

BUENAS PRÁCTICAS

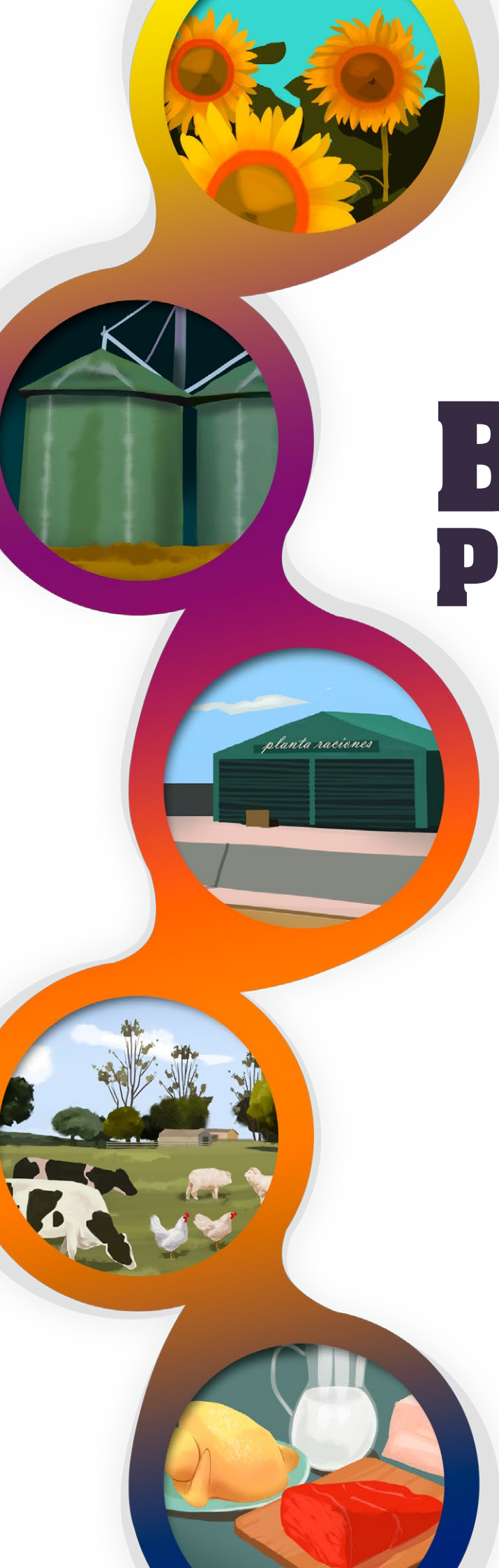
EN LA
ELABORACIÓN
DE ALIMENTOS
PARA ANIMALES




MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA
SERVICIOS AGRÍCOLAS



Financiado por el "Programa de Apoyo a la Gestión Pública Agropecuaria" MGAP-BID



BUENAS PRÁCTICAS

EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES


MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA
SERVICIOS AGRÍCOLAS



Financiado por el "Programa de Apoyo a la Gestión Pública Agropecuaria" MGAP-BID



La normativa referida a alimentos para animales
de Uruguay actualizada puede verse en:

http://www.mgap.gub.uy/dgssaa/Normativa/NORMATIVA_ALIMENTOS_ANIMALES.htm

Autores:

Dr. Daniel Cabella
Ing. Agr. Elcira Eguren

Diseño: Esteban Grille

Ilustraciones: Federico Murro

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca

Ministro:
Ing. Agr. Tabaré Aguerre

Subsecretario:
Ing. Agr. Enzo Benech

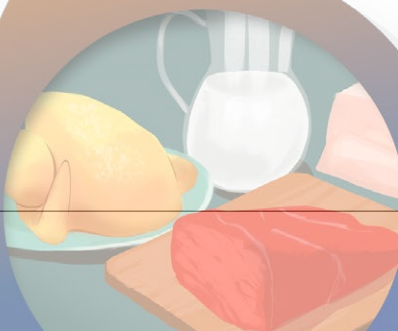
Director General:
Dr. Alberto Castelar

Dirección General de Servicios Agrícolas

Director:
Ing. Agr. Inocencio Bertoni

División Protección de Alimentos Vegetales

Director:
Ing. Agr. Gustavo Blanco



“Todos los alimentos para animales e ingredientes deberán ajustarse a normas reglamentarias de inocuidad....Siempre que existan directrices nacionales que las recomienden, deberán aplicarse buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de fabricación (incluidas las buenas prácticas de higiene). En los países en que esas directrices no existan, se insta a las autoridades a elaborarlas o a adoptar las pertinentes normas o recomendaciones internacionales.”

Código Sanitario para los Animales Terrestres. 2011
Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)

“Dados los vínculos directos entre el alimento para animales y la inocuidad de los alimentos para consumo humano de origen animal, es esencial que la producción de alimentos para animales y su fabricación se consideren como parte integral de la cadena de producción de alimentos. Por lo tanto, la producción de alimentos para animales debe estar sujeta de la misma forma que la producción de alimentos para consumo humano, al aseguramiento de la calidad de los sistemas integrados de inocuidad alimentaria.”

Samuel Jutzzi¹

¹ Director de la División de Producción y Sanidad Animal. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en: FAO e IFIF 2010. Good Practices for the Feed Industry. Implementing the Codex Alimentarius. Code of Practice on Good Animal Feeding.

ÍNDICE

Glosario	5
Peligros a considerar en la elaboración de alimentos para animales	7
Peligros químicos	11
Micotoxinas	11
Medicamentos veterinarios.....	15
Minerales.....	16
Pesticidas	18
Dioxinas.....	19
Toxinas naturales y elementos indeseables.....	19
Fuentes de NNP	20
Alteración de las grasas.....	20
Peligros biológicos.....	21
Priones	21
Bacterias, Virus, Hongos, Parásitos.....	22
Peligros físicos	23
Resumen principales peligros.....	24
Guía de buenas prácticas de fabricación en los establecimientos elaboradores de alimentos para animales.....	25
Condiciones del establecimiento	26
Condiciones generales.....	26
Almacenamiento de ingredientes.....	27
Sector elaboración.....	28
Almacenamiento de producto terminado. Envases e identificación.....	28
Áreas auxiliares	30
Requisitos destinados a evitar la contaminación con productos prohibidos en la alimentación de ruminantes.....	31
Documentación.....	32
Procedimientos y Registros.....	32
Trazabilidad.....	33
Especificaciones y procedimientos para ingredientes y alimentos elaborados	34
Alimentos medicados.....	37
Capacitación.....	38
Anexo	39
Referencias.....	40

Aditivo:

Todo ingrediente añadido deliberadamente que normalmente no se consume directamente como alimento, tenga o no valor nutritivo, y que influye en las características del alimento o de los productos animales.

Alimento medicado:

Cualquier alimento para animales que contenga medicamentos veterinarios, tal como se define en el Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius.³

Alimento para animales⁴:

Todo material simple o compuesto, ya sea elaborado, semielaborado o sin elaborar, que se emplea directamente en la alimentación de animales

Buenas Prácticas de Manufactura:

Son prácticas y procedimientos que garantizan la inocuidad e idoneidad de los alimentos para consumo animal y humano. Deben aplicarse a lo largo de toda la cadena.

Contaminante:

Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otra sustancia no intencionalmente añadida al alimento para animales o al alimento para consumo humano que pudiera poner en riesgo la inocuidad e idoneidad de estos alimentos.

Evaluación de riesgos⁵:

Es un proceso basado en conocimientos científicos que consta de las siguientes fases: determinación del peligro, caracterización del peligro, evaluación de la exposición, caracterización del riesgo.

HACCP:

Método para identificar los pasos del proceso en el que puede darse pérdida o desviación significativa de la calidad e inocuidad requeridas del producto, si no se aplica un control dirigido.

2 Salvo que se indique otra cosa, las definiciones fueron tomadas del Manual FAO e IFIF 2010. Good Practices for the Feed Industry. Implementing the Codex Alimentarius. Code of Practice on Good Animal Feeding. FAO Animal production and Health N°9.

3 “Por medicamento veterinario se entiende cualquier sustancia aplicada o administrada a cualquier animal destinado a la producción de alimentos, tales como el ganado para producción de carne o leche, las aves de corral, peces o abejas, tanto con fines terapéuticos como profilácticos o de diagnóstico, o para modificar funciones fisiológicas o el comportamiento”. Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius.

4 A efectos de usar el lenguaje corriente en Uruguay, en vez de utilizar la palabra “pienso” (utilizada en muchos países), hemos puesto “alimento para animales”. Por otra parte, el ámbito de aplicación del manual utilizado como referencia (2) es para los alimentos para animales destinados a consumo humano. En cambio nosotros usaremos “alimento para animales” en forma genérica, ya que las Buenas Prácticas de Elaboración pueden aplicarse también en plantas que elaboran alimentos para animales no destinados a consumo humano.

5 De Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius

Ingrediente de alimento para animales:

Parte componente o constituyente de cualquier combinación o mezcla que forma un alimento balanceado, tenga o no valor nutritivo en la dieta animal, incluyendo los aditivos. Los ingredientes pueden ser de origen vegetal, animal o acuático, o de otras sustancias orgánicas o inorgánicas.

Inocuidad alimentaria⁶:

Garantía de que el alimento no causará daño a quien lo consume cuando sea preparado y/o consumido de acuerdo al uso propuesto.

Límite máximo (LM)⁷:

Concentración máxima de un contaminante presente en un producto alimenticio o pienso que la Comisión del Codex Alimentarius recomienda permitir como aceptable en el producto.

Límite máximo de residuos (LMR)⁸:

Concentración máxima de un plaguicida o de medicamento veterinario que la Comisión del Codex Alimentarius recomienda permitir o reconocer como aceptable legalmente en la parte interna o en la superficie de un producto alimenticio o pienso

Microingrediente:

Vitaminas, minerales, antibióticos, medicamentos y otros materiales que generalmente se requieren en los alimentos para animales en pequeñas cantidades como aditivos de dichos alimentos.

Peligro:

Agente biológico, químico o físico en el alimento para consumo animal o humano con el potencial de causar un efecto adverso en la salud.

Premezcla:

Mezcla uniforme de uno o más microingredientes o aditivos con un diluyente o vehículo para facilitar su distribución equitativa en una mezcla más grande.

Residuos químicos:

Residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas conforme a lo descrito en las Definiciones para el Propósito del Codex Alimentarius.

