



FUNDAMENTOS DE PRODUCCIÓN, TIPIFICACIÓN Y ANÁLISIS



MANÍ (ARACHIS HYPOGAEA L.)

PRODUCCIÓN:

Es originario de la región andina y del noroeste de Argentina y Bolivia. Hace miles de años también se cultivaba en Perú. En nuestro país el Maní comenzó a cultivarse en pequeñas superficies durante la época colonial.

• **APROVECHAMIENTO:**

Se produce y comercializa como materia prima de la industria aceitera, maní industria (producción de aceites y pellets de esta oleaginosa), y para consumo humano directo, esto es, Maní confitería. De la producción total, aproximadamente el 70% se destina a maní confitería, el 10% se exporta como grano (maní partido que se usa para cobertura en repostería o elaboración de manteca) y el 20% para extracción de aceite.

• **CULTIVO:**

El maní pertenece a la familia de fabáceas. Es un cultivo estival, de grano grueso. Por su importancia es una oleaginosa. A nivel nacional es un cultivo menor, en cambio a nivel regional es un cultivo mayor.

El maní tiene requerimientos específicos sobre el tipo de suelo en el que puede ser cultivado, ya que presenta la particularidad de tener flores aéreas y formar los frutos enterrados en el suelo (Geocar-po). Prospera en suelos de textura franco-arenosos, profundos, con buen drenaje, libre de sales y con un pH 6 a 6.5.

• AFLATOXINAS:

Las Aflatoxinas son sustancias producidas por hongos (*Aspergillus* sp.), tóxicas para los seres humanos y los animales siendo una de las principales limitantes para algunos países exportadores de granos. Se han identificado cuatro aatoxinas de los cereales y oleaginosas, denominadas B1, B2, G1 y G2. La B1 es la de mayor potencia cancerígena para los seres humanos. Son un problema que disminuye en, aproximadamente, un 50% el precio al productor debido a granos contaminados.

Causas que favorecen la ocurrencia de las aflatoxinas:

- **A nivel cultivo:** sequía durante el desarrollo del cultivo, excesiva humedad durante el llenado de los granos, ocurrencia de lluvias luego del arrancado, falta de madurez de los granos, entre otros.

- **A nivel Acopio:** ingreso de lotes con alta humedad, filtraciones de agua en las instalaciones, acción de insectos, presencia de granos rotos, etc.

Todo esto favorece el desarrollo de hongos, lo que favorecerá la producción de aflatoxinas. Incluso la distribución de éstas en el granel seguirá los patrones de las causas ya mencionadas, es decir, bastante heterogénea, lo que complicará la toma de muestras, ya que para poder detectarlas y cuantificarlas el muestreo deberá hacerse con los granos en movimiento y con una gran cantidad de puntos de extracción.

Tolerancias y reglamentaciones:

Las tolerancias máximas permitidas y las formas de determinación y tratamiento varían según el mercado comprador, por lo que para hacer un tratamiento adecuado del tema, desarrollaremos las normas correspondientes al MERCOSUR y Comunidad Económica Europea. (CEE) quienes son nuestros principales compradores de maní.

Reglamento técnico MERCOSUR sobre límites máximos de aatoxinas:

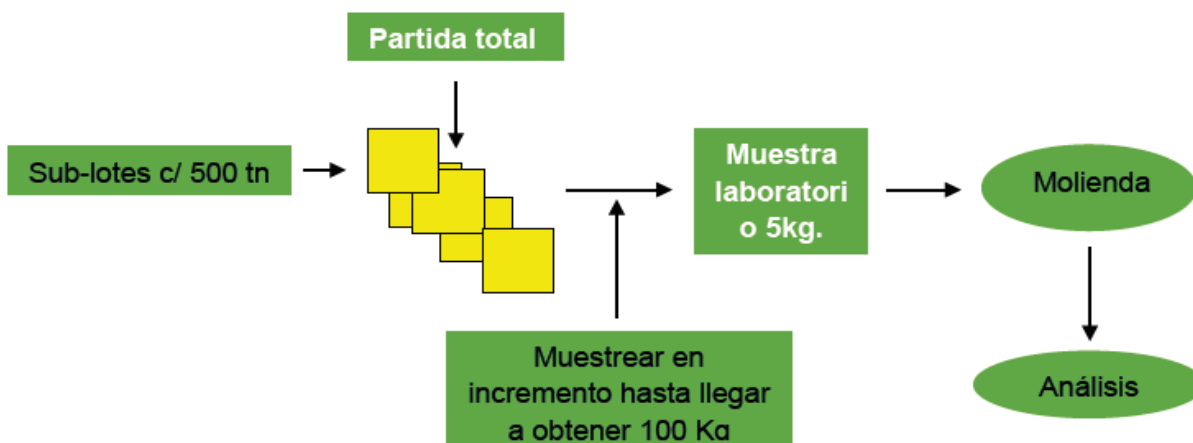
Esta norma establece tolerancias máximas de aatoxinas en diversos productos como por ejemplo, leche (en polvo y uida), maní, maní en pasta, maíz en grano, y harina o sémolas de maíz para consumo humano; nosotros analizaremos solamente lo que hace al contenido del curso (cereales y oleaginosas).

