas para reducir al mínimo el riesgo de volver a introducir en el suelo la *Datura* y otras especies dañinas.
21. Impedir que las malezas alcancen las fases de floración y producción de semillas es crucial para evitar una mayor contaminación de las tierras agrícolas. La identificación precisa de las especies, basándose en rasgos morfológicos y en patrones de crecimiento, debe guiar la clasificación y las estrategias adecuadas de eliminación. La *Datura stramonium*, por ejemplo, debe ser controlada a principios de la temporada, antes de que desarrollen cápsulas de semillas, dado que la intervención en una fase tardía es mucho menos efectiva para prevenir la dispersión de semillas.
22. El control químico es el método más eficaz de manejar las infestaciones de *Datura* durante el cultivo, pero el deshierbe mecanizado también es un método viable. El mejor momento para la eliminación mecánica de malezas es en las fases tempranas del desarrollo del cultivo, dado que posteriormente las canopias densas del cultivo suprimen el crecimiento de la maleza de forma natural. En cultivos de cereales como el trigo y el mijo, se recomienda deshierbar antes de la siembra y periódicamente durante las primeras seis semanas del ciclo de crecimiento. Si es viable, un deshierbe final dos semanas antes de la cosecha puede reducir aún más al mínimo la contaminación por plantas tóxicas. El deshierbe mecánico o manual puede ser la única opción eficaz en cultivos de leguminosas, en los que se pueden producir infestaciones densas. También debe prestarse una atención especial a los bordes del campo, dado que esas áreas suelen servir de reservas persistentes de malezas.
23. La gestión integral contra las malas hierbas es un enfoque holístico que combina múltiples estrategias de control para reducir al mínimo las infestaciones de malezas a la vez que se reduce la dependencia de herbicidas químicos. Programas eficaces de gestión integral contra las malas hierbas incorporan métodos de cultivo, como la rotación de cultivos y los cultivos de coberturas, para suprimir el crecimiento de las malezas, y estrategias mecánicas como la labranza selectiva y la eliminación manual para erradicar físicamente las especies invasivas. El control químico sigue siendo una herramienta esencial, pero debe usarse en rotación con otros modos de acción de los herbicidas para evitar que se desarrolle resistencia. Los métodos de control biológico, como la introducción de depredadores naturales de malezas o de especies de plantas alelopáticas pueden potenciar aún más la eliminación de malezas a largo plazo. La aplicación de una gestión integral contra las malas hierbas como parte de una estrategia general de control de malezas garantiza una gestión sostenible y eficaz de la *Datura stramonium* y otras plantas que producen AT, a la vez que se favorece la salud del suelo y la biodiversidad.

Eliminación y reducción de plantas que contienen AT

Métodos físicos

24. Deshierbe manual: Eliminación manual de malezas usando herramientas como azadas, escardillos manuales o transplantadores es un método eficaz para infestaciones a pequeña escala o áreas que requieren precisión. Esta técnica garantiza la eliminación completa de las malezas, ya que extrae todo el sistema de raíces y prevenir así el rebrote. Pueden usarse herramientas como cuchillas o tijeras de podar para cortar malezas con raíces poco profundas o de crecimiento rápido, especialmente antes de la floración. Para prevenir una nueva infestación, todo el material vegetal eliminado debe recogerse con rapidez y desecharse fuera del campo, evitando el compostaje, a menos que se haya tratado adecuadamente para eliminar las semillas viables.
25. Deshierbe mecánico: Los equipos mecánicos de cultivo interrumpen el crecimiento de las malezas cortando sus raíces y enterrando las plántulas. No obstante, la labranza mecánica a veces desencadena una aparición

secundaria de malezas, especialmente en especies con patrones escalonados de germinación, como la *Datura stramonium*. El deshierbe mecánico también airea y suelta el suelo, lo cual es beneficioso para el crecimiento del cultivo, pero debe hacerse con cuidado para evitar perturbar excesivamente el suelo, la erosión y los daños en los cultivos. Controlar la profundidad y la frecuencia de la labranza es crucial para mantener la integridad del suelo y reducir al mínimo la proliferación de malezas.

