



## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

### COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Décima séptima reunión  
15-19 de abril de 2024  
Ciudad de Panamá (Panamá)

#### DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA REVISIÓN DEL CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MANÍ (CACAHUETE) POR AFLATOXINAS (CXC 55-2004)

(Documento elaborado por el grupo de trabajo electrónico presidido por el Brasil)

#### ANTECEDENTES

1. El trabajo de revisión de las normas del Codex para contaminantes se tradujo en el establecimiento de una "Lista general de máxima prioridad para la reevaluación de normas del Codex y textos afines para contaminantes en alimentos y piensos" (OHPL) que identifica la necesidad de que el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCCF) revise las normas y textos afines existentes para contaminantes. En la 16.ª reunión del CCCCF (2024), se identificó la posible necesidad de una revisión del *Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas* (CXC 55-2004).
2. Dado que la exposición a aflatoxinas a través del maní sigue siendo una preocupación de salud pública y que es probable que haya aparecido nueva información sobre medidas de gestión de riesgos para reducir las aflatoxinas en el maní desde la adopción del código de prácticas (CdP) en 2004, en la 16.ª reunión del CCCCF se acordó establecer un grupo de trabajo electrónico (GTE) presidido por el Brasil para elaborar un documento de debate con el fin de examinar si existen nuevas medidas que apoyen la revisión del CdP.<sup>1</sup>
3. En el Apéndice I se presenta la propuesta de nuevo trabajo. El documento de debate que resume los puntos clave de discusión en el GTE, incluida una evaluación de la información sobre nuevas prácticas de gestión de riesgos disponible para el GTE, se presenta en el Apéndice II. En el Apéndice III se presenta un CdP preliminar revisado basado en ese resumen. La lista de participantes figura en el Apéndice IV.

#### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

4. Se realizó una búsqueda de bibliografía para identificar publicaciones que pudieran ayudar a revisar el CdP. Se distribuyó entre los miembros del GTE un primer anteproyecto del documento para solicitar comentarios, y se les pidió que identificaran nueva información, incluidas nuevas medidas, que fuera demostrablemente eficaz para la reducción o la prevención de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas, y que adjuntaran referencias científicas. Solo los Estados Unidos de América proporcionaron comentarios al primer anteproyecto, después de lo cual se redactó un segundo anteproyecto con las aportaciones recibidas que incluía un proyecto de propuesta de documento. Aportaron comentarios en la segunda ronda de debate los Estados Unidos de América, Tailandia, Perú y FoodDrinkEurope.

#### CONCLUSIONES

5. De acuerdo con el documento de debate que se facilita en el Apéndice II, puede concluirse que existe nueva información disponible que justifica la revisión del CdP.

#### RECOMENDACIONES

6. Se invita al CCCCF a considerar si hay suficiente información disponible sobre nuevas medidas de mitigación para justificar que se revise el *Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas* (CXC 55-2004), partiendo de la información facilitada en los apéndices II y III.

---

<sup>1</sup> REP23/CF16, párrs. 105 (iv) (b).

- 
7. Si el CCCF apoya la revisión del CdP:
    - 8.1 revisar el documento de proyecto en consecuencia para remitirlo al Comité Ejecutivo y a la Comisión para que se apruebe como nuevo trabajo para el Comité (véase el Apéndice I); y
    - 8.2 considerar la emisión de una carta circular tras la 17.ª reunión del CCCF para apoyar la ulterior elaboración del CdP por parte de un grupo de trabajo electrónico para su examen en la 18.ª reunión del CCCF.

## APÉNDICE I

### DOCUMENTO DE PROYECTO

#### **Propuesta de nuevo trabajo sobre la revisión del Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas (CXC 55-2004)**

**(Para su examen por el CCCF)**

#### **1) Objetivo y ámbito de aplicación del proyecto**

El objetivo y el ámbito de aplicación del nuevo trabajo propuesto es revisar el *Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas* (CXC 55-2004) con objeto de reflejar la nueva información disponible para prevenir y reducir la contaminación del maní por aflatoxinas.

#### **2) Pertinencia y oportunidad**

El Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF), en su 16.ª reunión (2023), identificó la conveniencia de revisar este código de prácticas (CdP) como parte de un trabajo general de revisión de las normas del Codex sobre contaminantes. Ya está siendo objeto de consideración por parte del CCCF un nivel máximo (NM) de 15 µg/kg para el maní (cacahuete) "para su elaboración posterior", adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) y un NM propuesto para el maní "listo para el consumo" que debe ser considerado por el CCCF. Las aflatoxinas fueron evaluadas por última vez por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), en su 83.ª reunión (2017). El JECFA en dicha reunión reafirmó las conclusiones formuladas por dicho Comité en su 49.ª reunión (1997) de que las aflatoxinas son carcinógenos genotóxicos hepáticos para el ser humano. Dadas las preocupaciones de salud asociadas con las aflatoxinas, el nuevo trabajo tiene por finalidad seguir reduciendo la exposición, actualizando el actual CdP.

#### **3) Principales aspectos que se deberán tratar**

El trabajo abordará medidas de gestión de riesgos para prevenir o reducir la contaminación del maní por aflatoxinas, respaldadas por datos científicos disponibles desde la adopción del código de prácticas (CdP) que han demostrado ser eficaces y son ampliamente aplicadas en las regiones. También abordará información para contextualizar la formación de aflatoxinas en el maní, como la identificación de especies aflatoxigénicas y las fases del crecimiento reproductivo del maní.

#### **4) Evaluación respecto a los criterios para establecer las prioridades de trabajo**

##### **(a) Protección del consumidor desde el punto de vista de la salud y las prácticas fraudulentas**

Un CdP revisado que incluya medidas que eviten y reduzcan de forma demostrada la producción de aflatoxinas puede traducirse en una reducción de la exposición a las aflatoxinas por el maní.

##### **(b) Diversificación de las legislaciones nacionales e impedimentos consiguientes o potenciales en el comercio internacional**

Es necesario desarrollar un CdP revisado a fin de asegurar que todos los países miembros dispongan de la información más actualizada sobre prácticas recomendadas para la prevención y la reducción de la exposición a aflatoxinas a través del maní. También proporcionará los medios para que los exportadores puedan reducir los niveles de aflatoxinas y asistirles en el cumplimiento del actual NM de 15 µg/kg aplicable al maní "para su elaboración posterior" y del NM propuesto para el maní "listo para el consumo", que debe ser considerado por el CCCF.

##### **(c) Ámbito de aplicación del trabajo y establecimiento de prioridades entre las diversas secciones del trabajo**

La revisión del CdP debe priorizar la inclusión de prácticas relevantes y eficaces para prevenir y reducir la contaminación del maní por aflatoxinas, que sean eficaces y aplicables mundialmente.

##### **(d) Trabajo ya realizado por otras organizaciones internacionales en este campo**

Evaluaciones del JECFA.

#### **5) Pertinencia para las metas estratégicas del Codex**

##### **(a) Meta 1. Abordar a tiempo los problemas actuales, emergentes y críticos**

El nuevo trabajo propuesto apoyará a las autoridades competentes y a los operadores de empresas de alimentos para que implanten intervenciones prácticas que puedan servir para reducir el riesgo de aflatoxinas en el maní.

##### **(b) Meta 2. Elaborar normas fundadas en la ciencia y en los principios de análisis de riesgos del Codex**

Una orientación adicional del Codex puede asistir a los países en la revisión de su legislación para reducir el riesgo de aflatoxinas y apoyar prácticas justas en el comercio internacional del maní.