Método de Muestreo según norma ISO 950: 1979 “Cereal Sampling (as grain)”:

Antes de describir el procedimiento, debemos recalcar que el mismo no es obligatorio, pero los países miembros del MERCOSUR acordaron en muestrear de esta manera.

El total de la mercadería que conforma el envío será muestreada en sub-lotes de 500 TN cada uno. Por ejemplo, si el envío es por un total de 3000 TN, se subdividirá en 6 sub-lotes.

De cada sub-lote se obtendrán muestras hasta conformar un conjunto de 100 Kg. que, para el laboratorio, será reducida a 5 Kg. Posteriormente se procederá a la molienda, homogenización y posterior submuestreo en mínimo de tres partes que será almacenada bajo condiciones especiales de análisis.



Procedimiento de muestreo acordado por los países del MERCOSUR

Criterios de aceptación y rechazo de lote:

Si el análisis de la primera sub-muestra es igual o inferior a 20 ppb de aflatoxinas totales, se aceptará el lote. Si el resultado de análisis es superior, se rechazará el lote; en este caso, cualquiera de las partes podrá solicitar un nuevo muestreo o pedir que se analice la segunda sub-muestra en presencia de los peritos de las partes. Para el caso de ser necesario un tercer análisis se utilizará la tercera sub-muestra y se acordará un nuevo laboratorio para realizarlo, este resultado es inapelable.

ALIMENTO	AFLATOXINA	LIMITE
Maíz en grano	Total (B1+B2+G1+G2)	20 ppb (20 µg/Kg)
Harinas o sémolas de maíz	Total (B1+B2+G1+G2)	20 ppb (20 µg/Kg)
Maní (en caja, descascarado, crudo o tostado)	Total (B1+B2+G1+G2)	20 ppb (20 µg/Kg)
Maní en pasta	Total (B1+B2+G1+G2)	20 ppb (20 µg/Kg)
Tolerancias máximas de Aflatoxinas para maní y maíz		

Código de prácticas para el control de aflatoxinas en Maní para consumo humano de la Unión Euro-pea. La CEE ha creado una norma que contempla todos los aspectos que hacen referencia al control de los niveles de aatoxinas en los alimentos, dentro de ésta existen algunos apartados que hacen referencia a las prácticas que deben aplicarse para el control de los granos que Europa importa desde otros países que no pertenecen al bloque económico, que se describen a continuación:

- **Control y testeo de aflatoxinas en el país de origen (requisitos):** La mercadería que ingrese a cualquier país de la CEE debe cumplir con todas las condiciones enumeradas a continuación para ser aceptada:



- Certificado original que acompañe al lote detallando los resultados del análisis de aflatoxinas.
- El análisis debe ser realizado por un laboratorio confiable, independiente, acreditado en JSO/IEC.
- El laboratorio debe demostrar formalmente profesionalismo y participación regular en el testeo y control de aatoxinas en transacciones internacionales.
- El muestreo del lote debe ser realizado bajo el método de EU 98153/EC.
- La preparación de la muestra y el método de análisis debe corresponderse a los requerimientos de la misma norma.

Muestreo oficial y criterios de aceptación para granos — FU 98/53/FC:

El procedimiento de muestreo comienza con una subdivisión del lote (total del embarque o contrato) en sub-lotes más pequeños cuyo número varía de acuerdo al tamaño del lote. El número de muestras a tomar por cada sub-lote, el peso de la muestra conjunto, y la preparación de la muestra en laboratorio se detallan a continuación:

Tamaño del lote en toneladas	Peso o número de sub-lotes	Número de muestras por sub-lote	Peso de la muestra conjunto (KG)
Mayor a 10 hasta 15	Sólo un lote	100	30
Mayor a 15 hasta 125	Sub-lotes de 25 TN c/u		
Mayor a 125 y menor a 500	Cinco sub-lotes		
Mayor o igual a 500	Sub-lotes de 100 TN c/u		

La muestra conjunto de 30 Kg. debe ser homogeneizada y dividida en tres partes iguales (sub-muestras) de 10 Kg. cada una en el laboratorio. Los lotes o sub-lotes de maní para consumo humano son aceptados si ninguna sub-muestra excede el límite máximo para cada categoría.

El método de análisis para el control oficial de aflatoxinas debe cumplir con tres requisitos fundamentales:

- **Correcta homogeneización de la muestra.**
- **Exclusión de luz solar.**
- **Repetitividad.**



Tolerancias máximas de aflatoxinas en maní en partes por billón (ppb)– Unión Europea -		
	B1	Totales (B1 + B2 + G1 + G2)
Maní Confeitería	2	4
Maní apto para Industria de Selección	8	15

Si, después de la importación (por parte de la CEE), un lote de Maní apto para Industria de Selección se excede de las tolerancias establecidas; éste no puede ser utilizado para consumo humano.