26. Deshierbe por rotación: Un rotocultivador corta y mezcla las malezas en el suelo, ocasionando daños en las raíces y su muerte final. Este método es efectivo para un control de malezas a gran escala, pero requiere precaución porque una labranza excesiva puede dispersar semillas de malezas a mayor profundidad en el perfil del suelo, prolongando su viabilidad. Además, una labranza repetitiva puede alterar la estructura del suelo y las comunidades microbianas, reduciendo potencialmente con el tiempo la fertilidad del suelo.
27. Cobertura del suelo: Aplicar cubiertas orgánicas (por ejemplo, paja, cáscara de arroz) o sintéticas (por ejemplo, película de plástico) a la superficie del suelo ayuda a suprimir el crecimiento de las malezas, bloqueando la luz solar y restringiendo el flujo de oxígeno a las nuevas plántulas. La cobertura también ayuda a retener la humedad, a regular la temperatura y, cuando los materiales orgánicos se descomponen, a enriquecer el suelo. No obstante, el material para la cobertura debe obtenerse con cuidado, totalmente descompuesto y sin contaminantes, para prevenir la introducción inadvertida de semillas de malezas. En sistemas sin labranza, la cobertura del suelo puede desempeñar un papel crucial en la reducción de la aparición de la *Datura stramonium*, al limitar el contacto de la semilla con el suelo.
28. Filtrado del agua de riego: Para evitar la dispersión de semillas de malezas a través del riego, deben instalarse en las tomas de agua mecanismos de intercepción como filtros de nailon de malla fina (tamaño del poro <2 mm). Estos filtros ayudan a prevenir que las semillas de la *Datura stramonium* entren en los campos a través de fuentes de riego contaminadas. El mantenimiento regular de los sistemas de filtrado es esencial para garantizar la eficacia y evitar obstrucciones.
29. Eliminación de semillas flotantes: Después del riego del campo, las semillas de malezas suelen acumularse en los canales de agua, las esquinas del campo o en la superficie de las balsas de riego. Recoger y eliminar esas semillas reduce rápidamente el banco de semillas del suelo y evita que sean reintroducidas en áreas agrícolas. Usar mecanismos de filtrado o cubetas de sedimentación puede favorecer la eficacia de este método.
30. Solarización del suelo: Se trata de un método no químico que usa el calor solar para matar las semillas de malezas, incluida la *Datura stramonium*. Esta técnica implica cubrir el suelo húmedo con un plástico transparente durante un período de cuatro a seis semanas durante la parte más calurosa del año. La energía solar atrapada aumenta las temperaturas del suelo a niveles que destruyen las semillas de malezas, los patógenos y algunas plagas del suelo. La solarización es más eficaz en regiones de altas temperaturas y de luz solar intensa, y es particularmente útil para reducir la viabilidad de las semillas en las capas superiores del suelo.
31. Deshierbe con llama: El deshierbe con llama, conocido también como deshierbe térmico, es una técnica que usa el calor directo de sopletes de propano para matar malezas jóvenes, alterando su estructura celular. Este método gestiona eficazmente las malezas en sistemas de cultivo orgánico o en áreas donde no es recomendable el control químico. La *Datura stramonium* es especialmente sensible al deshierbe con llama en sus fases tempranas de crecimiento. No obstante, el deshierbe con llama debe usarse con precaución en condiciones de sequía, para evitar riesgos de incendio, y es posible que deban realizarse aplicaciones múltiples para una eficacia completa.

Métodos químicos

32. Selección y aplicación de herbicidas El control químico de las malezas debe comenzar con una selección cuidadosa del herbicida apropiado, teniendo en cuenta las especies de maleza que debe eliminar, la fase de crecimiento y la tolerancia del cultivo a los herbicidas. Los agricultores solo deben usar herbicidas registrados y aprobados por las autoridades de reglamentación nacionales o locales, y deben cumplir estrictamente las instrucciones de la etiqueta para garantizar la inocuidad alimentaria, la protección ambiental y la salud del cultivo. Debería darse prioridad a los herbicidas selectivos, eficaces contra la *Datura stramonium* y otras especies invasivas, y con un corto periodo residual para minimizar el impacto ambiental. Deben evitarse siempre que sea posible los herbicidas sumamente tóxicos, persistentes o peligrosos, especialmente los que tienen propiedades carcinogénicas, teratogénicas o mutagénicas.
33. Momento óptimo para aplicar el herbicida: Los herbicidas deben aplicarse en la fase del desarrollo de las malezas en que sean más eficaces para maximizar el control y minimizar la necesidad de aplicaciones repetidas. Los herbicidas preemergentes desempeñan un papel crucial en la prevención de la germinación de la *Datura stramonium* y otras malezas invasivas, porque forman una barrera química en el suelo. Estos herbicidas deben aplicarse antes de que germinen las semillas de las malezas, normalmente antes o en el momento de la plantación del cultivo, y garantizan una supresión temprana y una competencia reducida con el cultivo principal.