**(c) Meta 3. Incrementar los efectos mediante el reconocimiento y el uso de las normas del Codex**

Un CdP revisado que contenga prácticas actualizadas de gestión de riesgos para evitar y reducir la contaminación por aflatoxina en maní listo para el consumo facilitará el cumplimiento de los NM de aflatoxinas en el maní.

**(d) Meta 4. Favorecer la participación de todos los miembros del Codex a lo largo del proceso de establecimiento de normas**

El maní es un producto básico importante en el comercio internacional, y existen nuevas medidas que se ha determinado que contribuyen a reducir y prevenir la presencia de aflatoxinas en el maní.

**(e) Meta 5. Mejorar los sistemas y las prácticas de gestión del trabajo que contribuyen al cumplimiento eficiente y efectivo de todas las metas del plan estratégico**

Este trabajo ayudará a desarrollar y mantener prácticas y sistemas de gestión del trabajo efectivos y eficaces para prevenir o reducir la contaminación del maní por aflatoxinas con el fin de conseguir los objetivos del Codex de garantizar la protección de la salud pública y facilitar el comercio.

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

El CdP es importante para apoyar la implantación o el desarrollo de NM de contaminación del maní por aflatoxinas (véanse los puntos 1 y 4b).

**7) Determinación de la necesidad y disponibilidad de asesoramiento científico de expertos**

El JECFA83 ya proporcionó el asesoramiento científico necesario de expertos.

**8) Determinación de las necesidades de aportaciones técnicas a la norma procedentes de organismos externos**

Actualmente no hay necesidad identificada de aportaciones técnicas adicionales de organismos externos, dado que existe información disponible publicada por la ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas en Alimentos) (2018) y otra bibliografía disponible públicamente que pueden apoyar la inclusión/revisión del CdP para que incluya nuevas medidas de gestión que han demostrado ser eficaces para reducir o prevenir la contaminación del maní por aflatoxinas.

**9) Plazo de tiempo propuesto para realizar el nuevo trabajo**

El trabajo comenzará tras la aprobación de la CAC en 2024. Se espera que el trabajo esté completado en 2027 o antes.

**APÉNDICE II**  
**DOCUMENTO DE DEBATE**

**Revisión del Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas (CXC 55-2004)**  
**(Para su examen por el CCCF)**

**ANTECEDENTES**

1. Las aflatoxinas (AF) son el carcinógeno hepático más potente que se conoce, partiendo de estudios en especies de ensayo y de estudios epidemiológicos en humanos, de acuerdo con la clasificación de la 49.ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), ratificada posteriormente por su 83.ª reunión<sup>1</sup>. Es más: las aflatoxinas tienen propiedades genotóxicas e inmunosupresoras, y efectos agudos y crónicos. Se han descrito varias especies de *Aspergillus* pertenecientes a la sección *Flavi* que producen aflatoxinas, pero las más comunes en los alimentos son *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* y *A. nomius* y especies afines.
2. Habida cuenta de la importancia de reducir la exposición a las aflatoxinas del maní, la Comisión del Codex Alimentarius adoptó en 2004 un Código de prácticas (CdP) para la prevención y la reducción de la contaminación del maní (cacahuete) por aflatoxinas (CXC 55-2004). El CdP incluye prácticas recomendadas para la reducción de las aflatoxinas durante la etapa anterior a la cosecha, y las etapas de cosecha, transporte, almacenamiento y fabricación.
3. El JECFA evaluó las AF (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub>; AFT) en su 49.ª reunión (1998) y se concluyó que las aflatoxinas son carcinógenos hepáticos para el ser humano, siendo la AFB<sub>1</sub> el más potente. No se propuso una ingesta diaria tolerable ya que las aflatoxinas se consideran carcinógenos genotóxicos. Por ello, se recomendó la adopción del principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente practicable) a fin de reducir el posible riesgo. En su 83.ª reunión, el JECFA (FAO/OMS, 2017) volvió a evaluar los datos toxicológicos y la exposición alimentaria a las AF y corroboró las conclusiones de la 49.ª reunión del JECFA (FAO/OMS, 1998).

**INTRODUCCIÓN AL CdP**

4. Actualmente no existe una introducción del CdP, por lo que se necesita incluir una introducción que comprenda información sobre las aflatoxinas en el maní, como las principales especies de aflatoxinas en el maní.

**DEFINICIONES**

5. La definición de actividad acuosa en el actual CdP incluye un abanico de actividad acuosa que se considera segura con respecto al *Aspergillus flavus* y al *Aspergillus parasiticus*, que no es una definición de actividad acuosa. En el párrafo 39 se pueden encontrar más detalles sobre la actividad acuosa.

**3. PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)**

**3.1 Pre-cosecha**

6. Se ha añadido nueva información al párrafo 10 para revisar el uso de enmiendas del suelo con el fin de reducir la infección de semillas por *A. flavus* y la formación de aflatoxinas.
7. Se ha añadido nueva información al párrafo 12 para explicar el impacto del estrés hídrico en el crecimiento de hongos.
8. Se ha añadido nueva información al párrafo 13 sobre el periodo de crecimiento del cultivo en el que es crítico el déficit hídrico. Dado que dicho periodo puede variar dependiendo del cultivo, el CdP debe identificar que se corresponde con el relleno de vainas/semillas.
9. Se incluye la práctica de métodos de control biológico como una posibilidad de mitigar la contaminación por aflatoxinas.

**3.2 Cosecha**

10. Se incluye una ilustración para explicar las fases del crecimiento reproductivo del maní.

**4. BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)**

---

<sup>1</sup> JECFA. Evaluación de inocuidad de ciertos contaminantes de los alimentos. Preparado por la 83.ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA). SERIE DE ADITIVOS ALIMENTARIOS DE LA OMS: 74, 2018.

#### 4.2 Selección

11. Se han añadido prácticas de selección (como selección por color, densidad de flotación, escaldado y tostado) para reducir los niveles de aflatoxinas.

#### 4.3 Escaldado

12. Se han incluido más detalles sobre el proceso de escaldado y sus efectos en la reducción de aflatoxinas.

### **5. SISTEMA DE GESTIÓN COMPLEMENTARIO PARA TENER EN CUENTA EN EL FUTURO**

13. Se ha aclarado el texto y se han añadido algunos ejemplos para hacer visibles las prácticas.
14. Se ha incluido un resumen de las buenas prácticas agrícolas más importantes y de las principales BPF en la planta de descascarado.

#### **Referencias que apoyan las disposiciones revisadas del CdP**

Alaniz Zanon MS, Chiotta ML, Giaj-Merlera G, Barros G, Chulze S. Evaluation of potential biocontrol agent for aflatoxin in Argentinean peanuts. *Int J Food Microbiol.* 2013 Apr 1;162(3):220-5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.01.017. Epub 2013 Jan 31. PMID: 23454811.

Guchi, Ephrem. (2015). Aflatoxin Contamination in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Caused by *Aspergillus* Species in Ethiopia. 3. 11-19. 10.12691/jaem-3-1-3.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (2018). *Microbiological testing in food safety management. Microorganisms in foods, Vol. 7, second ed.* Springer: Switzerland.

Kong Q, Shan S, Liu Q, Wang X, Yu F. Biocontrol of *Aspergillus flavus* on peanut kernels by use of a strain of marine *Bacillus megaterium*. *Int J Food Microbiol.* 2010 Apr 30;139(1-2):31-5. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.036. Epub 2010 Feb 1. PMID: 20156660.