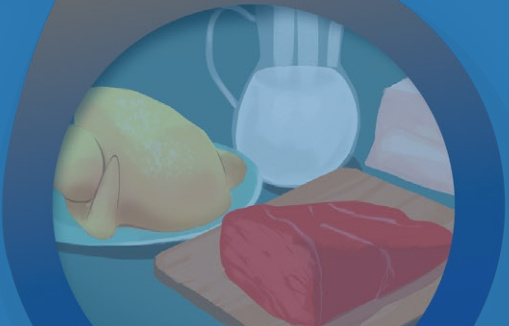
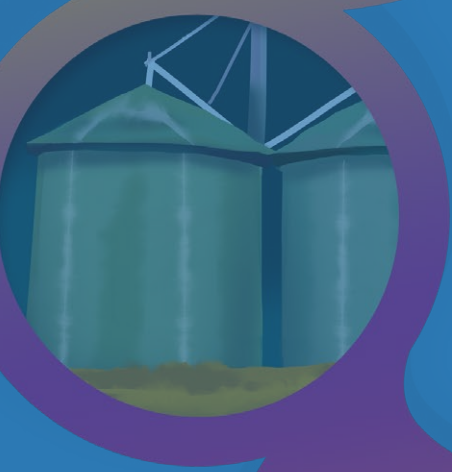
Riesgo:

Cálculo de probabilidad de que ocurra o se presente un efecto adverso a la salud y de la gravedad de dicho efecto como consecuencia de un(os) peligro(s) en el alimento.

6 De Buenas Prácticas para la Industria de la Carne. FAO Producción y sanidad animal: Manual. 2007

7 De Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius

8 De Manual de Procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius



Peligros a considerar en la elaboración de alimentos para animales

Para que la aplicación de las Buenas Prácticas de Elaboración logre su objetivo en la inocuidad de los alimentos, los elaboradores deben conocer los posibles peligros asociados a los alimentos para animales.



Con la creación de Programas de monitoreo de residuos biológicos y contaminantes en numerosos países, la atención sobre los alimentos para animales se ha focalizado en las sustancias indeseables que pueden ser transmitidas a los alimentos de consumo humano. Esas sustancias incorporadas al alimento durante el proceso productivo, pueden exceder límites máximos establecidos y representar un riesgo para la salud.⁹

Uruguay cuenta con el Programa Nacional de Residuos Biológicos en la órbita de la Dirección General de Servicios Ganaderos del MGAP.

Mantener y mejorar los índices productivos es cada vez más necesario en la producción animal, pero tiene como requisito previo la seguridad alimentaria.

Las precauciones en la elaboración de alimentos para animales previniendo errores de mezclado, formulación o identificación, no son suficientes.

La combinación de controles en el mercado interno con demandas externas cada vez más rigurosas, lleva a que alimentos en apariencia “normales” puedan ser confiscados, devueltos o destruidos.

La alimentación de los animales y los productos de origen animal destinados a la exportación, son auditados en sus países de origen por los mercados compradores.

Aún aquellos alimentos para animales no destinados al consumo humano deben cumplir estrictos requisitos de calidad e inocuidad.

La comprobación no se limita a evaluar la competencia de los servicios oficiales para cumplir su rol de contralor sino la solidez del conjunto

⁹ En alimentación humana se elabora una canasta de alimentos por país o región de acuerdo a los hábitos alimenticios y a la disponibilidad de alimentos para estudiar los aspectos nutricionales y además poder estimar la ingesta de residuos y contaminantes que tiene una población dada.

que conforman estos, con la acción responsable del sector privado.

Es deseable uniformizar y nivelar las exigencias a nivel mundial estandarizándolas por la acción de entidades con participación de múltiples países como a nivel del Codex Alimentarius. Ha habido muchos avances, pero el proceso insume tiempo por la variedad de rubros, sustancias, métodos, requisitos a acordar y las consultas necesarias para alcanzar un consenso entre muchos países.

Hay que encontrar un equilibrio razonable entre la protección de la salud y al mismo tiempo contar con una provisión suficiente de alimentos. Las medidas de protección a la salud deben estar basadas en evidencia científica y no constituir una traba infundada al comercio.

Los problemas del mercado siguen siendo el resultado de la fijación de diferentes niveles de tolerancia para los residuos en cada país, de la falta de armonización con las normas internacionales y, en determinados casos, de la carencia misma de normas de ámbito internacional.

No hay una única lectura de la entidad del peligro, ya que depende de la realización de un análisis de riesgos y su valoración. Alimentos que son aceptables en un país pueden ser rechazados en otro.

En este texto adoptamos un criterio amplio en la consideración de los peligros ya que también se toman en cuenta los que pueden afectar solamente a la salud animal.

El documento se alinea con el concepto de “Una sola salud” (One Health Initiative), que plantea la necesidad de considerar conjuntamente la Salud Humana y Animal.

La globalización y el incremento del comercio internacional favorecen la difusión de enferme-

dades transfronterizas. La OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) trabaja en colaboración con la OMS (Organización Mundial de la Salud) en forma preventiva sobre las enfermedades zoonóticas (transmitidas por los animales al hombre). Esta visión cooperativa abarca asimismo a la FAO (Organización para la Agricultura y Alimentación).

Los países en forma individual o colectiva establecen límites para las **sustancias indeseables** en los alimentos para animales.

- **Aquellas sustancias que no se han agregado voluntariamente en el proceso del alimento pero se encuentran en él, se denominan contaminantes.**
- **Las sustancias que se han empleado en el proceso de obtención del alimento y permanecen en él, se denominan residuos.**

Cada quien es responsable....

“...el suministro de alimentos sanos, inocuos y nutritivos es una responsabilidad compartida a lo largo de la cadena alimentaria”. “La cadena alimentaria comprende todas y cada una de las fases, desde la producción primaria hasta el consumo final”¹⁰

La responsabilidad de cada eslabón de la cadena alimentaria es la que sostiene y da solidez al conjunto. Si un agricultor aplica un pesticida y comercializa su grano antes del tiempo de espera, está trasladando un problema al comprador; el ganadero que trata con un medicamento y embarca el ganado sin respetar el tiempo de espera será responsable de la presencia de residuos de medicamento en los productos de origen animal.



¹⁰ “El impacto de los piensos en la inocuidad de los alimentos”. Informe de la reunión conjunta FAO/OMS de Expertos. 2007.-

Demostrando y delimitando las responsabilidades de cada actor; la trazabilidad documentada es una herramienta imprescindible transformando la cadena alimentaria en una verdadera cadena de confianza. Al final de la línea espera el consumidor; quien depende del cuidado de todos.

Es muy recomendable que todas las plantas elaboradoras realicen el ejercicio de analizar los peligros que visualizan en los alimentos que producen. Para ello es necesario el involucramiento del profesional responsable ya que se requiere experiencia técnica y formación científica para identificar los posibles peligros.

Las listas de peligros no son (ni pueden ser) exhaustivas, ya que es imposible prever todas las situaciones. Los peligros y sus riesgos asociados son intrínsecamente dinámicos, cambiantes, tanto en su entidad, como en su naturaleza.

Los peligros se pueden en algunos casos eliminar o reducir a niveles aceptables para producir un alimento inocuo.

“Las industrias de piensos y producción pecuaria deberán reconocer su importante función en la producción de alimentos inocuos y evaluar las consecuencias que tiene para la salud humana el uso de nuevos ingredientes de piensos y proveedores o la introducción de nuevos métodos de elaboración.”¹¹

Cualquier cambio de materias primas, fórmulas, procesos, almacenamiento o forma de uso del producto hace conveniente revisar si el análisis inicial de peligros sigue vigente.

Criterios para priorizar los peligros¹²

- **Relevancia para la salud humana y animal**
- **Grado de probabilidad de existencia**
- **Impacto sobre el comercio internacional (de alimentos para animales, y alimentos)**

¹¹ FAO 1998: Animal feeding and Food safety. Informe de consulta de expertos. Estudio FAO alimentación y nutrición N° 69.-

¹² Tomado de CODEX TFAF-draft

Peligros químicos

Micotoxinas ¹³

Las micotoxinas son varios cientos de contaminantes naturales producidas por hongos que crecen sobre algunos vegetales y permanecen -e incluso se concentran- en sus subproductos:

- Granos de cereales, (maíz, sorgo, trigo, cebada) y sus subproductos (DDGS, burlandas, gluten y lex de maiz, afrechillos).
- Oleaginosas, (algodón, maní, girasol) y sus subproductos (tortas y harinas).
- Rastrojos, forrajes.
- Ensilajes.

Pueden producir enfermedades (micotoxicosis) en los animales y el hombre y aún causar la muerte.

Hay riesgos para la salud pública cuando se transmiten micotoxinas o sus metabolitos desde los alimentos para animales a los alimentos de consumo humano.

“Había en la calle hombres que se desplomaban, entre alaridos y contorsiones; otros caían y echaban espuma por la boca, afectados por crisis epilépticas, y algunos vomitaban y daban signos de locura. Muchos gritaban: ¡Fuego! ¡Me abraso! Se trataba de un fuego invisible que desprendía la carne de los huesos y la consumía. Hombres mujeres y niños agonizaban con dolores insoportables.” ¹³

Cronista del siglo X relatando las consecuencias de la intoxicación por Ergot (cornezuelo del centeno) en Europa.

La toxicidad puede manifestarse en forma aguda o crónica afectando diversos órganos, funciones y sistemas (nervioso, cardiovascular, digestivo, respiratorio). Algunas son cancerígenas, mutágenas, teratógenas, inmuno supresoras.

Esta diversidad de efectos se debe a que las estructuras químicas de las toxinas son muy distintas. La potencia de cada toxina determina que algunas sean tóxicas a nivel de ppb (microgramos por Kg.) y otras de ppm (miligramos por Kg.).

La mayoría de las micotoxinas de importancia son producidas por los géneros de hongos: *Aspergillus*, *Penicilium*, *Fusarium*. Estos hongos son frecuentes en el ambiente y su presencia no implica necesariamente la formación de toxinas.



¹³ De “Manual sobre aplicación del sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas”. FAO-OIEA

La contaminación de forrajes y cereales puede ocurrir en el campo luego de la infección de los vegetales con hongos patogénicos específicos o con endófitos simbióticos. Durante el almacenamiento, si las condiciones son adecuadas, los hongos saprofitos se desarrollan en los granos.¹⁴

Los géneros *Fusarium* y *Claviceps* son clásicos ejemplos de hongos “de campo”.

***Aspergillus* y *Penicillium* suelen clasificarse como hongos de almacenamiento. Sin embargo, productos que provienen de zonas cálidas, pueden venir contaminados desde el campo. (ej. Semilla de algodón)**

El microclima que se genera en espacios confinados (ensilaje, almacenamiento), puede favorecer el desarrollo de hongos típicos de zonas más cálidas (como *Aspergillus*).

Las condiciones que permiten la producción de toxinas son diferentes de las de desarrollo del hongo y suelen ser más restrictivas.

Si se han formado toxinas, estas permanecen aún cuando el hongo ha desaparecido.

Las Micotoxinas pueden ser concentradas por ciertos procedimientos incluyendo la limpieza o fermentación de los granos.

En años con fuerte presencia de micotoxinas, puede ser recomendable prescindir de aquellos ingredientes que impliquen mayor riesgo en la formulación de alimentos para animales de las especies o categorías más susceptibles.

Condiciones que favorecen el crecimiento de hongos

El deterioro de los vegetales ocurre a partir de la interacción de factores biológicos y ambientales: **en general a mayor temperatura y humedad aumenta la tasa de crecimiento de los hongos.**

Su desarrollo en los granos almacenados depende de la humedad relativa de equilibrio. Esta equivale a la aw (actividad de agua) expresada como porcentaje.