Por otra parte, los herbicidas postemergentes deben aplicarse durante la fase temprana de las malezas (plántulas), porque las plantas jóvenes son más sensibles a los tratamientos químicos y necesitan dosis más bajas para un control eficaz. La aplicación durante las fases más vulnerables del crecimiento de las malezas aumenta la eficacia y reduce la necesidad de tratamientos repetidos. No obstante, se debe tener cuidado para evitar aplicar herbicidas durante las fases de crecimiento del cultivo que son particularmente sensibles a la exposición química, porque pueden ocasionar fitotoxicidad y pérdidas de producción.

34. Los agricultores también deben tener en cuenta la textura del suelo, los niveles de humedad y las condiciones atmosféricas al determinar las cantidades de herbicida que aplican y el momento de aplicación. Muchos herbicidas preemergentes necesitan una humedad adecuada del suelo para activar sus propiedades químicas, mientras que las aplicaciones postemergentes son más eficaces cuando las malezas ya están creciendo activamente en condiciones ambientales óptimas. Una calibración adecuada de los pulverizadores de herbicida y el cumplimiento de las dosis recomendadas ayuda a maximizar la eficacia y a minimizar los efectos no deseados.
35. Para evitar el desarrollo de poblaciones de malezas resistentes a los herbicidas, los agricultores deben aplicar una estrategia de rotación de herbicidas, alternando ingredientes activos con diferentes formas de actuar. Esta práctica ayuda a retrasar el desarrollo de resistencia y asegura la eficacia del control de malezas a largo plazo. Además, integrar los herbicidas con estrategias de gestión de las malezas que no sean químicas, como el deshierbe mecánico y los cultivos de cobertura, puede reducir todavía más la dependencia de los tratamientos químicos. Deben respetarse los intervalos de seguridad tras la aplicación de herbicidas para garantizar que los residuos de herbicidas en los productos agrícolas cumplen los requisitos de inocuidad alimentaria antes de la recolección.

Recolección y transporte

36. Seguimiento antes de la recolección: Antes de la recolección, es esencial realizar un seguimiento para detectar la presencia en los campos adyacentes y las áreas cercanas de *Datura* spp. y otras plantas que contengan AT y que puedan suponer un riesgo de contaminación. Debe prestarse especial atención a los campos con historial de infestaciones de *Datura*, porque las semillas pueden seguir siendo viables en el suelo durante varios años. Identificar y eliminar pronto estas plantas antes de la recolección pueden reducir significativamente los riesgos de contaminación.
37. Consideraciones para la recolección: la *Datura* spp. tiende a germinar y desarrollarse tardíamente en la temporada, por lo que todavía puede encontrarse en una fase verde y llena de savia cuando los cultivos de cereales alcanzan su madurez. Durante la cosecha, el equipo de recolección puede aplastar las plantas de *Datura*, con el consiguiente vertido de savia que puede contaminar granos comestibles. Deberían realizarse inspecciones adecuadas del campo antes de la recolección, y esforzarse en eliminar todas las plantas de *Datura* ante que comience la cosecha.
38. Evitar la recolección simultánea de plantas que contengan AT: Deberían aplicarse medidas estrictas para evitar que la *Datura* y otras plantas que contienen AT se recolecten simultáneamente con los cultivos alimentarios. Esto incluye inspecciones minuciosas antes de la recolección, eliminación selectiva de malezas, y el uso de equipos de recolección limpios y bien calibrados para reducir al mínimo los fragmentos de planta en la producción final. Todos los materiales recolectados deberían examinarse cuidadosamente para asegurarse de que no se han mezclado con los cultivos alimentarios en ninguna fase del proceso semillas, raíces, tallos ni hojas de plantas tóxicas.
39. Limpieza y saneamiento de los equipos: Para evitar la contaminación y la dispersión de semillas de *Datura*, toda la maquinaria agrícola, incluidas cosechadoras, transportadoras y vehículos de transporte, debe limpiarse minuciosamente antes y después de las operaciones de recolección. Deben seguirse estrictamente los protocolos de saneamiento de los equipos, especialmente cuando se mueven de un campo a otro, para evitar transferir semillas de malezas a áreas no contaminadas.
40. Los agricultores deben garantizar que los cultivos recolectados cumplen las normas locales, regionales o nacionales sobre contaminación de malezas nocivas en cereal en grano. Como parte de un programa de detección conforme a las buenas prácticas agrícolas para el cereal en grano y las leguminosas, la exclusión por tamaño y la inspección visual de las muestras seleccionadas pueden aplicarse en una fase temprana postcosecha, para garantizar que el producto final cumple la norma general del Codex² de estar libre de malezas nocivas en cantidades que representen un peligro para la salud humana, o los requisitos de calidad o inocuidad de los productos que impone el gobierno nacional o local.