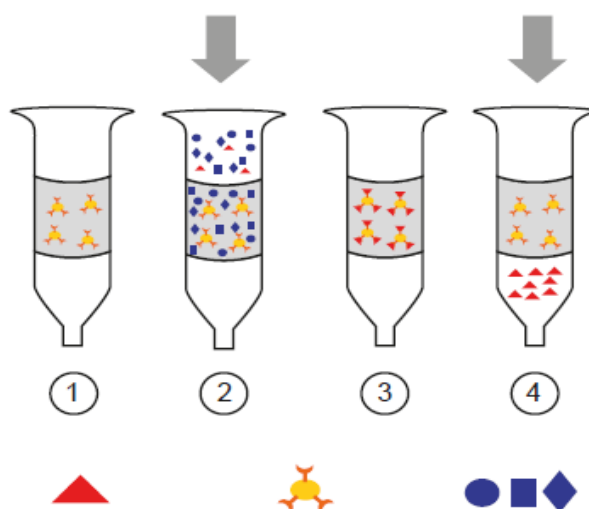
Si en algún caso, la mercadería excede el límite legal de aatoxinas, pero viene acompañada por un certificado de origen que indica valores por debajo de dicho nivel; se deberá someter a ésta a tratamientos del orden físico o por calor con el objetivo de reducir la cantidad de aatoxinas.

Para el caso de Maní Contería, está permitido el uso de tratamientos físicos y de calor por parte de los procesadores de la Unión Europea para reducir los valores de aatoxinas por debajo de los límites máximos para consumo humano. Estos tratamientos pueden ser: Tostado, Blanchado, o separación por peso específico y color.

DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS:

Para cuantificar la cantidad de aflatoxinas que posee una determinada mercadería existen gran variedad de métodos basados en técnicas de inmunografía, cromatografía y test de ELISA. Todos estos métodos, algunos más rápidos que otros, y con diferentes grados de precisión. Según el método y los reactivos utilizados, algunos pueden cuantificar y tipicar los diferentes tipos de toxinas, mientras que otros sólo permiten conocer la presencia o ausencia de las aatoxinas totales.

Solamente con nes de brindar un conocimiento general, expondremos un ejemplo del principio de funcionamiento de la determinación de aatoxinas por inmunografía de columna:





1. Solamente a las aatoxinas.
2. La muestra que contiene las aatoxinas es pasada a través de la columna.
3. Los anticuerpos adsorben y retienen a las aatoxinas.
4. Se hace pasar un solvente a través de la columna que desnatura los anticuerpos y libera las aatoxinas para el análisis.

Mediante teledetección: El INTA Manfredi, conjuntamente con la Universidad de Río IV, está desarrollando una investigación con el objetivo de implementar un sistema de teledetección de la variabilidad hídrica (una de las principales causas de este problema a campo), y por ende la probabilidad de presencia de aflatoxinas. Esto será importante para poder realizar la cosecha por separado de aquellos lotes que presenten un riesgo mayor por ocurrencia de déficit hídrico, y evitar así la contaminación de la totalidad de la partida de granos. Esta tecnología está apenas desarrollándose pero despierta expectativas para el futuro.

• SIEMBRA Y COSECHA:

Se siembra de septiembre a noviembre con una densidad de siembra de 55 a 60kg/ha. Se cosecha de marzo a mayo con un rendimiento de 36 qq/ha y una producción total de 645.982 toneladas. La cosecha consta de 3 etapas:

- **Arrancado e invertido.**
- **Descapotado:** Separación de las cajas del resto de la planta
- **Almacenaje:** Almacenar el maní siempre en caja en bolsas de rejillas plásticas, a granel o utilizar silos de mallas de alambre y aireadores.
- **Descascarado:** Separación del grano de la caja.

• EXOMORFOLOGÍA:

- **Raíz:** Raíz principal poco profunda con raíces laterales. (Fijación biológica).
- **Tallo:** El tallo principal es erecto, mientras que las ramas laterales pueden ser erectas o rastreras.
- **Hojas:** Compuestas. Poseen 4 folíolos.
- **Inflorescencia:** Cuando se produce la fecundación, el ovario se alarga formando el "clavo". Este se dirige al suelo, se entierra y forma el fruto "caja".
- **Fruto:** Geocarpo. Indehiscente con 1 a 5 semillas.

• ENFERMEDADES:

- **Carbón del maní (*Thecaphora frezii*):** Afecta al grano a través de infecciones que provoca un aumento de tamaño en cajas y grano.
- **Viruela temprana y tardía del Maní (*Cercosporidium arachidicola*; *C. Personatum*):** No afecta directamente al grano sino al rendimiento del cultivo.