La humedad del grano en equilibrio con 70% de Humedad relativa es muy distinta si el grano es de características amiláceas o es un oleaginoso.¹⁵

Las aw comprendidas entre 0.70 y 0.99 permiten el crecimiento de los hongos.



¹⁴ Asimismo, la inhalación de esporas de hongos o el consumo de micelio pueden provocar micosis. Por ej. Aborto micótico.

¹⁵ El contenido de humedad de equilibrio de los granos es aquella humedad que el grano adquiere cuando permanece un tiempo suficiente en un ambiente con una humedad relativa y temperatura dadas. La humedad relativa del aire es el porcentaje de humedad que tiene el aire, en relación al máximo que podría tener y está relacionado a la temperatura. Cuanto mayor es la temperatura del aire, puede contener mas agua.

Concentración de aflatoxina y fumonisina en diferentes fracciones de una muestra de maíz contaminado

Tipo de grano o fracción	Peso de muestra (g)	Concentración de aflatoxina (ppb)	Concentración de fumonisina (ppm)
Dañado por insectos u hongos	3,5	1.300	148
Quebrado e impurezas	1,4	455	51
Enteros	95,1	37	1,8
Muestra total	100,0	88	7,8

Resumen de Journal AOAC Vol.89, Nº 2, 2006, citado por O. Waltrick de Souza y A. Back en feed & food, mar/abr 2007

Ácaros e insectos aumentan la humedad y temperatura de los granos almacenados y pueden vehicular las esporas de hongos.

Los **granos quebrados son más susceptibles** al crecimiento de hongos que los sanos.

Si bien el crecimiento de hongos requiere humedad alta, **la sequía durante el desarrollo del grano es un factor de estrés** que predispone a la contaminación con hongos porque altera la estructura y resistencia del grano a la colonización por hongos, especialmente si es seguida por períodos de alta humedad.

llas que estaban en el grano, luego del proceso de fermentación.

Efecto de la limpieza en la reducción de la toxicidad: Básicamente la limpieza a nivel de los molinos utiliza medios físicos de separación por tamaño (forma) o por aspiración.

El comezuelo que se ha presentado en nuestro país, se puede extraer en gran parte por su tamaño diferente del grano.

Los granos afectados por *Fusarium* son bastante más livianos que los sanos y pueden retirarse parcialmente por aspiración.



Para ciertas micotoxinas de campo, hay sistemas de predicción basados en variables climáticas como ayuda en la aplicación de tratamientos en el cultivo (fusariosis con producción de DON).

En los subproductos obtenidos de la elaboración de alcohol, como granos de destilería, DDGS, DGS, burlandas y otros residuos de destilería, debe controlarse el nivel de micotoxinas, ya que hay una concentración de aque-

Las micotoxinas en general y las aflatoxinas en particular, tienen una distribución muy heterogénea en los materiales contaminados. La heterogeneidad es mayor en los granos que no han sido sometidos a molienda y mezclado.

Dada la heterogeneidad de la distribución de micotoxinas, el muestreo es crítico en la obtención de resultados de análisis confiables.

Principales micotoxinas, hongos que las producen y sustratos

Hongos	Sustrato	Micotoxinas
<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nominus</i>	Harina de maní, torta y semilla de algodón, torta y semillas de girasol, maíz y derivados, DDGS, sorgo, burlandas o residuos de fermentación, ensilajes, alimentos balanceados.	Aflatoxinas, ácido ciclopiazónico.
<i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Penicillium viridicatum</i> , <i>P. cyclopium</i>	Cereales y en menor magnitud maní y soja	Ocratoxina A
<i>P. citrinum</i> , <i>P. expansum</i>	Cereales	Citrinina
<i>P. citreo-viride</i>	Cereales	Citreoviridina
<i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. sporotrichoides</i> , <i>F. poae</i>	Cereales	Deoxinivalenol (DON), Toxina T-2, DAS, Zearalenona
<i>F. moniliforme</i>	Maiz	Fumonisin, moniliformina, ácido fusarico.
<i>Claviceps purpúrea</i> (cornezuelo, ergot)	Granos de cereales (y gramíneas acompañantes)	Alcaloides del ergot.
<i>Pithomyces chartarum</i> (hongo de la pradera)	Pasturas	Esporidesmina A

Efectos de las micotoxinas

Aflatoxinas B₁, B₂, G₁, G₂: están entre los tóxicos más potentes que se conocen. Producen cáncer, daño hepático, al sistema inmune, riñón, músculo cardíaco, pulmones, etc. Son las micotoxinas más reguladas a nivel mundial. En algunos países se han establecido límites máximos para el contenido de aflatoxinas "totales" (B₁, B₂, G₁, G₂) y otros regulan solamente el contenido de B₁.

Algunas agencias encargadas de la seguridad alimentaria como el JECFA y la FDA, no han establecido un valor de Ingesta Diaria Tolerable para aflatoxinas en productos comestibles ya que no habría un nivel totalmente seguro para los compuestos genotóxicos. Por tratarse de sustancias naturales de aparición inevitable, se acepta que las cantidades presentes en los alimentos deberían reducirse a un nivel "tan bajo como sea razonablemente posible" (en inglés ALARA) sin comprometer el abastecimiento de alimentos.

Aflatoxina M₁¹⁶: es un metabolito de la B₁, que se transfiere a la leche y también es un carcinógeno humano reconocido.

DON: (Deoxinivalenol o Vomitoxina), es la toxina de *Fusarium* más frecuente. Perteneció al grupo de los Tricotecenos.

Provoca en animales rechazo de alimentos, vómitos, trastornos gastrointestinales, inmunosu-

¹⁶ También se detecta en la leche la aflatoxina M₂, aunque reviste menos importancia

presión, afecta médula ósea y el tejido linfático. Se presenta junto a cantidades variables de otras toxinas: nivalenol, 3-acetil-DON, 15-acetil-DON, zearalenona.¹⁷

Zearalenona: es estrogénica por lo que sus efectos principales son a nivel de la reproducción, infertilidad, abortos, y otros síntomas de hiperestrogenismo. Sus metabolitos (zearalenol) pueden aparecer en carne.

Toxina T-2: Acción inmunosupresora. Produce lesiones bucales y efectos neurotóxicos en aves. Es causante de enfermedad hemorrágica en distintos animales. Se ha vinculado a efectos sinérgicos (aumento de los efectos tóxicos) con la toxina Deoxinivalenol. Ambas toxinas pertenecen al grupo de los tricotecenos.

Fumonisin: Produce leucoencefalomalacia equina (LEME) y edema pulmonar en cerdos, otras especies son más tolerantes.

Ocratoxina A: Se transfiere a sangre, hígado y riñón. En menor grado en carne grasa y leche. Es nefrotóxica en humanos y animales.

¹⁷ Existe una Resolución ministerial sobre los límites máximos en alimentos para animales que establece un límite máximo de la toxina deoxinivalenol (DON) en alimentos para: bovinos de carne, ovinos y aves de 5 ppm (5mg/kg); bovinos de leche de 2 ppm (2mg/kg), cerdos y equinos de 1 ppm (1mg/kg) y para otros animales de 2 ppm (2mg/kg). Y un límite máximo de toxina deoxinivalenol (DON) de 10 ppm (10mg/kg) para las materias primas (granos y sus subproductos) destinados a la elaboración de alimentos para animales.

Esporidesmina A: proviene de un hongo saprófito del material vegetal degradado en pasturas mal manejadas. Produce fotosensibilización secundaria o hepatógena (consecuencia del daño hepático).

Alcaloides del ergot: el cornezuelo del centeno (escleroto del hongo *Claviceps purpúrea*) es un cuerpo oscuro que posee varios mm de largo, por lo que es visible a simple vista, tiene en su interior decenas de alcaloides en proporción y cantidad variable. Los principales son ergotamina, ergocornina, ergocristina, ergocriptina, ergonovina. En algunas normativas se limita el contenido de cornezuelo como tal, en otras se regula el contenido de alcaloides. La cantidad de alcaloides en el cornezuelo es variable y el análisis de los mismos es más representativo de la toxicidad. No obstante, tanto en el grano como en los subproductos –siempre que no estén finamente molidos–, la separación visual y pesaje del cornezuelo es más rápida y económica.

Los animales en gestación o lactación son muy susceptibles. Como con otras toxinas se observan efectos muy diferentes entre especies. Los síntomas más característicos son gangrena seca (por falta de irrigación periférica vinculado a vasoconstricción), convulsiones. Otros síntomas son más irregulares: cambios de comportamiento, incoordinación, trastornos locomotores, aborto, agalactia o reducción de producción láctea, alta mortalidad neonatal, dificultad respiratoria.

Medicamentos Veterinarios

Deben usarse de acuerdo a las Buenas prácticas en el uso de medicamentos veterinarios. (BPMV-OIE).

Residuos de medicamentos veterinarios

Los residuos presentes en productos comestibles pueden provenir del uso de piensos medicados o de transferencia (carry-over) desde partidas de alimentos medicados elaborados en la misma línea.

El carry-over ocurre como una transferencia inevitable de un lote a los siguientes. También,



cuando ciertas partículas se adhieren a la superficie de los equipos por sus propiedades (en el caso de la nicarbazina, por el efecto de la electricidad estática) que en algún momento se desprenden y contaminan otros alimentos elaborados en la línea. De esta forma, puede ocurrir que algunos medicamentos sean consumidos por animales para los cuales no estaban destinados.

Hay aditivos que son críticos por su toxicidad, por lo que **deben adoptarse medidas para minimizar el arrastre a raciones de especies susceptibles.**

Los cambios de volumen de elaboración como utilizar la mezcladora por debajo de su capacidad recomendada deben ser validados.

El uso ilegal de medicamentos en los alimentos para animales es una falta grave y ha ocasionado en otros países, el compromiso de diferentes alimentos de consumo humano. Son ejemplos la presencia de cloranfenicol y nitrofuranos en camarones, cloranfenicol en leche en polvo, clenbuterol en carne de cerdo.



También pueden quedar residuos de los antibióticos usados en el control de la fermentación en los subproductos de destilería de alcohol (como granos de destilería, DDGS, DGS, burlandas, otros residuos de destilería).

Resistencia a los antimicrobianos

La resistencia a los antimicrobianos es un proceso que ocurre naturalmente.

La forma de uso de los antimicrobianos en medicina humana y animal, inciden cualitativa y cuantitativamente sobre la resistencia. Esta puede ser adquirida directamente por los microorganismos patógenos o ser transferida a estos por microorganismos comensales. Una parte importante de los antibióticos consumidos por los animales en el alimento, se excretan al ambiente.

El suministro a los animales de dosis subterapéuticas de antibióticos, como promotor de crecimiento o estimulante de las producciones, puede favorecer la selección de microorganismos resistentes.

La tendencia mundial para controlar este problema, sigue algunas líneas como ser:

- Eliminar el uso de antibióticos como promotores de crecimiento.
- Utilizar los antibióticos por indicación veterinaria, en función de un diagnóstico.
- Reservar ciertos grupos de antibióticos para el uso en medicina humana.
- Limitar la publicidad de los productos.