Lavkor, I., & Var, I. (2017). The Control of Aflatoxin Contamination at Harvest, Drying, Pre- Storage and Storage Periods in Peanut: The New Approach. *InTech.* doi: 10.5772/intechopen.68675

Martins, L. M; Sant'Ana, A. S.; Fungaro, M. H. P.; Silva, J. J.; Nascimento, M. S.; Frisvad, J. C.; Taniwaki, M. H. The biodiversity of *Aspergillus* section *Flavi* and aflatoxins in the Brazilian peanut production chain. *Food Research International*, 94 (2017). <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.02.006>

Martins, L. M.; Bragagnolo, N.; Calori, M. A.; Ianamaka, B. T.; Alves, M. C.; Martins, W. P.; Godoy, I. J.; Taniwaki, M. H. The Effect of Harvest Dates on Production, Lipid Composition, *Aspergillus* Section *Flavi* Contamination, and Aflatoxin Production in High Oleic Acid Peanut Cultivars in Brazil. *e ACS Food Sci. Technol.* 2023, 3, 1006–1013. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.2c00427>

Martins, L. M; Bragagnolo, N.; Calori, M. A.; Ianamaka, B. T.; Alves, M. C.; Silva, J. J.; Godoy, I. J.; Taniwaki, M. H. Assessment of early harvest in the prevention of aflatoxins in peanuts during drought stress conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 405(2023). <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110336>

Torres, A. M., Barros, G. G., Palacios, S. A., Chulze, S. N., & Battilani, P. (2014). Review on pre- and post-harvest management of peanuts to minimize aflatoxin contamination. *Food Research International*, 62, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.023>

Waliyar, Farid & Kumar, Lava & Traoré, Aoua & Ntare, B.R. & Diarra, Bamory & Kodio, Ondié. (2008). Pre- and Postharvest Management of Aflatoxin Contamination in Peanuts. 10.1079/9781845930820.0209.

### APÉNDICE III

## PROPUESTA DE REVISIÓN DEL CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MANÍ (CACAHUETE) POR AFLATOXINAS (CXC 55-2004)

(A efectos informativos)

### 1. INTRODUCCIÓN

1. Las aflatoxinas (AF) son el carcinógeno hepático más potente que se conoce según estudios en especies de ensayo y de estudios epidemiológicos en humanos, de acuerdo con la clasificación de la 49.ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), ratificada posteriormente por su 83.ª reunión<sup>1</sup>. Es más: las aflatoxinas tienen propiedades genotóxicas e inmunosupresoras, y efectos agudos y crónicos. Las aflatoxinas se pueden encontrar en el maní (cacahuete), en los productos derivados del maní y en subproductos animales, que incluyen la leche si los animales consumen pienso contaminado con aflatoxinas.
2. Se han descrito varias especies de *Aspergillus* pertenecientes a la sección *Flavi* que producen aflatoxinas, pero las más comunes en los alimentos son *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* y *A. nomius* y especies afines. Dichas especies son comensales del maní y pueden crecer con esas plantas si existen condiciones favorables para el crecimiento de hongos. La adecuada interacción del anfitrión, el hongo y el entorno determina la infección y la colonización del sustrato del maní y la consiguiente producción de aflatoxinas. El déficit hídrico y las temperaturas elevadas (> 22 °C) durante el relleno de las semillas y el desarrollo de la planta están entre los factores más importantes que influyen en la infección fúngica aflatoxigénica y la producción de aflatoxinas.
3. Una vez recolectada, la cosecha se cura, se seca, se almacena y se introduce en el comercio. Para evitar el crecimiento de especies aflatoxigénicas y la formación de toxinas, la actividad acuosa del maní debe mantenerse por debajo de 0,70 a 25 °C y el contenido de humedad por debajo del 8 %, hasta que el maní es objeto de una elaboración posterior, como el tostado. La selección por color, el escaldado y el tostado son fases de elaboración usadas para reducir las aflatoxinas en la cadena de producción del maní.

### 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

4. El presente documento tiene por objeto proporcionar orientación a todas las partes interesadas que producen y manipulan maní (cacahuete) destinado al comercio internacional para el consumo humano. Todo el maní se debe preparar y manipular de conformidad con los *Principios generales de higiene de los alimentos (CXC 1-1969)*, que son aplicables a todos los alimentos elaborados para el consumo humano. Estos códigos de prácticas indican las medidas que deben aplicar todas las personas encargadas de garantizar que los alimentos sean inocuos y adecuados para el consumo.

### 3. DEFINICIONES

5. Por "**vanos**" se entienden los granos de maní (cacahuete) con cáscara que son inusualmente ligeros, como resultado de grandes daños debidos a causas fisiológicas, moho, insectos u otras causas, y que pueden eliminarse, por ejemplo, por un procedimiento de separación mediante aire.
6. Por "**curado**" se entiende el secado del maní (cacahuete) con cáscara hasta un grado de humedad inocuo.
7. Por "**existencias de maní del agricultor**", se entiende el maní con cáscara tal como llega del campo, después de su separación de las matas a mano o por medios mecánicos.
8. Por "**actividad acuosa segura**" se entiende la actividad acuosa del maní en cáscara o descascarado que impide el desarrollo de microorganismos normalmente presentes en la cosecha, la elaboración y el almacenamiento del maní.
9. La "**actividad acuosa**" (aw, por sus siglas en inglés) es una medida del contenido de agua no ligada en un producto; es la presión del vapor de agua de la sustancia dividida por la presión del vapor de agua pura a la misma temperatura. Las actividades acuosas superiores a 0,70 a 25 °C (77 °F) son peligrosas por lo que se refiere a la proliferación de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* y la posible producción de aflatoxinas.
10. "**Contenido de humedad**" es la medida de contenido de agua en un producto.
11. "**Hongos xerófilos**" son hongos capaces de crecer por debajo de 0,85 de actividad acuosa, al menos bajo un conjunto de condiciones ambientales.

<sup>1</sup> JECFA. Evaluación de inocuidad de ciertos contaminantes de los alimentos. Preparado por la 83.ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA). SERIE DE ADITIVOS ALIMENTARIOS DE LA OMS: 74, 2018.

12. **"Pedúnculo"** es una estructura similar a un tallo que se introduce bajo tierra y origina las vainas.