² Norma para determinadas legumbres (CXS 171-1989); Norma para el sorgo en grano (CXS 172-1989); Norma para el maíz (CXS 153-1985); Norma para el trigo y el trigo duro (CXS 199-1995); Norma para la avena (CXS 201-1995).

Formación del personal

41. Formación de identificación y control de malezas: Las autoridades nacionales y locales y los servicios de extensión agraria deben ofrecer programas especializados de formación para el personal implicado en la gestión del campo con el fin de aumentar sus aptitudes de identificación y control de malezas. La formación debe incluir la identificación de plantas que contienen AT, como las que se muestran en el Anexo I, para que los encargados de gestionar el campo puedan reconocer y gestionar eficazmente las malezas. Debe prestarse atención especial a sectores que utilicen tecnologías mecánicas para la recolección y la clasificación, porque dependiendo del cultivo y del método de procesamiento, esos sistemas no siempre detectan fragmentos de plantas tóxicas. Además, incorporar herramientas de formación digital como aplicaciones móviles y plataformas en línea que incorporen funcionalidades de identificación de malezas basadas en la inteligencia artificial puede facilitar el reconocimiento en tiempo real y apoyar la toma de decisiones en el campo.
42. Retirada y eliminación adecuadas de plantas que contienen AT: Los agricultores deben recibir una formación integral sobre la retirada segura y eficaz de las plantas que contengan AT, haciendo hincapié en métodos como el excavado, el corte o la sachadura manual. Una vez retiradas, las plantas deben recogerse en bolsas adecuadas y marcadas correctamente para una eliminación segura. Las autoridades nacionales y locales deben ofrecer orientaciones claras sobre procedimientos de eliminación que garanticen que las malezas tóxicas no se dejan en las orillas del campo o se utilizan para compostaje, porque esto puede contribuir a una mayor contaminación. Deben realizarse inspecciones regulares del campo para identificar y eliminar rápidamente malezas tóxicas, conforme a las normas nacionales o locales, donde las haya.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)

43. Materias primas para procesamiento: Los procesadores de alimentos y piensos deben aplicar medidas de control para supervisar los ingredientes que entran y verificar que los proveedores suministran materiales sin malezas *Datura spp.* y sus semillas. Esto es especialmente crítico para ingredientes potencialmente contaminados con AT, que incluyen cereal en grano como trigo sarraceno, mijo, maíz y centeno; leguminosas y semillas oleaginosas, como la soja, la linaza, las semillas de girasol y las semillas de cáñamo; hierbas y especias como las semillas de hinojo, las semillas de comino y las semillas de anís; y las infusiones de hierbas.
44. Procesamiento de alimentos y piensos, y saneamiento de los equipos: Durante el procesamiento, las materias primas deben ser cribadas e inspeccionadas para evitar que malezas de *Datura spp.* o de sus semillas entren en la línea de producción. Es esencial aplicar altos niveles de limpieza del equipo de procesamiento y de los conductos, para evitar la contaminación cruzada y para detener la dispersión de semillas de *Datura* durante la producción, asegurando de esa forma la seguridad general del proceso de producción de alimentos.
45. Formación de los trabajadores: La industria de la alimentación o los piensos en la que pueda darse una contaminación por plantas de *Datura* debe garantizar que todo el personal implicado en la producción recibe una formación integral en materia de inocuidad de alimentos y piensos que incluya la identificación correcta de *Datura spp.* tanto seca como en estado fresco, y que cubra raíces, tallos, hojas, flores y semillas. Es crucial especialmente el seguimiento de los procedimientos de BPF/HACCP durante el manejo de la materia prima y el uso de los equipos para eliminar a fondo los contaminantes y prevenir la introducción de AT en la cadena de producción.
46. Rastreabilidad del producto: Es esencial establecer un sistema eficaz de rastreabilidad del producto. Dicho sistema debe permitir identificar y retirar rápidamente los productos afectados en caso de contaminación por AT, garantizando que se abordan todos los riesgos potenciales con rapidez y eficacia.
47. Los procesadores de alimentos y piensos pueden también considerar la realización de pruebas ocasionales de presencia de AT en los productos terminados, para verificar que sus medidas de control están funcionando eficazmente. Aunque en el Codex no se han establecido NM para los AT, los fabricantes podrían considerar niveles de intervención para los AT en alimentos (por ejemplo, 30 µg/kg para súper cereal, 10 µg/kg para súper cereal plus y suplementos nutritivos a base de lípidos) como los recomendados por la Reunión conjunta FAO/OMS de expertos en alcaloides del tropano³ (FAO/OMS, 2020).