Para bacterias como: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia coli*, se ha encontrado vinculación entre el aumento de la resistencia a los antimicrobianos y el suministro de antibióticos en dosis subterapéuticas.

Minerales

Toxicidad y contaminantes

Los oligoelementos y fosfatos utilizados en nutrición animal se derivan principalmente de minería o industrias metalúrgicas y están frecuentemente contaminados con metales pesados y dioxinas/PCBs, a no ser que sean sometidos a una purificación cuidadosa que los transforme en aptos para alimentación animal.

Es importante distinguir entre los peligros que se acumulan o acrecientan en la cadena, de aquellos que ingresan a ella en una de sus etapas pero se atenúan en el pasaje a otros eslabones. **Los metales pesados tienen una acumulación en ciertos tejidos a lo largo de toda la vida del animal (bioacumulación).**

Hay un efecto aditivo de todos los alimentos respecto a cada contaminante o residuo.

Elementos a considerar para definir el nivel de contaminantes tolerables en los ingredientes minerales: Requerimientos de nutrientes diferentes entre especies e intra especie (según categoría).

- Toxicidad de los contaminantes diferente entre especies e intra especie (según categoría).

Nivel de toxicidad de los diferentes minerales¹⁸

Categoría	Concentración máxima tolerable (ppm) en dieta	Elemento
Muy tóxicos	0.5-9	Cadmio, mercurio, selenio
Tóxicos	10-40	Bario, cobalto, molibdeno, cobre, plomo, vanadio, tungsteno
Moderadamente tóxicos	41-100	Antimonio, arsénico, yodo, níquel
Levemente tóxicos	101-1000	Aluminio, boro, bromo, bismuto, cromo, manganeso, zinc

- Fuente de donde proviene el nutriente (dado que difiere la concentración), por ej. el óxido de magnesio (MgO) tiene 6 veces el Mg que contiene el sulfato de magnesio heptahidratado (MgSO₄ · 7H₂O).
- Existen entre nutrientes variaciones que pueden llegar a ser muy grandes en los rangos que van desde los requerimientos a la toxicidad. El requerimiento de Selenio por ej. se sitúa alrededor de 0.1 ppm, pero no deben suministrarse mas de 2 ppm (20 veces los requerimientos) Por otra parte, el requerimiento de Manganeso es de alrededor de 50 ppm pero pueden tolerarse niveles de 2000 ppm (40 veces los requerimientos) El margen de seguridad de cada elemento determina que **en ciertos casos no se recomiende la adición directa** y se prefiera una pre mezcla (como en el caso del Selenio) . **Debe desalentarse el uso de sustancias muy tóxicas en plantas elaboradoras que no posean condiciones de mezcla adecuadas.**
- El conocimiento tanto del requerimiento como de la toxicidad de los minerales, es aún impreciso, por lo que, en relación a la toxicidad, deben aplicarse factores de seguridad.

Metales pesados

Los mas relevantes son plomo, cadmio, mercurio y arsénico.

Están dentro del grupo de “sustancias indeseables” en los alimentos para animales y su presencia está sujeta a límites estrictos.

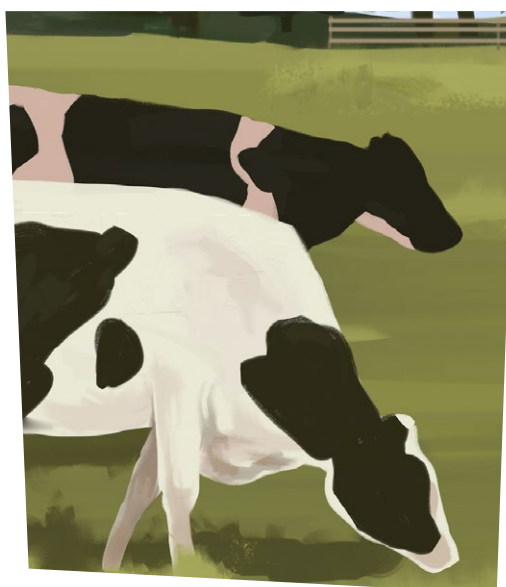
Pueden ser de origen natural (actividad volcánica, presencia en las rocas, arcillas y yacimientos minerales) o como resultado de la activi-

dad humana (contaminación antropogénica). Los desechos industriales, minería, actividades agrícolas con uso de fertilizantes y pesticidas, son los mayores responsables de la liberación de metales pesados tóxicos.

Cada uno de ellos puede rastrearse hacia unas pocas fuentes principales:

Cadmio: Contaminante frecuente en minerales (fosfatos, zinc), puede encontrarse en los suelos, cultivos forrajeros y granos producidos cerca de áreas con fundiciones, actividad minera o en terrenos que han sido tratados con aguas residuales, lodos, estiércol, fertilizantes fosfatados. Produce daño renal, esquelético y reproductivo.

Arsénico: Se encuentra en suplementos minerales , en plantas marinas, productos de la pesca y sus harinas. Puede producir anemia, cáncer, daños en piel y sistema nervioso.



¹⁸ Adaptado de AAFCO Publicación oficial 2009

Metales pesados, fuentes y bioacumulación en tejidos animales

Mineral	Fuentes	Bioacumulación
Arsénico	Plantas marinas, productos pesqueros y suplementos minerales	Huesos, músculo, piel, hígado, riñones
Cadmio	Suplementos minerales. Forraje, granos. Estiércol, aguas residuales, lodos, fertilizantes fosfatados.	Riñón e hígado.
Plomo	Suelo contaminado, pinturas, agua, suplementos minerales.	Huesos, cerebro y riñón.
Mercurio	Contaminación antropogénica, harina de pescado	Hígado, riñón, sistema nervioso, pescado

Mercurio: Su forma más tóxica es orgánica, metil mercurio. Los niveles de Mercurio son generalmente bajos en animales terrestres y plantas, pero puede ser concentrado en ciertos peces, dependiendo de su acceso al tóxico. Las harinas de pescado pueden ser un aporte significativo. En acuicultura el suministro de harinas de pescado contribuye a su concentración (acumulación en la cadena trófica). En humanos produce alteraciones del desarrollo normal del cerebro de los lactantes y, a niveles más elevados, puede causar modificaciones neurológicas en los adultos.

Plomo: Contaminante en fuentes minerales, granos o forrajes cultivados sobre suelos contaminados, agua de tuberías antiguas, pinturas, baterías. Produce ocasionalmente intoxicaciones en los animales. En humanos hay grupos de riesgo (mujeres embarazadas y niños). Causan retraso del desarrollo mental e intelectual de los niños e hipertensión y enfermedades cardiovasculares en los adultos.

Otros minerales tóxicos

El **Flúor** es un elemento necesario en pequeñas cantidades pero tóxico en cantidades mayores. Está presente en niveles de 2-4% en roca fosfórica (fosforita). Los fosfatos para alimenta-

ción son desfluorinados (el nivel máximo de F en fosfatos se sitúa alrededor de 0,2%). En ese proceso también se retiran los metales pesados presentes en la roca. El flúor en exceso se localiza en los tejidos duros y produce enfermedad conocida como fluorosis, dañando los dientes y huesos.

Los **elementos radiactivos** como Cesio (134 y 137) (se transfiere a leche, huevos y carne), Estroncio-90 (se transfiere a hueso), yodo-131 (se transfiere a leche) presentes en alimentos para animales elaborados o en pasturas, pueden transferirse a productos comestibles. Las mayores fuentes son el agua o zonas contaminadas a través del aire (vientos). Siguen siendo objeto de control y certificación (algunos radionucleidos cuya vida media es larga).

Pesticidas

Pesticidas organoclorados

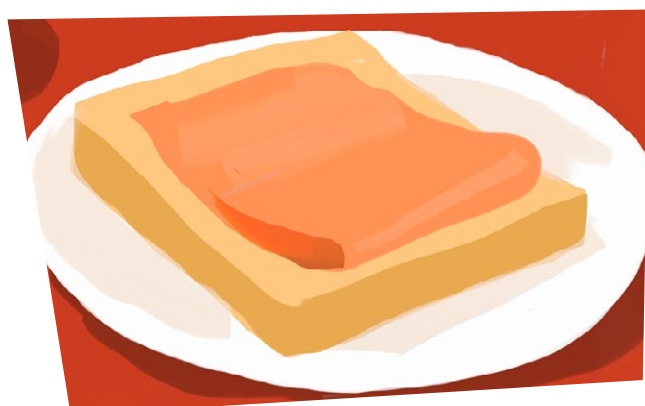
Al igual que las dioxinas, se clasifican como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y están incluidas en el Convenio de Estocolmo.

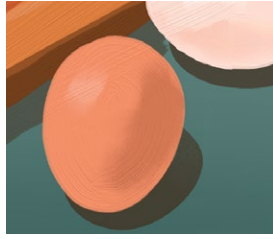
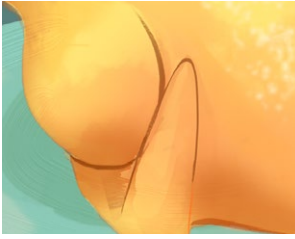
Ejemplos: aldrin, dieldrin, DDT se acumulan en las grasas y tienen una gran persistencia en el ambiente. Por eso aún pesticidas que están prohibidos hace muchos años, se siguen monitoreando.

Otros Pesticidas

De utilizarse de acuerdo con sus condiciones de aprobación, no deberían representar un riesgo para la salud humana.

El uso de sustancias prohibidas, el empleo de pesticidas en usos diferentes al previsto, o el





incumplimiento de los tiempos de espera, genera riesgos para la salud animal y humana.

El almacenamiento de los plaguicidas debe respetar su condición de sustancias peligrosas capaces de provocar intoxicaciones.

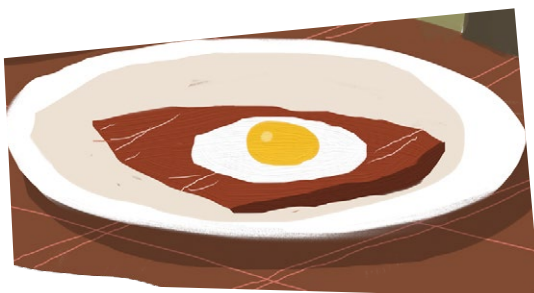
El control de plagas debe realizarse con productos aprobados y en condiciones seguras que eviten su contacto con los alimentos.

Dioxinas y PCB's

Dioxinas (dibenzoparadioxinas policloradas o PCDD son 75 sustancias congéneres), furanos (dibenzofuranos policlorados son 135 congéneres), PCB's (bifenilos policlorados son 209 congéneres). Solo algunas de las sustancias de cada grupo son tóxicas, se expresan como equivalentes tóxicos de la Organización Mundial de la Salud (EQT-OMS)/Kg.-

Las que ingresan actualmente en la cadena alimentaria provienen en buena medida de emisiones del pasado, ya que estas sustancias tienen una gran persistencia en el medio ambiente. Hay una movilización de depósitos preexistentes. Las emisiones nuevas son transportadas fundamentalmente por el aire y pueden atravesar grandes distancias.