#### 4. PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)

##### 4.1 Precosecha

13. Para ser eficaz, el control de la contaminación por aflatoxinas del maní antes de la cosecha debe tener en cuenta todos los diversos factores medioambientales y agronómicos que influyen en la infección de las vainas y las semillas por los hongos productores de aflatoxinas, así como en la producción de estas toxinas. Estos factores pueden variar considerablemente de un lugar a otro, y de una estación a otra en el mismo lugar. Algunos medios pueden ser particularmente favorables para la infección por hongos y la posterior contaminación por aflatoxinas del **maní de los manises**; en las zonas en las que se dan estas circunstancias, se debería considerar la conveniencia de producir este cultivo. No obstante, en la mayoría de los casos debería ser posible concebir prácticas agrícolas que pueden reducir la contaminación del maní por aflatoxinas.
14. El cultivo continuo de maní en la misma tierra puede favorecer la proliferación en el suelo de grandes poblaciones de *A. flavus* o *A. parasiticus*, lo que aumentará la probabilidad de infección y contaminación por aflatoxinas. Se han realizado algunos estudios sobre el efecto de la rotación de cultivos en la contaminación por aflatoxinas. En medios semiáridos, las poblaciones de *Aspergillus* pueden ser muy altas y las rotaciones de los cultivos pueden influir poco en la actividad fúngica. En algunas regiones, los sistemas agrícolas comprenden diversas prácticas de cultivo y fertilización que pueden afectar, de forma aislada o en su conjunto, a la supervivencia o proliferación de las poblaciones de hongos toxígenos. Existen pruebas de que el maní cultivado en diferentes tipos de suelo puede presentar diferencias significativas en el grado de infección por mohos. Por ejemplo, los suelos arenosos ligeros favorecen la rápida proliferación de los hongos, particularmente en condiciones de aridez. Los suelos más arcillosos presentan una mayor capacidad de retención de agua y, en consecuencia, es menos probable que se produzcan situaciones de déficit hídrico, lo que puede explicar en parte que el maní cultivado en estos suelos presente una contaminación por aflatoxinas inferior a la media.
15. Si hay zonas vulnerables a la erosión, puede ser necesario aplicar prácticas de cultivo sin labranza, en aras de la conservación del suelo.
16. Se han de utilizar los resultados del análisis del suelo para determinar si es necesario aplicar fertilizantes o acondicionadores del suelo con objeto de garantizar un pH adecuado, el aporte de nutrientes a las plantas **y la estructura del suelo**, con el fin de evitar condiciones adversas, especialmente durante el desarrollo de las semillas, cuando aumenta la vulnerabilidad del maní a la infestación **y la infección** fúngicas. **Se ha demostrado que utilizar enmiendas del suelo como estiércol de granja y yeso/cal en el momento de la siembra reduce la infección de las semillas por *A. flavus* y la formación de aflatoxinas. La cal y el yeso son fuentes de calcio que favorecen el espesor de la célula y el relleno de vainas y reducen la infección fúngica. Los suplementos orgánicos como el estiércol de granja y los residuos de cultivos mejoran la capacidad de retención de agua del suelo, minimizando el efecto de la sequía durante el desarrollo de la planta.**
17. La elección de la variedad de maní puede ser importante; por consiguiente, antes de sembrar, los agricultores deben consultar a las autoridades de fitomejoramiento competentes o a los servicios de extensión agraria para informarse de los cultivares de maní que se han adaptado **mejor** a su región y de la disponibilidad de variedades resistentes a diversos factores, tales como **los ataques de la infestación por** insectos **y la infección de** microorganismos y hongos que pueden afectar a la inocuidad y calidad del maní producido. Se debe seleccionar un cultivar adecuado para un determinado período vegetativo y que madure al final de la estación de las lluvias, de manera que el secado en el campo después de la cosecha pueda realizarse en condiciones favorables. No es conveniente seleccionar una variedad que se pueda ver afectada por el déficit hídrico durante la maduración de la vaina, y puede ser necesario alcanzar un compromiso entre la cosecha en condiciones de escasa humedad y la prevención de déficit hídrico utilizando cultivares de ciclo corto que maduran antes del final de las lluvias.
18. Se recomienda regar, si es posible, para combatir el calor y el déficit hídrico. **El déficit hídrico actúa de tres maneras: primero, marchitando la planta y reduciendo su actividad metabólica, lo que reduce las defensas naturales de la planta contra la infección fúngica; segundo, reduciendo la actividad acuosa en el suelo, lo cual reduce el crecimiento y la actividad de microorganismos competidores; y tercero, favoreciendo el crecimiento de *A. flavus/A. parasiticus*, que son hongos xerófilos.**
19. El riego, destinado a asegurar una adecuada humedad del suelo durante **las últimas cuatro a seis semanas de crecimiento del cultivo** **el relleno de la vaina/semilla y antes de la cosecha**, debería reducir al mínimo la contaminación por aflatoxinas del maní antes de la cosecha. Esto se puede conseguir mediante un cultivo totalmente de regadío o aplicando riego complementario a cultivos **básicamente** de secano. Si se utiliza el riego,

es necesario cerciorarse de que se aplica de manera uniforme y de que todas las plantas de la parcela reciben un suministro de agua adecuado.

20. El agua destinada al riego y a otros usos (por ejemplo, la preparación de plaguicidas para la pulverización), debe ser de calidad apropiada para el uso al que vaya a destinarse.
21. Hay que evitar el hacinamiento de las plantas, manteniendo entre ellas y entre los surcos la distancia recomendada para las especies o variedades cultivadas. Deben establecerse densidades óptimas de plantas, teniendo presente que, si las precipitaciones son inferiores al nivel óptimo durante el período vegetativo, una densidad demasiado alta puede ocasionar déficit hídrico.
22. Un crecimiento excesivo de malas hierbas puede agotar la humedad disponible del suelo; por tanto, se recomienda combatir de forma eficaz las malas hierbas labrando o aplicando herbicidas registrados. Hay que tener cuidado para evitar dañar los pedúnculos y las vainas durante la labranza.
23. Las prácticas de labranza y de protección de los cultivos que reducen la presencia en el suelo de insectos, ácaros y nematodos deberían ayudar a reducir la contaminación por aflatoxinas. Se han de reducir al mínimo los daños provocados por insectos y por infecciones fúngicas en las proximidades del cultivo, mediante el uso adecuado de insecticidas y fungicidas registrados y otras prácticas apropiadas comprendidas en un programa de lucha integrada contra las plagas. Los productores deben consultar a las autoridades locales o nacionales para determinar qué insectos y otras plagas habituales en su región pueden infestar el maní haciéndolo más vulnerable a las infecciones fúngicas que pueden producir aflatoxinas.
24. No parece que se haya adoptado ningún fungicida o combinación de fungicidas u otro tratamiento químico para combatir en la práctica la infección por *Aspergillus flavus* o *A. parasiticus* y la posterior contaminación por aflatoxinas del maní (cacahuete) antes de la cosecha. Los resultados de diversos estudios sobre la aplicación de fungicidas en maní recién cosechado o amontonado en hileras son equívocos.
25. Una estrategia eficaz centrada en mitigar la contaminación con aflatoxinas de los cultivos antes de la cosecha puede implicar el uso de métodos de control biológico. Este enfoque implica la introducción deliberada de cepas competitivas no toxigénicas de *A. flavus* o *A. parasiticus* en el suelo de los cultivos en desarrollo. Los cultivadores deberán consultar con las autoridades locales o nacionales para comprobar la disponibilidad de agentes de control biológico autorizados.

#### 4.2 Cosecha

26. Las asociaciones de comercio, así como las autoridades locales y nacionales, deben tomar la iniciativa con vistas a difundir información a los productores sobre los peligros asociados con la contaminación por aflatoxinas del maní y sobre cómo pueden poner en práctica procedimientos de cosecha seguros para reducir el riesgo de contaminación por hongos, microbios y plagas. El personal que participe en la cosecha del maní deberá haber recibido formación adecuada sobre las prácticas sanitarias y de higiene personal que deberán ponerse en práctica durante la totalidad del período de la cosecha.
27. Es necesario asegurarse de que todo el equipo que se vaya a utilizar para hacer la cosecha y almacenarla están en buen estado. Una avería en este período crítico puede ocasionar pérdidas de calidad del maní (cacahuete) y fomentar la formación de aflatoxinas. Deben estar disponibles en la explotación agrícola las piezas de recambio importantes para perder el menor tiempo posible en reparaciones.
28. La cosecha debe programarse de manera que el maní haya alcanzado la plena madurez, a no ser que ello suponga someterlo a condiciones extremas de calor, precipitaciones y o sequía. Es muy importante recolectar el cultivo cuando ha alcanzado su madurez óptima, ya que la presencia durante la cosecha de un número excesivo de vainas demasiado maduras o muy verdes puede dar lugar a niveles altos de aflatoxinas en el producto. Además, retrasar la cosecha del maní ya infectado puede ocasionar un aumento significativo del contenido de aflatoxinas de la cosecha. Puede resultar muy útil disponer de un sistema que permita vigilar las condiciones en que se desarrolla el cultivo (temperatura del suelo y precipitaciones).
29. La Figura 1 muestra las fases del crecimiento reproductivo del maní. Las siguientes fases se corresponden con el comienzo de la formación de la vaina (R3), la expansión de la vaina (R4) y la formación de semillas (R5). Una vez llega al suelo, el pedúnculo con su ovario agrandado dobla su anchura y comienza la expansión de la vaina. Cuando la vaina está totalmente expandida, comienza el crecimiento del cotiledón de las semillas. La formación de semillas comienza aproximadamente 60 días después de la plantación. Cuando la cavidad de la vaina está totalmente llena con las semillas, la planta llega a la fase R6, unos 74 días después de la plantación. Cuando el 50 % de las plantas tiene al menos una vaina que muestra color en la parte interior del pericarpio, la planta alcanza la fase R7, que indica el inicio de la maduración. La maduración completa (R8), que marca el momento de la cosecha, se da cuando entre el 70 % y el 75 % de las vainas están en la parte interior del pericarpio. Las