PRÁCTICAS DEL CONSUMIDOR

48. Las autoridades nacionales o locales competentes deben educar a los consumidores sobre los riesgos potenciales de consumir cereales y hortalizas contaminados con AT, y de las plantas comunes que contienen AT. Los

³ https://cdn.who.int/media/docs/default-source/food-safety/jecfa/summary-and-conclusions/tropane-alkaloids-expert-meeting_30-march-3-april-2020_executive-summary.pdf?sfvrsn=f6c51fc1_5
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6f846395-4481-46ca-850d-8953ae8ccb38/content>

materiales educativos deben resaltar partes específicas de las plantas que suelen confundirse por porciones comestibles, tal y como se detalla en el Anexo II.

49. Los consumidores deben elegir fuentes fiables cuando adquieran y consuman cereales, hortalizas y otros alimentos. Deben revisar atentamente las etiquetas de los alimentos y las instrucciones, y evitar productos de origen sospechoso, especialmente los alimentos de recolección silvestre, con el fin de evitar el consumo accidental de partes de plantas tóxicas, como las de la mandrágora, la *Datura* o la belladona.
50. Dado que los extractos de plantas que contienen AT se han utilizado desde hace tiempo en la medicina humana, se recomienda encarecidamente que los consumidores respeten las orientaciones médicas. Deben mantenerse prácticas adecuadas de almacenamiento, guardando los alimentos y los productos médicos estrictamente separados para prevenir la contaminación cruzada accidental.
51. También debe informarse a los consumidores de los síntomas asociados con la ingestión de AT, que pueden incluir sequedad de boca, dolor de cabeza, alucinaciones, palpitaciones, vómitos, diarrea y visión borrosa. En casos graves, los síntomas pueden llegar al coma, el fallo respiratorio y otros problemas potencialmente mortales. Si se presentan esos síntomas, es muy importante que los consumidores interrumpan inmediatamente el consumo del alimento sospechoso y se pongan en contacto con los servicios de emergencia o acudan al hospital. También puede ayudar al diagnóstico y al tratamiento guardar el material restante para que sea analizado.

Anexo I

Foto 1 Hoja de *Datura stramonium*Foto 2 Flor de *Datura stramonium*Foto 3 Semillas de *Datura stramonium*

Cuadro 1. Fotografías de plantas de *Datura* y de hortalizas con un aspecto parecido (se siguen recogiendo)



Datura innoxia



Espinaca



Datura stramonium



Datura stramonium



Datura stramonium



Datura Metel



Fruto y semillas de *Datura stramonium*



Cápsula de semillas y semillas de *adormidera seca* (*Papaver somniferum*)



Flor de Datura stramonium (estramonio)



Flor de calabaza

APÉNDICE IV**Lista de participantes****Presidencia**

Yongning Wu
 Chief Scientist and Professor
 China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
 Director of Key Lab of Food Safety Risk Assessment
 National Health and Family Planning Commission
 Head of WHO Collaborating Center for Food Contamination Monitoring (China)
 E-mail: wuyongning@cfsa.net.cn, china_cdc@aliyun.com

Copresidencia

Lama A. Almainan
 Senior Risk Assessment Expert
 Saudi Food and Drug Authority
 Reino de Arabia Saudita
 E-mail: Lamaiman@sFDA.gov.sa

Yi SHAO

Professor

China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
 Key Lab of Food Safety Risk Assessment
 National Health and Family Planning Commission
 CHINA
 E-mail: shaoyi@cfsa.net.cn