La mayor parte de la ingestión humana de dioxinas y PCB's análogos a las dioxinas procede de su **acumulación en las grasas** de los alimentos de origen animal. A su vez, la presencia de dioxinas en los tejidos animales, deriva de su alimentación.



Pueden provocar cáncer; alteraciones del sistema inmune, del sistema nervioso, lesiones hepáticas y esterilidad.

En los alimentos para animales las principales fuentes son:

- Minerales que provienen de algunos yacimientos que contienen contaminación natural. Ej.: arcillas
- Minerales recuperados por procesos industriales. Ej.: óxido de zinc, sulfato de cobre
- Forrajes secados por calentamiento directo con humos de combustión.
- Destilados de ácidos grasos
- Aceites, grasas y harinas de origen animal
- Aceites y grasas de origen vegetal
- Aglutinantes y antiaglomerantes
- Sueros y otros lácteos

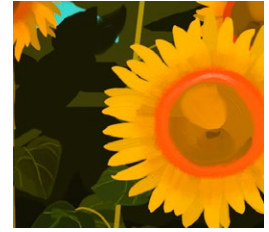
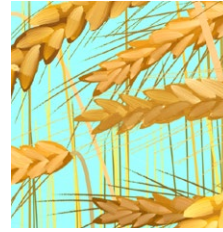
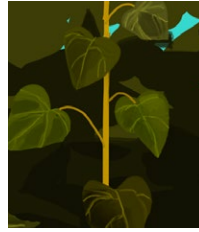
Las dioxinas presentes en el ambiente pueden generarse de muchas fuentes: presencia en agentes usados para preservar maderas, o por combustión en plantas de incineración de residuos, centrales eléctricas que emplean combustibles fósiles e incendios forestales.

Toxinas naturales y elementos indeseables en vegetales

Plantas tóxicas: pueden estar presentes en pasturas que luego son cosechadas. Está descrito que la toxicidad del Senecio se conserva en el material enfardado¹⁹. Las toxinas son muy variadas: alcaloides pirrolizidinicos, atropina, cafeína, efedrina, solanina, isoflavonas, terpenos (alcanfor; pinenos), tetrahidrocannabinol (en cáñamo).

Gosipol: en algodón. Es más perjudicial para monogástricos, aunque se han descrito efectos en la fertilidad de toros.

¹⁹ Archivos Veterinarios del Este. Boletín 12 y 13 de 2012



Glucósidos cianogénéticos, ácido erúico: en colza. Muy disminuidos en la Canola.

Cloranfenicol: la detección en productos animales (carne) de esta sustancia prohibida en producción animal se ha asociado con la presencia del antimicrobiano en algunas plantas nativas de Asia.²⁰

Factores antinutricionales (antitripsina y otros) de la soja y otras leguminosas:

deben ser inactivados por calor antes de ser suministrados a los animales. Su efecto dañino afecta el crecimiento y daña el páncreas, manifestándose fundamentalmente en los monogástricos (debe prestarse atención a los animales pre-rumiantes). Los rumiantes adultos son relativamente tolerantes. El proceso tradicional de obtención de harinas de soja incluye un pasaje por un desolventizador-tostador que además de recuperar el solvente, inactiva los factores antinutricionales de la soja. Cuando se emplea extrusión, el control del proceso es más crítico por su brevedad lo que hace necesario contar con registros fiables de temperatura y tiempo.

Alteración de las grasas

La **rancidez de las grasas** puede ser oxidativa o hidrolítica.

- La hidrolítica produce un aumento de la acidez en grasas mal conservadas en presencia de agua. Por ej. en semillas oleaginosas almacenados con exceso de humedad.
- La rancidez oxidativa es favorecida por factores ambientales: alta temperatura, luz ultravioleta, y el contacto con ciertos metales que catalizan el proceso (cobre, bronce, hierro). Se producen compuestos como los

peróxidos, sumamente inestables que son perjudiciales entre otras cosas por ser irritantes para el aparato digestivo, tener un efecto oxidante en el organismo (consumen vitamina E).

Tanto la acidez como los peróxidos son indicadores de calidad y en parte del "historial" de las grasas.

Fuentes de Nitrógeno no proteico (NNP)

- Urea
- Fosfato monoamónico
- Biuret

Pueden ser tóxicos para monogástricos y pre-rumiantes.

En rumiantes adultos la toxicidad puede ocurrir por errores de mezclado, por no cumplir la etapa de acostumbramiento de los animales, o por solubilización del NNP (en sales expuestas a la intemperie) el cual es bebido por los animales.

Otros peligros químicos

El glicerol resultante del proceso de obtención de biodiesel, es un suplemento energético. El glicerol crudo contiene un nivel alto de **metanol**, un alcohol tóxico, los rumiantes adultos pueden detoxificar cierta cantidad pero los monogástricos no. El metanol puede disminuirse significativamente por procesos industriales de recuperación

²⁰ Food & Environmental Protection Newsletter- IAEA- Vol. 15, N° 2 July 2012.

Peligros biológicos

Priones

Son agentes infecciosos atípicos consistentes en una proteína plegada de tal forma que adquiere una gran resistencia a la desnaturalización. Están asociados a la transmisión de Encefalopatías Espongiformes en varias especies, incluyendo la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) o “vaca loca” y a una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en humanos. Su forma de contagio está vinculada en rumiantes al consumo de concentrados proteicos conteniendo “Materiales Especificados de Riesgo” o M.E.R. (material del tejido nervioso) de animales enfermos.

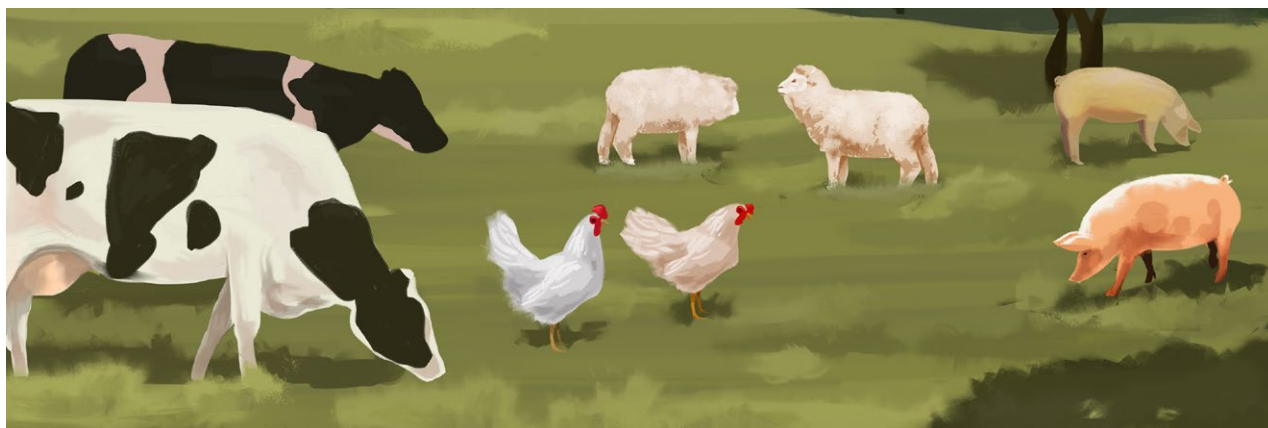
La demostración de que pequeñas cantidades de material infectante pueden enfermar a un animal y la persistencia del agente, hace que deban aplicarse una batería de **medidas de prevención** para conformar un sistema “estable”.

El camino seguido por Uruguay ha sido aplicar un conjunto de medidas que le han permitido

ser clasificado por la OIE²¹ como país de riesgo insignificante para EEB:

- Impedir la entrada del agente al país mediante el control de importaciones de animales y productos.
- Prohibición de alimentar a los rumiantes con concentrados proteicos de origen animal (a excepción de lácteos y pescado)
- Vigilancia epidemiológica de enfermedades con sintomatología nerviosa en rumiantes
- Extracción de materiales de riesgo en la faena
- Tratamiento recomendado por OIE de las harinas de animales terrestres
- Venta restringida de harina de carne
- Líneas separadas de elaboración en las plantas de alimentos en las que se usa harina de carne para monogástricos.
- Control de ausencia de Proteínas prohibidas en alimentos para rumiantes

21 OIE: Organización Mundial de Sanidad Animal



Bacterias, virus, hongos, parásitos

La mayoría de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), en el hombre, se relacionan con bacterias patógenas: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*.

El perfil de peligros es diferente si se trata de alimentos con alta o baja humedad. Salvo en los alimentos que pasan por extrusión y secado, los procesos habituales de molienda y mezclado de los alimentos para animales no eliminan los peligros biológicos. El pelleteado, si bien incide sobre la microbiología del alimento, no es un tratamiento enérgico como la pasteurización, o radical como la esterilización.

Los virus pueden ser transmitidos por alimentos pero no se multiplican en ellos.

La OIE menciona que deben ser restringidos los henos y forrajes que provengan de zonas en donde hayan pastado animales afectados por la Fiebre Aftosa. El virus de la F. Aftosa puede resistir bastante cuando está deshidratado.

No deben subestimarse los peligros para la salud humana y animal que pueden provocar las plagas y animales domésticos por su presencia y contacto con alimentos, ej: la leptospira transmitida por roedores, y el toxoplasma por los gatos.

Las micosis (enfermedades provocadas por hongos en los animales o en el hombre) se producen cuando se manipulan sin precaución fardos, ensilajes o granos, con presencia de hongos o sus esporas (formas resistentes).

Salmonella tiene más de 2000 serotipos. Suelen dividirse en:

- Especie específicos.: *S.dublin*, *S. gallinarum*, *S.pullorum*
- Invasivos, los cuales pueden causar enfermedad y septicemia en varias especies animales: *S. enteritidis*, *S. Typhimurium*
- No invasivos, que no suelen resultar en septicemia. Este es el grupo es el más numeroso.

A partir de su presencia como habitante normal del intestino de animales y personas, puede contaminar la superficie de equipos e instalaciones y contaminar alimentos a través de ingredientes o el personal. Se monitorea la ausencia de *Salmonella* en las harinas proteicas de origen animal.

La presencia de enterobacterias como *Salmonella* o *E.coli* en los alimentos para animales, se vincula a prácticas de higiene deficientes.

Los animales pueden contaminarse a partir de la alimentación. Los animales infectados pueden ser asintomáticos pero diseminar la bacteria. También pueden presentar trastornos digestivos o enfermedad severa en animales jóvenes.

Las bacterias son motivo de preocupación permanente para la salud pública., pueden provocar brotes o verdaderas epidemias. La gravedad de la enfermedad depende del estado inmunitario, edad y otros factores de los afectados. Cuando se investigan los brotes no siempre se puede encontrar el origen. Solo una fracción de los brotes pueden asociarse con la alimentación de los animales. El control de *Salmonella* es complejo y exige un enfoque multidisciplinario.