fases R7 y R8 suceden aproximadamente en los últimos 30 días del ciclo de plantación del maní. Puede observarse la maduración por el color de los cotiledones, que oscila de blanco (granos inmaduros) a rosa (granos más maduros).

Fase	Fases reproductivas	Descripción	Figura
R1	Comienzo de la floración	Una flor abierta en cualquier nudo de la planta.	
R2	Comienzo de la formación del pedúnculo	Un pedúnculo alargado (ginóforo).	
R3	Comienzo de la formación de la vaina	Un pedúnculo en la tierra con un ovario agrandado que tiene al menos dos veces el ancho del pedúnculo.	
R4	Vaina totalmente desarrollada	Una vaina totalmente expandida hasta las dimensiones características del cultivar.	
R5	Comienzo de la formación de la semilla	Una vaina totalmente expandida en la cual se ve el crecimiento del cotiledón de la semilla si se corta el fruto transversalmente.	
R6	Semilla totalmente desarrollada	Una vaina con la cavidad aparentemente llena por las semillas cuando el producto está fresco.	
R7	Comienzo de la maduración	Una vaina que muestra una coloración natural visible o manchada del interior del pericarpio o la testa.	
R8	Madurez de cosecha	Entre el 66 % y el 75 % de todas las vainas desarrolladas muestran coloración del pericarpio o la testa.	
R9	Vaina sobremadura	Una vaina no dañada que muestra una coloración anaranjada-marrón de la testa o un deterioro natural del pedúnculo.	

**Figura 1. Fases del crecimiento reproductivo del maní (cacahuete), A:**

30. Las plantas individuales que mueren **por daños causados debidos a la infestación** por plagas, patógenos como *Sclerotium rolfsii* o *Fusarium spp.* y enfermedades como el virus de la roseta del maní o insectos como la termita, la forficula o el falso estróngilo capaces de causar daños a las vainas, deben recolectarse aparte **si es posible**, ya que sus frutos probablemente contienen aflatoxinas. **Alternativamente, los manís con daños visibles pueden sacarse de la línea de producto por selección óptica.**
31. Si el maní se ha regado, debe procurarse que las plantas que están fuera del alcance de los sistemas de riego se recolecten por separado para evitar mezclar **el maní exento de aflatoxinas con el que puede estar, potencialmente, contaminado el maní regado y no regado.**
32. Hay que evitar, en la medida de lo posible, dañar las vainas durante la cosecha, ya que esto puede favorecer una rápida contaminación de las vainas por *A. flavus* o *A. parasiticus*. El maní debe manipularse con el mayor cuidado, y deberá hacerse todo lo posible para reducir al mínimo los daños físicos en todas las etapas de la cosecha y el transporte.
33. Una vez recolectadas, las vainas deben quedar expuestas **al sol y el viento** para que el secado sea lo más rápido posible. Para ello, se puede dar la vuelta a las matas de manera que las vainas queden en la parte superior, alejadas del terreno y expuestas al sol y al viento. El curado se debe completar hasta una actividad acuosa segura lo antes posible para impedir la proliferación de microorganismos, particularmente de los mohos que producen aflatoxinas. No obstante, un **secado curado** excesivamente rápido puede producir deslizamientos de la piel y olores no deseables en el grano de maní. Cuando el curado se realiza con calor complementario, debe evitarse la aplicación de calor excesivo, ya que perjudica la calidad general del maní, provocando, por ejemplo, la división de los granos después del descascarado. Debe comprobarse periódicamente el contenido de humedad o actividad acuosa de las existencias de maní de los agricultores.
34. El secado del maní debe realizarse de manera que se reduzcan al mínimo los daños y que el contenido de humedad se mantenga por debajo del necesario para el desarrollo de mohos durante el almacenamiento **(por lo general, menos del 10 por ciento de humedad), con objeto de impedir la proliferación adicional de diversas especies de hongos en el maní. La combinación exacta de nivel de humedad y periodo de secado máximo permitido variará según la variedad de maní y la zona agrícola. Se prevé que la gavilla de secado preliminar alcance un nivel de humedad inferior al 12 %, mientras que la segunda fase de secado, en una superficie plana, deberá conseguir un nivel de humedad inferior al 8 %.**
35. El maní recién recolectado debe limpiarse y seleccionarse, eliminándose los granos dañados y otras materias extrañas. Algunos **granos maníes** infectados pueden eliminarse mediante procedimientos de limpieza como el uso de separadores densimétricos o neumáticos, que separan las vainas ligeras, y cribas con ranuras que separan los granos que llegan descascarados.

**4.3 Transporte a las instalaciones de elaboración**

36. El maní debe trasladarse a un almacén adecuado o a la zona de elaboración para su elaboración inmediata lo antes posible después de la cosecha o el secado.
37. Los **contenedores vehículos** (por ejemplo, vagones, camiones) que vayan a utilizarse para recoger el maní recolectado y transportarlo de la explotación agrícola a las instalaciones de secado, o a los almacenes tras el secado, deben estar limpios, secos y libres de insectos y de proliferación visible de hongos antes de su utilización o reutilización.
38. Los contenedores empleados para el transporte deben estar exentos de proliferación visible de hongos, de insectos y de cualquier material contaminado. Si es necesario, deberán limpiarse y desinfectarse antes de su utilización o reutilización, y deberán ser adecuados para la carga prevista. Puede ser útil aplicar fumigantes o insecticidas registrados. En el momento de la descarga, el contenedor deberá vaciarse completamente de toda su carga y limpiarse según sea apropiado.
39. Las remesas de maní deben protegerse de toda acumulación de humedad adicional. Deben utilizarse contenedores cubiertos o herméticos, o lonas alquitranadas, **si es necesario, pero la cobertura se debe retirar con rapidez para evitar que se acumule humedad que pueda facilitar la formación de mohos y desarrollo de aflatoxinas en el envío.** Deben evitarse las fluctuaciones térmicas que puedan ocasionar condensación en el maní, ya que esto podría dar lugar a una acumulación local de humedad y al consiguiente desarrollo de hongos con formación de aflatoxinas.
40. Debe analizarse la contaminación por aflatoxinas de las existencias de maní del agricultor con objeto de realizar una separación más precisa para almacenarlo correctamente. Las cargas exentas de aflatoxinas se deben separar de las cargas con un nivel bajo de contaminación por aflatoxinas, destinadas a una elaboración y limpieza adicionales, y de las cargas con un nivel alto de contaminación.