BÉLGICA

Christine Vinkx
 Food Safety Expert
 FPS Health, Food Chain Safety and Environment
 Bélgica
 E-mail: Christine.Vinkx@health.fgov.be

Rosalie Awad
 Section Head
 Bureau of Chemical Safety
 Food and Nutrition Directorate
 Health Products and Food Branch
 Health Canada/Government of Canada
 E-mail: rosalie.awad@hc-sc.gc.ca

BRASIL

Larissa Bertollo Gomes Pôrto
 Health Regulation Specialist
 Brazilian Health Regulatory Agency
 E-mail: larissa.porto@anvisa.gov.br

Ligia Lindner Schreiner
 Food Risk Assessment Manager
 Brazilian Health Regulatory Agency
 E-mail: ligia.schreiner@anvisa.gov.br

Carolina Araújo Vieira
 Health Regulation Specialist
 Brazilian Health Regulatory Agency
 E-mail: carolina.vieira@anvisa.gov.br

CANADÁ

Carla Hilts
 Scientific Evaluator
 Bureau of Chemical Safety
 Food and Nutrition Directorate
 Health Products and Food Branch
 Health Canada / Government of Canada
 E-mail: carla.hilts@hc-sc.gc.ca

CHINA

Pingping ZHOU
 Professor
 NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment
 China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
 China
 E-mail: zhoupingping@cfsa.net.cn

Di WU
 Lecturer
 The Institute for Global Food Security, School of Biological
 Sciences, Queen's University of Belfast
 E-mail: d.wu@qub.ac.uk

Dawei CHEN
 Professor
 NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment
 China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
 China
 E-mail: chendw@cfsa.net.cn

Feifei SUN
Associate Professor
Lab of Veterinary Pharmacology and Toxicology, College of
Animal Science
Anhui Agricultural University (AHAU)
China
E-mail: sunff@ahau.edu.cn

Jingguang LI
Professor
NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment , China
National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
China
E-mail: lijg@cfsa.net.cn

Lei GUO
Professor
Pharmaceutical Analysis Expert
Academy of Military Medical Sciences
China
E-mail: guolei@bmi.ac.cn, guoleiamms@163.com

Lin LI
Professor
College of Animal Science
Anhui agricultural university
CHINA
E-mail: lilinah@126.com

Shuang ZHOU
Professor
NHC Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment , China
National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA)
China
E-mail: zhoush@cfsa.net.cn

Sijie LIU
Professor
Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention
China
E-mail: 0928lsj@163.com

Xin LIU
Professor
School of Food Science and Engineering
Wuhan Polytechnic University
China
E-mail: liuxinhook@whpu.edu.cn

Yankai XIA
Professor
School of Public Health
Nanjing Medical University
E-mail: yankaixia@njmu.edu.cn

Yan ZHANG
Associate professor
Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention
(Hunan Academy of Preventive Medicine)
China
E-mail: zhanghao678@foxmail.com

EGIPTO

Noha Mohammed Attiya
Food Standards Specialist
Egyptian Organization for Standardization & Quality (EOS)
Ministry of Trade and Industry
Egipto
E-mail: nonaaatia@yahoo.com

UNIÓN EUROPEA

Frans VERSTRAETE
Deputy Head of Unit
European Commission/Directorate General for Health and
Food Safety
Unión Europea
E-mail: Frans.Verstraete@ec.europa.eu
Cc: sante-codex@ec.europa.eu

FRANCIA

Patricia Dillman
Policy Officer
Ministry of Agriculture
E-mail: patricia.dillmann@agriculture.gouv.fr

HONDURAS

María Sevilla (HND-Sevilla)
Technical Manager for Food Safety
Honduras
E-mail: msevilla@senasa.gob.hn

INDIA

Prarabdh Chandrakant Badgujar
Assistant Professor
NIFTEM-Kundli.
E-mail: prarabdh.badgujar@gmail.com

Sunil Bhand
Senior Professor
BITS Pilani - KK Birla Goa Campus
E-mail: sunilbhand@goa.bits-pilani.ac.in,
sgbhand@gmail.com

Dicksha Mathur
Member
FICCI Codex Cell
E-mail: dicksha.mathur@in.nestle.com

Codex India
NCCP
FSSAI
E-mail: codex-india@nic.in

INDONESIA

Yeni Restiani
Team Leader for Standardization and Assessment of Raw
Materials, Food Categories, and Product Information
Indonesian Food and Drug Authority
E-mail: codexbpom@pom.go.id,
codexbpom@yahoo.com