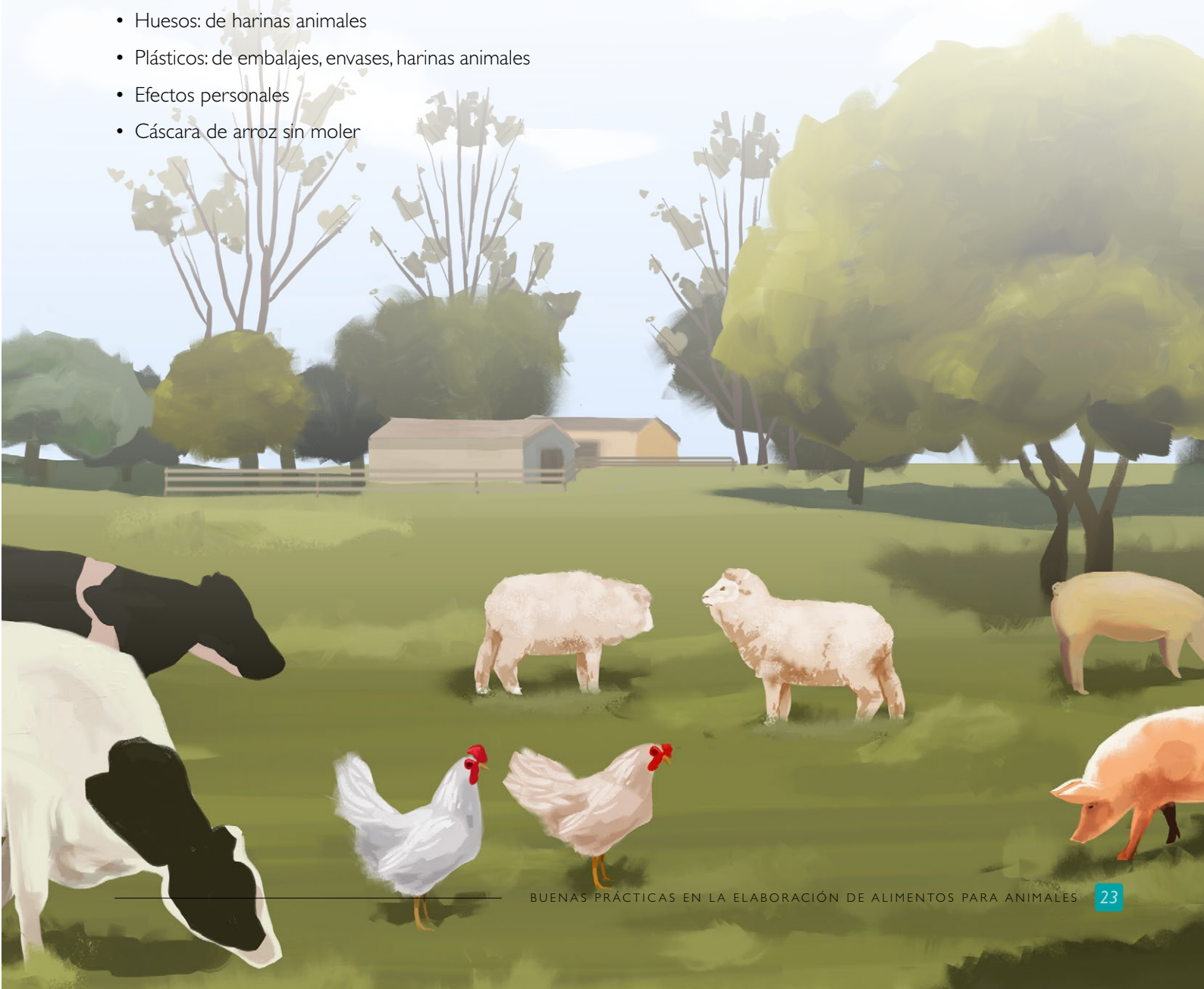
La higiene del establecimiento, conjuntamente con la forma de almacenamiento y manejo de materias primas y alimentos terminados, la naturaleza de los envases y el control de plagas e ingreso de animales domésticos son factores determinantes en el manejo de las contaminaciones biológicas.

Peligros físicos

A pesar de que los peligros físicos no se transmiten a los alimentos de consumo humano, pueden producir efectos graves en los animales que los ingieran.

Los más frecuentes y su origen son:

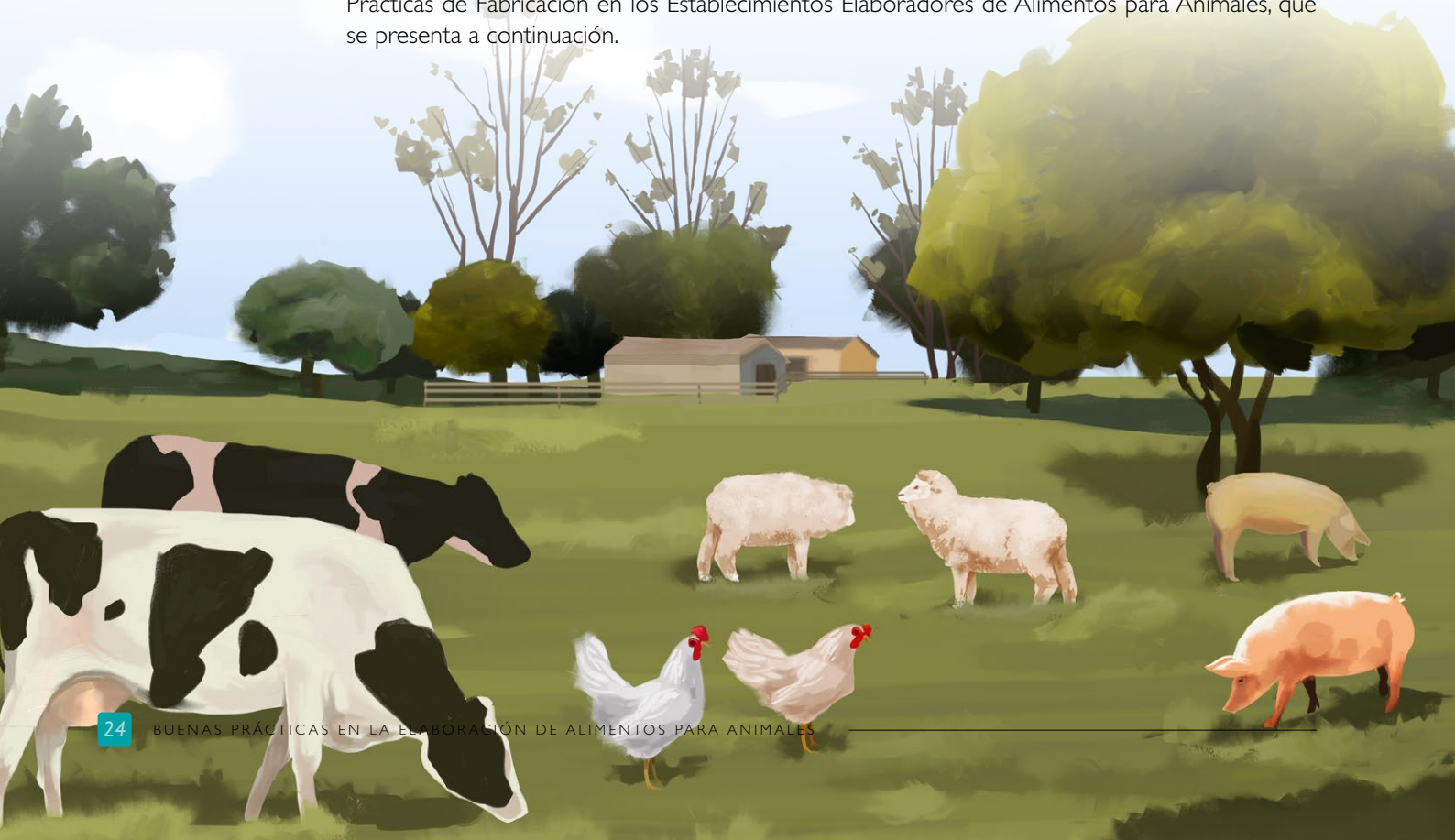
- Madera: de pallets, cajas, reparaciones
- Piedras: de caminos
- Metales: de alambres, maquinaria
- Huesos: de harinas animales
- Plásticos: de embalajes, envases, harinas animales
- Efectos personales
- Cáscara de arroz sin moler




Resumen de principales peligros y formas de prevención en las plantas elaboradoras de alimentos para animales

Peligro	Prevención
Micotoxinas	<ul style="list-style-type: none"> - Control de recibo de productos vegetales - Higiene y Buenas Prácticas de almacenamiento - Control de humedad en almacenamiento - Autocontrol
Metales pesados y otros minerales	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de productos autorizados por MGAP para alimentación animal. - Evaluación de proveedores - Autocontrol
Medicamentos veterinarios	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de acuerdo a Buenas Prácticas (dosis, categoría, tiempo de retiro...) - Control de transferencia desde otros lotes
Dioxinas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de productos autorizados por MGAP para alimentación animal. - Evaluación de proveedores
Plaguicidas	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación proveedores (tiempo espera, productos utilizados...) - Almacenamiento de plaguicidas separado
Priones	<ul style="list-style-type: none"> - Separación de líneas con y sin Harina de Carne - No entrada de Harina de Carne o alimentos con Harina de Carne en plantas de 1 línea de rumiantes
Bacterias y otros peligros biológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Higiene del establecimiento - Higiene del transporte - No entrada animales a establecimiento - Control de plagas

Estas formas de prevención de los principales peligros, están contempladas en la Guía de Buenas Prácticas de Fabricación en los Establecimientos Elaboradores de Alimentos para Animales, que se presenta a continuación.





Guía de buenas prácticas de fabricación en los establecimientos elaboradores de alimentos para animales²²

Los alimentos para animales y sus ingredientes deben obtenerse y conservarse en condiciones estables para protegerlos de la contaminación por plagas o por contaminantes químicos, físicos o biológicos u otras sustancias indeseables durante su producción, almacenamiento y transporte.

*Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal.
Comisión del Codex Alimentarius/RCP 54-2004*

²² La normativa nacional se basa – en lo que se refiere a plantas elaboradoras de alimentos para animales– en los principios del Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal del Codex Alimentarius (RCP 54-2004). Esta guía representa su aplicación práctica

Condiciones del establecimiento



Los Establecimientos deben cumplir con la normativa vigente a nivel nacional y departamental.

Condiciones generales

Los Establecimientos deben ubicarse lejos de zonas ambientalmente contaminadas y actividades industriales que puedan ser una amenaza seria de contaminar el alimento y de zonas sujetas a inundaciones a menos que se provean las salvaguardas suficientes.

El ambiente exterior del establecimiento debe estar libre de materiales en desuso, basuras, desechos, o plagas.

Las aguas residuales, de desecho y pluviales deberán eliminarse de manera que se evite la contaminación de los equipos, de los alimentos y de los ingredientes.