41. Debe evitarse la infestación por insectos, aves y roedores durante el transporte, mediante el uso de contenedores resistentes a los insectos y los roedores, o mediante tratamientos químicos repelentes de los mismos aprobados para el uso al que está destinado el maní.

#### 4.4 Separación de lotes contaminados por aflatoxinas

42. Se ha investigado de forma exhaustiva la distribución de las aflatoxinas en el maní. Los resultados de las investigaciones indican que la selección en función de la calidad permite eliminar una gran parte de las aflatoxinas presentes en el momento de la cosecha. La distribución de las aflatoxinas en un lote de maní es muy heterogénea y, por consiguiente, el plan de muestreo utilizado es fundamental. En la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CXS 193-1995) se ha establecido un plan de muestreo para las aflatoxinas totales en el maní destinado a su elaboración posterior.

#### 4.5 Almacenamiento

43. La fase de almacenamiento del maní después de la cosecha es muy significativa para la mayor parte de es la fase en la que más puede agravarse los problemas de contaminación del maní por aflatoxinas. Para evitar la contaminación por aflatoxinas en el almacenamiento, el principal objetivo es impedir la proliferación de mohos en el maní debida a la condensación de humedad o a goteras en el almacén.
44. Para impedir que el maní vuelva a mojarse tras el secado, es necesario un almacén correctamente ventilado, con una cubierta adecuada preferiblemente con doble muro lateral, y suelo de hormigón. Debe velarse por que las instalaciones de almacenamiento cuenten con estructuras secas y bien ventiladas que las protejan de las precipitaciones, permitan el drenaje del agua del suelo, eviten la entrada de insectos, roedores y aves y reduzcan al mínimo las fluctuaciones de temperatura. A continuación se ofrecen otros ejemplos de mejoras de los almacenes que han demostrado su eficacia. Pintar de blanco las cubiertas de los almacenes reduce la carga de calor del sol con respecto a la que reciben los materiales galvanizados tradicionales. Para reducir la condensación en los almacenes se ha demostrado la eficacia del concepto de la doble cubierta, que consiste en instalar una cubierta nueva encima de una cubierta defectuosa existente, dejando un espacio de aire entre ambas.
45. Durante el almacenamiento deberán vigilarse cuidadosamente el contenido de humedad y la temperatura. Se debe vigilar cuidadosamente durante el almacenamiento la actividad acuosa, que varía en función del contenido de humedad y la temperatura.
46. Distribuir uniformemente la carga en el almacén permite la salida del exceso de calor y humedad, y reduce las zonas favorables para la infestación por insectos. El apilamiento de existencias de maní puede producir la acumulación de calor y humedad, que da lugar a la proliferación de mohos y la contaminación por aflatoxinas.
47. La prevención del aumento de aflatoxinas durante el almacenamiento y el transporte depende de la actividad acuosa y del contenido de humedad, la temperatura ambiental y las condiciones de higiene. Cuando la actividad acuosa es inferior a 0,7 y el contenido de humedad es inferior al 8 %, los hongos *A. flavus* y *A. parasiticus* no pueden proliferar o producir aflatoxinas. La humedad relativa debe mantenerse por debajo del 70 %, y las temperaturas entre 0 y 10 °C son óptimas para reducir al mínimo el deterioro y el crecimiento de hongos durante el almacenamiento a largo plazo.
48. Se debe vigilar, mediante programas de muestreo y análisis adecuados, el contenido de aflatoxinas del maní que se introduce o se retira de las instalaciones de almacenamiento.
49. En el maní ensacado, debe velarse por que los sacos estén limpios, secos y apilados en paletas, o que haya una capa impermeable al agua entre los sacos y el suelo.
50. El almacenamiento debe realizarse a la temperatura más baja posible compatible con las condiciones ambientales, pero deben evitarse las temperaturas cercanas a la de congelación. En la medida de lo posible, el maní debe ventilarse mediante la circulación de aire a través de la zona de almacenamiento, para mantener una temperatura adecuada y uniforme en toda la zona.
51. Siempre que sea posible, debe medirse la temperatura del maní de forma periódica durante su almacenamiento. Un incremento de la temperatura puede indicar proliferación microbiana o infestación por insectos. Debe inspeccionarse el maní visualmente para comprobar si existe proliferación de mohos. Deben separarse las partes de los maníes que parezcan infectados y, si es posible, enviarse muestras para su análisis. Tras la separación, debe reducirse la temperatura del producto restante y ventilarlo. No debe utilizarse maní que se vea infectado a simple vista para producir alimentos o piensos. El maní utilizado para piensos debe cumplir las normas nacionales de aflatoxina permitida en los piensos.
52. Para reducir al mínimo la presencia de insectos y hongos en las instalaciones de almacenamiento, deben adoptarse procedimientos correctos de mantenimiento, como el uso de trampas adecuadas, insecticidas o

fungicidas registrados, y productos para fumigación. Se debe procurar seleccionar únicamente productos químicos que no afectan o dañan el maní.

53. Deben documentarse los procedimientos de cosecha y almacenamiento utilizados en cada temporada, tomando nota de las mediciones (por ejemplo, la temperatura, la humedad y la **actividad acuosa**) y de cualquier desviación o cambio con respecto a las prácticas tradicionales. Esta información puede ser muy útil para explicar las causas de la proliferación de hongos y la formación de aflatoxinas en una campaña agrícola concreta, y puede ayudar a evitar que se cometan errores similares en el futuro.

## 5. BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)

### 5.1 Recepción y descascarado

54. Un comprador de maní para una planta de descascarado, ya realice la compra desde la planta o desde un punto de compra exterior, debe inspeccionar la calidad del maní ofrecido y asesorar a los proveedores sobre la forma de suprimir las prácticas inadecuadas. Los compradores deben alentar a los proveedores de existencias de maní del agricultor a que apliquen las siguientes buenas prácticas de producción.
55. Las existencias de maní del agricultor que se reciben en la planta de descascarado deben inspeccionarse a su llegada. Es aconsejable conocer el origen e historial de cada lote de maní. Hay que examinar el vehículo de transporte; si no está completamente cerrado, debe disponer de una cubierta, como una lona alquitranada, para proteger el producto de la lluvia o de otras fuentes de humedad. Durante la descarga, debe observarse el aspecto general del maní. Si se puede percibir la humedad del maní al tacto, NO debe mezclarse con el maní almacenado a granel. El vehículo que contiene el maní debe quedar aparcado a la espera de que se tome una decisión sobre la retirada del producto. Si es posible, debe tomarse una muestra de cada lote, deben separarse los granos descascarados y debe descascararse el resto para observar la calidad del maní antes de tomar una decisión relativa a la aceptación del producto.
56. Las especificaciones relativas a la compra de maní destinado a elaboración posterior deben incluir un nivel máximo de aflatoxinas basado en métodos de análisis adecuados y en un plan de muestreo correcto.
57. Deben tomarse precauciones especiales para rechazar el maní que presente signos de daños por insectos o proliferación de mohos, debido al peligro de que contengan aflatoxinas. Deben conocerse los resultados de los análisis de aflatoxinas del maní empleado como materia prima antes de permitir su elaboración. Debe rechazarse cualquier lote de maní con un nivel inaceptable de aflatoxinas que no pueda reducirse a niveles permitidos mediante los equipos de selección disponibles.
58. La industria de elaboración del maní debe **asegurarse** **quedar convencida** de que el proveedor de maní descascarado es capaz de controlar adecuadamente sus propias operaciones para garantizar que el producto terminado no sobrepase el límite máximo de aflatoxinas.
59. Debe examinarse la posible presencia de moho en todos los granos descascarados, dañados (vanos) y de tamaño inferior al normal. Si no hay moho externo visible, los granos deben partirse para descubrir la posible proliferación oculta de moho. La proliferación excesiva de moho o la presencia de moho que se asemeje al *A. flavus* es motivo para realizar un análisis químico de la presencia de aflatoxinas o para rechazar el lote.