JAPÓN

Tetsuo Urushiyama
Associate Director
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japón
E-mail: tetsuo_urushiyama530@maff.go.jp

Tomoaki Miura
Associate Director
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japón
E-mail: tomoaki_miura470@maff.go.jp

Shinya KIMATA
Section Chief
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japón
E-mail: cshinya_kimata550@maff.go.jp

NUEVA ZELANDIA

Jeane Nicolas
Specialist Adviser Toxicology
Ministry for Primary Industries
E-mail: Jeane.Nicolas@mpi.govt.nz

PAÍSES BAJOS

Nikki Emmerik
Senior Policy Officer
Ministry of Health, Welfare and Sport
E-mail: ne.emmerik@minvws.nl

PERÚ

Javier Neptali Aguilar Zapata
Coordinador Titular de la Comisión Técnica sobre
Contaminantes en los Alimentos
Perú
E-mail: jaguilar@senasa.gob.pe

FILIPINAS

PHELAN G. APOSTOL
Food-Drug Regulation Officer III
Chairperson, NCO Sub-Committee on Contaminants in Food
U.S. Food and Drug Administration
Department of Health
Filipinas
E-mail: pgapostol@fda.gov.ph

NERI O. CAMITAN
Chief Science Research Specialist
Co-Chairperson, NCO Sub-Committee on Contaminants in Food
Food Development Center
Department of Agriculture
Filipinas
E-mail: nerzcamitan@gmail.com

POLONIA

Ewelina Kowalczyk
Department of Hygiene of Animal Feedingstuffs
National Veterinary Research Institute
Polonia
E-mail: ewelina.kowalczyk@piwet.pulawy.pl

ARABIA SAUDITA

Lama A. Almainan
Senior Risk Assessment Expert
Saudi Food and Drug Authority
Reino de Arabia Saudita
E-mail: lamaiman@sFDA.gov.sa

Khalid S. Al Zhrani
Head of International Communication of Standards Section
Saudi Food and Drug Authority
Reino de Arabia Saudita
E-mail: KSZhrani@sFDA.gov.sa

Nada G. Saeed
Senior Standards and Specifications Expert
Saudi Food and Drug Authority
Reino de Arabia Saudita
E-mail: ngsaeed@sFDA.gov.sa

Nimah M. Baqadir
Senior Standards and Specifications Expert
Saudi Food and Drug Authority
Reino de Arabia Saudita
E-mail: nmbaqadir@sFDA.gov.sa

SINGAPUR

Er Jun Cheng
Acting Branch Head
Singapore Food Agency
E-mail: ER_Jun_Cheng@sfa.gov.sg

REINO UNIDO

Craig Jones
Senior Policy Advisor
Food Standards Agency
Reino Unido
E-mail: Craig.Jones@food.gov.uk

Ese Hughes
Policy Advisor
Food Standards Agency
Reino Unido
E-mail: ese.hughes@food.gov.uk

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Tabitha Miller
Chemist
FDA/Estados Unidos de América
E-mail: Tabitha.Miller@fda.hhs.gov

Lauren Robin
Branch Chief
FDA/Estados Unidos de América
E-mail: lauren.robin@fda.hhs.gov

Quynh-Anh Nguyen
Biologist
FDA/Estados Unidos de América
E-mail: Quynh-Anh.Nguyen@fda.hhs.gov

Alexandra Ferraro
Chemist
FDA/Estados Unidos de América

E-mail: alexandra.ferraro@usda.gov

ORGANIZACIONES INTERNACIONALES**FIA (Food Industry Asia)**

Jelene Teo

Regulatory Affairs, Senior Executive

Food Industry Asia (FIA)

E-mail: codex@foodindustry.asia

THIE | Tea and Herbal Infusions Europe

Farshad La-Rostami

Manager Scientific Affairs

Tea & Herbal Infusions Europe (THIE)

Alemania

E-mail: FRO@wga-hh.de

PMA (Programa Mundial de Alimentos)

Peijie Yang

Scientific & Regulatory Affairs Lead

Programa Mundial de Alimentos (Roma, Italia)

E-mail: peijie.yang@wfp.org

Francesco Mascherpa

Food Specifications and Regulatory Affairs Consultant

Programa Mundial de Alimentos (Roma, Italia)

E-mail: francesco.mascherpa@wfp.org