Debe prevenirse la entrada de todo tipo de animales en las zonas de producción y almacenamiento

Es deseable que la descarga sea cubierta. El acceso de los vehículos y el perímetro del establecimiento deben ser tales que minimizan la contaminación dentro de la planta.

La elaboración y el almacenamiento de productos destinados a la alimentación deben realizarse bajo techo. El piso debe ser impermeable y de fácil limpieza.

El tamaño de la edificación debe adaptarse a los requerimientos de producción. El diagrama de flujo de los procesos debe permitir una adecuada elaboración de las fórmulas, impidiendo la contaminación cruzada y debe



incluir el punto de adición de premezclas y aditivos.

Los recipientes para desechos deben estar identificados y poseer tapa. Deben ser retirados en forma frecuente del área de proceso para evitar focos de contaminación.

Los fertilizantes químicos, plaguicidas y otros materiales peligrosos que no estén destinados a utilizarse en los alimentos para animales y sus ingredientes, deberán almacenarse separadamente, para evitar el riesgo de errores de fabricación y la contaminación de los mismos. Puede ser conveniente que estén bajo llave.

Todos los insumos que sean empleados deben ser aptos para su uso en una planta de alimentos y estar registrados en los organismos competentes cuando corresponda (como por ej.: detergentes, envases, plaguicidas, etc).



Almacenamiento de ingredientes

La zona de almacenamiento de los ingredientes debe estar claramente delimitada e identificada, separada de la zona de producción y del almacenamiento del producto terminado.

Las condiciones del almacenamiento deben ser adecuadas para su conservación y para evitar la contaminación.



Deben almacenarse de tal forma que se favorezca la identificación de los lotes y la rotación, siguiendo la regla: **“el que primero entra primero sale, y el que primero se vence sale primero”**.

Los ingredientes deben estar identificados.

No deben encontrarse en la planta ingredientes o sustancias no autorizadas para el tipo de alimentos que se elaboran ni que presenten indicios de contaminación o alteración.

Si se usan aditivos o microingredientes, debe existir un lugar específico y bien delimitado para el almacenamiento de los mismos de manera tal que se mantenga su integridad y se reduzca al mínimo su empleo indebido o contaminación nociva.





Los aditivos y microingredientes deben estar claramente rotulados, dentro de su plazo de validez y adecuadamente cerrados o cubiertos.

La zona de almacenamiento de los ingredientes, debe estar en buen estado general (paredes, techos, pisos) así como ventilada e iluminada adecuadamente. Debe cuidarse especialmente la limpieza de las instalaciones.

Sector de elaboración

Las diferentes operaciones y procesos deben estar sincronizados de manera que se logra un flujo apropiado que evita la contaminación y deterioro de los alimentos



Cuando proceda se deberán aplicar métodos basados en los principios HACCP para controlar los peligros que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.

Los equipos (mezcladora, molino, pelleteadoras, extrusoras, etc) deben encontrarse en buen estado de mantenimiento y limpios.

Los equipos destinados a conservación de los productos o al tratamiento térmico deben tener los instrumentos de medición correspondientes visibles y funcionando adecuadamente.

Deben existir balanzas e instrumental adecuado para pesar los microingredientes y un responsable de manejo e incorporación de aditivos y otros microingredientes. Cuando se elaboran premezclas deberán almacenarse de forma separada de los demás alimentos y claramente identificadas.

La zona de elaboración debe estar en buen estado general (paredes, techos, pisos) así



como ventilada e iluminada adecuadamente. Debe cuidarse especialmente la limpieza de las instalaciones.

Almacenamiento del producto terminado

La zona de almacenamiento del producto terminado debe estar claramente delimitada e identificada, separada de la zona de producción y del almacenamiento de las materias primas.

El producto terminado no debe estar en contacto con el piso (sea a granel o en bolsas) y debe estar almacenado en condiciones adecuadas (temperatura, humedad, ausencia de luz solar).



La zona de almacenamiento, debe estar en buen estado general (paredes, techos, pisos) así como ventilada e iluminada adecuadamente. Debe cuidarse especialmente la limpieza de las instalaciones.

Envases e identificación: No deben encontrarse productos sin identificar o fuera de su fecha de validez en la misma zona en donde están los productos terminados correctamente identificados

El tipo de envase debe ser tal que evite la contaminación cruzada, por su material, por su forma de cerramiento y por su uso anterior:





José Cansino se ha dado cuenta que tiene que modificar las condiciones de su planta de raciones. ¿Cuales son las cosas que debe mejorar?



Áreas auxiliares para el personal

Debe haber número adecuado de sanitarios de acuerdo al número de trabajadores. Los mismos deben estar separados de áreas de producción y almacenamiento y tener suministro adecuado de agua potable, jabón, papel higiénico, medios para el secado de manos



El estado higiénico y condiciones generales de los sanitarios deben ser adecuados.

Si la planta se encuentra alejada de centros poblados y/o tiene horario de trabajo continuo, deben existir otras áreas auxiliares como vestuarios, duchas, comedor

Requisitos destinados a evitar la contaminación con las PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL PROHIBIDAS (POAP)²³ en los alimentos para rumiantes

Estos requisitos dan cumplimiento a las normativas nacionales, y se aplican a las plantas que entre sus productos elaborados, tienen alimentos para rumiantes. Para evitar la contaminación cruzada con las POAP, no pueden elaborarse en la misma línea ni almacenarse juntos, los alimentos con POAP (para monogástricos) y los alimentos para rumiantes.

Las opciones son:

- **Si se tiene una única línea de producción no pueden existir las POAP, ni envases de productos que las hayan contenido en el establecimiento.**
- **Si se utilizan las POAP en la elaboración de alimentos para no rumiantes deben haber líneas separadas de producción que sean efectivas para prevenir la contaminación.**

Es muy importante el conocimiento de los operarios en el manejo de las POAP, de los envases y de los utensilios en contacto con ellas.

El ingreso y almacenamiento de las POAP debe estar separado de donde pueden haber ingredientes que se usen en rumiantes. Igualmente deben

estar separados los alimentos que contengan las POAP de los alimentos para rumiantes.

Los envases deben estar claramente identificados, indicando en los alimentos que contienen los POAP “Prohibido su uso en bovinos, ovinos caprinos y otros rumiantes”.



²³ Según el artículo 1 del Decreto 175/06 las Proteínas de Origen Animal Prohibidas en la alimentación de rumiantes (POAP) son, además de la harina de carne, a) sebo y productos derivados del mismo, cuyo contenido en impurezas insolubles exceda el 0.15% en peso; b) fosfato bicálcico de origen animal, c) gelatina y colágeno de origen de rumiantes, d) harinas de huesos; e) cama proveniente de criaderos avícolas, f) residuos de la cría de cerdos. En el art. 2 se exceptúan de la prohibición las proteínas lácteas, proteínas de pescado, proteínas provenientes de huevo y gelatina no incluida en art 1

Procedimientos y registros

Para resguardar la inocuidad de los alimentos deben tomarse todas las medidas necesarias respecto a:

- Limpieza de las instalaciones, de los equipos, y del transporte;
- Control de plagas;
- Mantenimiento y calibración de los equipos.

Deben existir procedimientos y registros de cada una de estas actividades.

Los procedimientos deben establecer claramente: “como se hace”, “quien lo hace”, “cada cuanto se hace”, es decir la forma y materiales empleados, el responsable y la frecuencia. Para cada procedimiento debe existir un registro. Los registros son una constancia de la realización de los procedimientos.

Ejemplo de una planilla de registros:

Registros de limpieza

		Mes..... Año:.....																				
Zona-Equipo / Día		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	.	.	.	.	.	.
Descarga Materia Prima granel																						
Silos, elevadores, tornillos																						
Zona Materia Prima	Pisos	LS			LS						LH											
	Paredes	B																				
	Techo	B																				
Molino											LS											
Mezcladora											LS											
Pelleteadora/ extrusora											LS											
Zona elaboración	Pisos	LS			LS						LH											
	Paredes	B																				
	Techo	B																				
Zona producto terminado	Piso				LS						LH											
	Paredes	B																				
	Techo	B																				
Observaciones: (productos usados, problemas encontrados, etc).												LS: limpieza seco LH: limpieza húmeda B: blanqueo										
Responsable:																						

²⁴ Todos los cuadros presentados como ejemplos se hicieron para visualizar lo que se requiere. Los establecimientos realizarán sus propios procedimientos y registros del modo que consideren conveniente, siempre que cumplan con lo que la normativa exige.

Trazabilidad

¿Para qué?

Para permitir un rastreo rápido de los alimentos (ingredientes o productos terminados) hacia atrás, hasta la fuente inmediatamente anterior y hacia adelante hasta los receptores inmediatamente posteriores de los productos.

Palabras clave: **Identificar-Registrar**

Deben poder **identificarse** los insumos utilizados en la elaboración de alimentos de forma tal que si existe una no conformidad, puedan individualizarse los alimentos en los que dicho insumo fue utilizado. Es por esto que para cada insumo que entre en la planta deben existir **registros** que indiquen: cantidades recibidas, proveedor, fecha de entrada y lote si lo hubiera. Debe poder **identificarse** en que alimentos fueron utilizados cada uno de los insumos

Los alimentos elaborados deben estar **identificados**, y deben **registrarse** las cantidades elaboradas, fechas y/o n° de lotes, datos del destinatario o comprador de los alimentos.

Ejemplo de planilla de entrada y utilización de un ingrediente:

Afrechillo de arroz

Fecha entrada	kg	Proveedor	N° registro	Salida a elaboración	Fórmula N°	Kg. usados
2/1/12	10.000	xxx	zzz	3/1/12	25	1000
				4/1/12	21	1000
				4/1/12	22	500
			
4/1/12	12.000	...	...	...	..	..
			

Ejemplo de planilla de elaboración y salida de producto:

Fórmula N° 25 (...% maíz, ...% h. Soja,.....% afr.Arroz, ...%sal)

Fecha elaboración/ lote	Kg. totales	Comprador	Kg.	Fecha entrega
2/1/12	10.000	ss	3000	2/1/12
		ff	4000	2/1/12
		rr	2000	4/1/12
4/1/12	12.000	ss	2000	4/1/12
	

Especificaciones y procedimientos para los ingredientes y los alimentos elaborados

Para los ingredientes y otros insumos

Deben existir especificaciones y procedimientos escritos para la **aceptación y rechazo** de ingredientes y demás insumos (Ej. envases), incluyendo los requisitos de identificación y etiquetado que correspondan.

Ejemplo de ficha de aceptación/rechazo (especificaciones principales²⁵):

Tipo de insumo	Condiciones mínimas aceptación	Rechazo	Responsable
Granos, subproductos vegetales	humedad < 12, cornezuelo<0.03%, aflatoxinas<20 ppb DON<5 ppm	No cumple condiciones mínimas aceptación	.....
Bolsas	Limpias, sanas	Bolsas de H. Carne o de otras racioneras	.....
Oligoelementos	Registrados ante MGAP para alim. Animal	Sin etiqueta, sin registro	.....
Envases plásticos	Limpios sanos	De plaguicidas u otros productos tóxicos	.....
Para todos los productos		Producto fuera de su fecha de validez	

Para tener mayores garantías respecto a que los ingredientes cumplen las características de calidad e inocuidad adecuadas, debe existir **evaluación de proveedores de productos y servicios** y un plan de autocontrol de las materias primas. En la evaluación debe darse mayor peso a los ítems que se vinculen con la inocuidad y etiquetado.