### 5.2 Selección

60. **La industria de la elaboración utiliza varios procedimientos para reducir el nivel de aflatoxinas en un 99 %, como la selección por color, la densidad de flotación, el escaldado y el tostado. Las aflatoxinas en el maní pueden reducirse en cualquier fase de la producción eliminando maníes defectuosos y otras materias extrañas mediante la selección (electrónica o manual), el aventado, la separación por gravedad u otros métodos.** La selección es la etapa final para eliminar los granos defectuosos. **Si se usa selección electrónica o por láser, los maníes descascarados son inspeccionados individualmente con un sistema de selección electrónica o por láser y se eliminan los descoloridos. El razonamiento detrás de la reducción de aflatoxinas mediante la selección por color es que el crecimiento de un hongo en un maní se traduce en decoloración, por lo que retirando maníes descoloridos se seleccionan también los que contienen aflatoxinas. También se pueden seleccionar a mano.** Las cintas de selección deben estar bien iluminadas; no deben transportar más de una capa de maní y su velocidad debe ser tal que permita garantizar que los trabajadores que realizan la selección a mano eliminen eficazmente la materia extraña y los granos defectuosos. Las máquinas de selección deben ajustarse con la mayor frecuencia posible según las normas para garantizar que se eliminan todos los granos defectuosos. El ajuste debe comprobarse frecuentemente y de forma periódica.
61. Para eliminar de forma eficaz los granos contaminados por moho, se debe realizar una selección antes y después del escaldado y tostado. Si la elaboración incluye el partido, los granos que no se abren deben eliminarse. Se ha de comprobar la eficacia de las técnicas de selección mediante análisis periódicos del contenido de aflatoxinas

de la línea del maní seleccionado o del producto terminado, o de ambos. Dichos análisis deben realizarse con la frecuencia suficiente para asegurarse de que el producto sea plenamente aceptable.

62. Los granos defectuosos (enmohecidos, con alteraciones del color, rancios, marchitos, arrugados, dañados por insectos o que presenten otros daños) deben ensacarse por separado y deben etiquetarse como no aptos para el consumo humano. Los contenedores de maní defectuoso deben retirarse de la zona de elaboración lo antes posible. Los materiales contaminados o que presenten peligro de contaminación por aflatoxinas deben desviarse a usos no alimentarios **o para piensos animales, si cumplen normas aceptables**.
63. El maní rechazado en el proceso de selección se debe destruir o separar de los productos comestibles. Si se va a destinar a la trituración, se debe ensacar por separado y se debe etiquetar como no apto para el consumo humano directo en su estado actual.

### 5.3 Escaldado

64. **El escaldado es un proceso que implica el secado parcial del maní descascarado crudo, con el fin de soltar la piel/cobertura para que los rodillos de escaldado puedan eliminarla fácilmente. A continuación, el maní escaldado se clasifica según su decoloración, utilizando clasificadores electrónicos de color o a mano.** El escaldado, utilizado junto con mesas gravitacionales y con la selección manual o electrónica, permite eliminar de forma muy eficiente las aflatoxinas de los granos contaminados. Se ha comprobado que la selección por color, combinada con el escaldado, puede reducir la contaminación por aflatoxinas hasta en un 90 %. **Si el proceso de clasificación por color es ineficaz para el maní escaldado (algo que puede ocurrir cuando un déficit hídrico grave hace que el maní comience a secarse en la tierra, antes de la cosecha), es práctica común tostar el maní escaldado y efectuar nuevamente el proceso de clasificación por color. Esto acentúa el proceso de oscurecimiento y facilita la clasificación por color.**
65. **Se cree que la clasificación electrónica por color después del escaldado es más eficaz para eliminar los maníes dañados (que pueden contener aflatoxinas) que la clasificación por color antes del escaldado, debido al mayor contraste entre maníes dañados y no dañados. El maní que tenga un color diferente se elimina del proceso con un chorro de aire comprimido. Por consiguiente, los maníes dañados serán detectados por los clasificadores por color y eliminados de la línea de maní.**

### 5.4 Envasado y almacenamiento del producto final

66. El maní debe envasarse en sacos de yute claros, cajas de cartón o sacos de polipropileno. Si se utilizan sacos de yute, debe velarse por que los sacos no se hayan tratado con aceites minerales a base de hidrocarburos. Todos los sacos o cajas deben llevar indicado el lote del producto para facilitar su trazabilidad antes de su traslado a instalaciones de almacenamiento controlado o su transporte.
67. El maní elaborado debe almacenarse y transportarse en condiciones que permitan mantener la integridad del contenedor y de su contenido. Los medios de transporte deben estar limpios, secos, protegidos de la intemperie, libres de infestación y sellados para impedir que el agua, los roedores o los insectos puedan llegar al producto. El maní se debe cargar, guardar y descargar protegido de daños y de la humedad. Se recomienda el transporte en vehículos bien aislados o refrigerados cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario. Cuando se descarga maní de un vehículo refrigerado, o tras el almacenamiento en frío, deben extremarse las precauciones para impedir la condensación. En condiciones climáticas calurosas y húmedas, hay que dejar que **los manises el maní** alcance temperatura ambiente antes de exponerlo a las condiciones externas; este acondicionamiento puede requerir uno o dos días. El maní que haya caído al suelo es vulnerable a la contaminación y no debe utilizarse para productos comestibles.

## ~~5. SISTEMA DE GESTIÓN COMPLEMENTARIO QUE HA DE CONSIDERARSE EN EL FUTURO~~ 6. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)

68. El Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) es un método de gestión de la inocuidad de los alimentos integrado y completo, que se utiliza para identificar y controlar los peligros en el sistema de producción y elaboración. Los principios generales del HACCP se han descrito **en varios documentos los Principios generales de higiene de los alimentos (CXC 1-1969)**.
69. **Las aflatoxinas en el maní son un problema microbiano y químico.** Si se aplica de manera correcta, este sistema debería dar lugar a una reducción de los niveles de aflatoxinas en el maní. La utilización del sistema HACCP como sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos tiene muchas ventajas con respecto a otros tipos de sistemas de control de la gestión en ciertos sectores de la industria alimentaria. **El control de la producción de aflatoxinas en el campo se consigue principalmente minimizando la infestación de insectos y controlando el riego. En el ámbito de las explotaciones agrícolas, hay muchos factores que influyen en la contaminación del maní por aflatoxinas, la mayoría de los cuales están relacionados con el medio ambiente, como las condiciones climáticas y los insectos, y son difíciles cuando no imposibles de controlar.** Debe prestarse especial atención a la población

fúngica del suelo, a la sanidad de las semillas, a la tensión debida a déficit de humedad del suelo durante las etapas de formación y madurez de la vaina, y a las lluvias durante la cosecha. A menudo no existen puntos críticos de control en la etapa anterior a la cosecha. No obstante, después de esta pueden identificarse puntos críticos de control de las aflatoxinas producidas por hongos durante el secado y el almacenamiento. Por ejemplo, un punto crítico de control podría encontrarse al final del proceso de secado, y un límite crítico sería el contenido de agua o la actividad acuosa. Por ejemplo, pueden formarse aflatoxinas mientras se está secando el maní, que suele realizarse en el campo, y también puede continuar formándose durante el almacenamiento en las instalaciones del agricultor, si el secado no ha sido adecuado o si se almacena en condiciones de alta humedad relativa (HR) o altas temperaturas. Los pasos principales para reducir las aflatoxinas y, en consecuencia, los potenciales puntos críticos de control se dan durante la fabricación, la clasificación y el tostado.

70. Se recomienda destinar recursos a destacar la importancia de las buenas prácticas agrícolas (BPA) en el período anterior a la cosecha y de las buenas prácticas de fabricación (BPF) durante la elaboración (secado, almacenamiento) y distribución de los diferentes productos. Un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) debe basarse en la correcta aplicación de las BPA y BPF.
71. Los programas integrados de control de las micotoxinas aflatoxinas deberían incorporar los principios del HACCP en el control de los riesgos relacionados con la contaminación de alimentos y piensos por micotoxinas aflatoxinas. La aplicación de estos principios reducirá al mínimo la contaminación por aflatoxinas del maní mediante la aplicación, en la medida de lo posible, de controles preventivos durante la producción, la manipulación, el almacenamiento y la elaboración de cada cosecha de maní.

**APÉNDICE IV****LISTA DE PARTICIPANTES****PRESIDENCIA****Brasil**

Larissa Bertollo Gomes Pôrto  
Health Regulation Expert  
Brazilian Health Regulatory Agency – ANVISA  
Brasilia  
Brasil

**ARGENTINA**

Augusto José Frías Calvo  
Coordinador General de Piensos y Granarios  
SENASA

Martín Rhodius  
Analista Profesional en Inocuidad y Calidad  
Agroalimentaria  
SENASA

Silvana Ruarte  
Directora de Fiscalización y Control  
INAL-ANMAT

Martín Fernández  
Profesional de laboratorio  
INAL ANMAT

Gisele Simondi  
Profesional de laboratorio  
INAL ANMAT

**BRASIL**

Lígia Lindner Schreiner  
Health Regulation Expert  
Brazilian Health Regulatory Agency – ANVISA  
Brasilia, Brasil

Carolina Araujo Vieira  
Health Regulation Expert  
Brazilian Health Regulatory Agency – ANVISA  
Brasilia, Brasil

Marta Hiromi Taniwaki  
PhD in Food Science and Technology  
Instituto de Tecnologia de Alimentos  
Av Brasil, 2880 Campinas Brazil

Rafael Ribeiro Goncalves Barrocas  
Federal Food Inspector  
Ministry of Agriculture and Livestock - MAPA

**EGIPTO**

Noha Mohammed Attiya  
Food Standards Specialist  
Egyptian Organization for Standardization & Quality  
(EOS)  
Ministry of Trade and Industry

**UNIÓN EUROPEA**

Frans VERSTRAETE  
Deputy Head of Unit  
European Commission / Directorate General for  
Health and Food Safety

**GHANA**

Abdul-Malik Adongo Ayamba  
Quality and Safety Coordinator  
Ghana Standards Authority

Abena Yiwaa Oppong-Mensah  
Research Officer  
Quality Control Company-COCOCBOD

**HONDURAS**

María Eugenia Sevilla  
Technical Manager for Food Safety - SENASA

**HUNGRÍA**

Attila Nagy  
Director  
National Food Chain Safety Office

**INDONESIA**

Desiardy Muharyadi Putra  
Food Security Analyse  
National Food Agency

Yeni Restiani  
Coordinator of Raw Material, Food Category, Food  
Labelling, and Food Standard Harmonization  
Indonesian Food and Drug Authority

**MADAGASCAR**

Rafalimanana Halitiana  
Expert scientifique  
Enseignante chercheur  
Université d'Antananarivo

**MALASIA**

Shazlina Mohd Zaini  
Principal Assistant Director  
Ministry of Health, Malasia

Rodiyah Mohamed  
Senior Assistant Director  
Ministry of Health, Malasia

**NIGERIA**

Babajide Jamodu  
Principal Standards Officer

Maimuna Mazai  
Principal Standards Officer

**NUEVA ZELANDIA**

Jeane Nicolas  
Senior Adviser Toxicology  
New Zealand Food Safety

Fiapaipai Auapaau  
Adviser Risk Assessment  
New Zealand Food Safety

**PANAMÁ**

Joseph Gallardo  
Ingeniero de Alimentos/Punto de Contacto Codex  
Ministerio de Comercio e Industrias

**PARAGUAY**

Alba Luz María Domínguez  
Lic. en Química Pura  
Directora del Laboratorio de Residuos-Servicio  
Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas  
(SENAVE).

**PERÚ**

Javier Neptali Aguilar Zapata  
Coordinador Titular de la Comisión Técnica sobre  
Contaminantes en los Alimentos

**FILIPINAS**

Phelan Apostol  
Food and Drug Regulation Officer III  
Chairperson, Sub-Committee on Contaminants in Food  
U.S. Food and Drug Administration  
Department of Health (DOH)

**REPÚBLICA DE COREA**

Jooyeon Kim  
Researcher  
Food Standard Division, Ministry of Food and Drug  
Safety (MFDS)

**ARABIA SAUDITA**

Mohammed A. Ben Eid  
Head of Chemical Risks, Food  
Saudi Food and Drug Authority, Reino de Arabia  
Saudita

Yasir A. AlAqil  
Senior specifications and regulations Specialist |  
Saudi Food and Drug Authority, Reino de Arabia  
Saudita

Nimah M. Baqadir  
Standards and Regulations Specialist I, Food Sector  
Saudi Food and Drug Authority, Reino de Arabia  
Saudita

Lama A. Almaiman  
Risk assessment expert, Food  
Sector  
Saudi Food and Drug Authority, Reino de Arabia  
Saudita

Mohammed M. Al-Shehri  
Risk assessment expert, Food Sector  
Organización o país: Saudi Food and Drug Authority,  
Reino de Arabia Saudita

**SENEGAL**

Madame Sokhna NDAO  
Ingénieur en industrie agroalimentaire  
Université Cheikh Anta Diop

Safiétou Sabaly DIALLO  
Chef Bureau Contrôle Qualité  
Direction de la Protection des végétaux

Babacar BEYE  
Chef laboratoire de mycotoxines  
Institut de technologie alimentaire

Docteur Alé KANE  
Enseignant Chercheur  
Université Gaston BERGER / Saint-Louis

**SINGAPUR**

Joachim Chua (Official)  
Specialist Team Lead (Foodborne & Natural Toxins)  
Singapore Food Agency

Leyau Yu Lee  
Senior Scientist  
Singapore Food Agency

Er Jun Cheng  
Specialist Team Lead (Exposure Assessment)  
Singapore Food Agency

**SUDÁFRICA**

Masuku Juliet  
Medical biological scientist

**SUIZA**

Judit Valentini  
Scientific Officer  
Federal Food Safety and Veterinary Office FSVO

**REINO UNIDO**

Craig Jones  
Senior Policy Advisor  
Food Standards Agency

Holly Howell-Jones  
Policy Advisor  
Food Standards Agency

**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

Anthony Adeuya  
Chemist/US Delegate  
FDA/Estados Unidos de América

Lauren Robin  
Branch Chief/US Delegate  
FDA/Estados Unidos de América

Quynh-Anh Nguyen  
Chemist/US Delegate  
FDA/Estados Unidos de América

Tabitha Miller  
Chemist/US Delegate  
FDA/Estados Unidos de América

**FAO**

Cornelia Boesch  
Food Safety Officer, Dr. sc. tech. ETH  
FAO (HQ Roma)

Irene Gironès  
Statistics and Technical Projects Manager  
INC International Nut and Dried Fruit Council