Ejemplo de planilla de evaluación de proveedores:

Producto	Proveedor	Fecha ingreso	Especif. principales	Especif. otros parámetros	Fecha entrega acordada	Etiquetado	Otros	Responsable
Fosfato bicálcico	a	.....	Cumple / no cumple	Cumple / no cumple	Cumple / no cumple	Cumple / no cumple	...	...
	b	.....	"	"	"	"	...	...
	a	.....	"	"	"	"	...	...
	c	....	"	"	"	"	...	....
Cuando no cumple las especificaciones principales, aunque el insumo es rechazado, el proveedor igualmente es calificado Decisión: Con más de 10 % de incumplimientos en los ítems especificaciones principales + etiquetado, no califica Para los otros ítems no califica con más de 20 % de incumplimientos.								

Cuando los ingredientes ya ingresados a la planta sufran alteración, contaminación, vencimiento de su vida útil o se detecten errores de recibo deben existir procedimientos que incluyan la forma

²⁵ Pueden existir otras especificaciones que no impliquen rechazo, por ej contenido de proteína en harina de soja: puede decidirse que se acepta una partida con un valor menor al acordado, con determinadas condiciones (cambio de precio, etc)

en que se identifican y segregan los lotes afectados; se evalúa la causa del problema y las medidas para evitar la repetición de la no conformidad. Deben llevarse registros de estos hechos.

Ejemplos de registros de no conformidades de ingredientes ya ingresados a la planta:

Ingred.	Identif. Lote	No conformidad	Causa	Lugar de segregación	Medida sobre lote	Acción correctiva	Responsable
Afr. arroz	Proveedor.... Fecha ingreso.....	Humedad alta y posible presencia de hongos	Gotera de techo	Depósito fuera de la planta	Descarte	Reparación de techo	XXXX
Núcleo xxx	Fecha ingreso..... Denominación....	Vencido	Mala rotación	Depósito fuera de planta	Descarte	Rotación según 1° entra o 1° vence, 1° sale	xxxxx

Para los productos elaborados en la planta

Debe existir un **procedimiento de retiro** de los productos salidos de la planta, cuando no se cumplan las condiciones de inocuidad. Los retiros deben quedar registrados.

Ejemplo de registro de retiro de producto:

Producto:.....

Kgs elaborados:.....

N° registro:.....

Fecha de elaboración..... n° lotes:.....

Tipo de incumplimiento:.....

Compradores del alimento:

- nombre.....
- dirección
- teléfono.....
- fax.....
- Kg. comprados del lote que deben ser retirados.....

Nota de comunicación a los compradores. (Adjuntar)

Forma de retiro:.....

Fecha de retiro:.....

Destino del producto retirado:.....

Responsable del retiro.....



Si un alimento elaborado en la planta ya ha salido al mercado y se detecta que no se ajusta a las exigencias de inocuidad establecidas, debe considerarse lo siguiente:

¿Puede afectar a la salud humana?

SÍ

¿No fue aun consumido por los animales?: Debe **retirarse** el producto y registrar el hecho y sus causas.

¿Ya fue consumido por los animales?: Deben indicarse las medidas tomadas para mitigar los efectos nocivos y deberá además **comunicarse a la autoridad competente**. Debe registrarse el hecho, sus causas y las medidas tomadas.

NO

Pero puede afectar a la salud animal

Debe considerarse lo siguiente:

¿No fue aun consumido por los animales?: Debe **retirarse** el producto y registrar el hecho y sus causas.

¿Ya fue consumido?: Deben tomarse acciones que minimicen los efectos nocivos para el comprador de los alimentos. Debe registrarse el hecho, sus causas y las acciones tomadas.

Solamente deberá ser **comunicado a la autoridad competente** en el caso de que los alimentos salgan del país o no se identifique exactamente al destinatario de los mismos.

Tanto para los ingredientes, como para las formulas elaboradas que incumplan, se debe indicar según el tipo de incumplimiento cual de los posibles siguientes pasos se siguen: descartarse o destruirse, reprocesar, entregarse por concesión si concuerda por escrito el cliente, disminuir el grado de calidad si cumple con las especificaciones de otro alimento (cambio de destino). Deben llevarse registros de estos hechos.

Debe existir un plan de **autocontrol** sobre los alimentos elaborados en la planta.

Alimentos medicados

Cuando se utilicen medicamentos u otras sustancias restringidas en una formulación, se deberán aplicar **procedimientos que prevengan la contaminación cruzada** de los alimentos que se elaboran en la misma línea. Estos procedimientos consistirán en: secuencia de producción, limpieza, flushing o una combinación de estos. En el caso del flushing en el procedimiento se debe indicar el destino de los batches.

En los alimentos con medicamentos deberá figurar en los rótulos el principio activo y cantidad

Los alimentos medicados (a dosis terapéuticas) deberán además llevar en forma bien visible en su rótulo la expresión “alimento medicado”.

Debe existir un control regular, incluidas pruebas de laboratorio adecuadas para comprobar la homogeneidad de la mezcla.



Capacitación

Todo el personal que interviene en la fabricación, almacenamiento y manipulación de los alimentos para animales y sus ingredientes deberá estar debidamente adiestrado y ser consciente de su función y su responsabilidad en la protección de la inocuidad de los alimentos

Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal. Comisión del Codex Alimentarius/RCP 54-2004

Debe existir un programa de capacitación para los operarios que incluya: aspectos de inocuidad, manipulación, higiene personal, salud, hábitos.

Pueden ser muy útiles las instrucciones escritas y cartelería dentro de la planta.

MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA ES IMPRESCINDIBLE PARA EVITAR ACCIDENTES



SEGURIDAD						
Listado de EPP obligatorio por Área, Función y Actividad						
Sector	Operarios					Administrativo Visitas
ALMACEN						
	EPP: CASCO - ROPA DE TRABAJO - ZAPATOS - GUANTES - ANTEOJOS					
PRODUCCION						
	EPP: CASCO - ROPA DE TRABAJO - ZAPATOS - GUANTES - ANTEOJOS - MASCARA					EPP: CASCO TÚN

ISO OBLIGATORIO A PARTIR DE AQUI

Anexos

Ejemplos de otros documentos:

1. Nota de solicitud de elaboración de alimentos a pedido:

Razón social del establecimiento solicitante:

.....

Dirección:.....

Especie/Categoría de destino:.....

Ingredientes:

1: provisto por el solicitante

2: provisto por el elaborador

	1	2
Maíz	x	
Afr. trigo		x
Sal		x
Cáscara soja		x
Medicamento		x

Técnico/s responsable:.....

Medicamento:.....

Por contener medicamentos
el período de retiro es

Firma del solicitante:.....

Este producto no podrá ser comercializado por el solicitante del alimento

2. Etiqueta de los alimentos a pedido o a medida.

Razón social del establecimiento solicitante:

.....

Dirección:.....

Especie/Categoría de destino:.....

Ingredientes:

Har. girasol	
Maíz	x
Afr. trigo	x
Afr. arroz	
Sal	x
Cáscara soja	x
Medicamento	x
Fosfato bicálcico	
.....	

Fecha de elaboración:/...../.....

Elaborador:.....

Contiene medicamento, dosis, periodo retiro,
restricciones, contraindicaciones.....

Este producto no podrá ser comercializado por el solicitante del alimento

REFERENCIAS

Para la elaboración del presente librito y de la normativa sobre Buenas Prácticas en la Elaboración de los Alimentos para Animales, se utilizó la **Resolución reglamentaria del Decreto 241/04 del 23/12/04 (MGAP)** y el **Código de Prácticas Sobre Buena Alimentación Animal . Codex – 2004**. También se utilizó el glosario e información de **FAO e IFIF 2010. Good Practices for the Feed Industry. Implementing the Codex Alimentarius. Code of Practice on Good Animal Feeding**.

Además fueron consultados:

Comisión del Codex Alimentarius. Manual de Procedimiento. 12ª Edición. FAO-OMS.

Buenas prácticas de manufactura en las empresas alimentarias UNIT –1117:2010

Buenas Prácticas para la Industria de la Carne. FAO Producción y Sanidad animal Manual 2007

Checklist compound feed manufacturing-Global GAP -2010

Checklist: Gestión de alimento seguro. Brasil

Código europeo de buenas prácticas para explotadores de aditivos y premezclas para alimentación animal (FAMI-QS)

Reglamento (CE) N° 1831/2003 del Parlamento europeo y del consejo del 22/10/2003 por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos

Manual de BPM en la elaboración de productos alimenticios para consumo animal. SAGARPA-SENASICA-México

Reglamento Técnico Centroamericano RTCA65.05.63:11

AAFCO 2009 Official Publication

Aplicación de Buenas Prácticas de Producción de Alimentos para Animales. Edición 2012. SAG. Chile

Norma General del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Codex Stan 193-1995

Código de Prácticas para reducir al mínimo y contener la resistencia a los antimicrobianos. CAC/RCP 61-2005

Código de Prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación de los alimentos y piensos con dioxinas y BPC análogos a las dioxinas. CAC/RCP 62-2006

European Commission. Directorate General for Health & Consumers. Action plan against the rising threats from Antimicrobial Resistance. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. 15-11-2011.-

The Judicious Use of Medically Important Antimicrobial Drugs in Food- Producing Animals. Draft Guidance. U.S. Department of Health and Human Services- Food and Drug Administration-Center for Veterinary Medicine. 13 de abril, 2012.

1997 World Health Organization (WHO) Report, "The Medical Impact of Antimicrobial Use in Food Animals".-2005 Codex Alimentarius Commission (Codex), "Code of Practice to Minimize and Contain Antimicrobial Resistance" (Code of Practice).-2011 WHO Report: Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe.-

Comisión del Codex Alimentarius. Directrices para el análisis de riesgos de Resistencia a los antimicrobianos transmitida por los alimentos. CAC/GL 77-2011

Anteproyecto de código de Prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación de los alimentos y piensos con dioxinas y BPC análogos a las dioxinas. ALINORM 06/29/12 Apéndice XXVI.-

El impacto de los piensos en la inocuidad de los alimentos. Informe de la reunión conjunta FAO/OMS de expertos 2007.

FAO 1998: Animal feeding and food safety. Informe de consulta de expertos. Estudio FAO alimentación y nutrición n° 69

Manual sobre aplicación del sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) en la prevención y control de micotoxinas. FAO-OIE

Inventario Nacional de Liberaciones de Dioxinas y Furanos. DINAMA. Uruguay. 2002-2003

Assesing quality and safety of animal feeds. FAO. Animal Production and Health. N° 160



MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Dirección General de Servicios Agrícolas
División Protección de Alimentos Vegetales

Edición 2012