

PRUEBAS PARA DETECCIÓN DE ADULTERANTES O CONTAMINANTES

QFB Beatriz Beltrán Brauer
Centro de Control Agroindustrial, S.A.

La salud animal es de gran relevancia para la obtención de productos alimenticios inocuos para consumo humano, siendo también importante, el cuidado de la salud de los animales domésticos.

Para mejorar la salud, el bienestar y la producción en una explotación pecuaria, los productores deben contar con condiciones ambientales adecuadas, buenas prácticas de manejo y una buena selección de proveedores para adquirir productos alimenticios y farmacéuticos seguros y eficaces.

Cuando a una formulación se le integra un ingrediente que contiene una sustancia indeseable que puede afectar la salud, se dice que el producto fue adulterado por contaminación. Es común encontrar que los vocablos de contaminante y adulterante se utilicen indistintamente pero la adulteración puede ser consecuencia de una contaminación. Otro tipo de adulteración corresponde a la incorporación intencional de sustancias perjudiciales como aditivos no permitidos, antibióticos no permitidos, o en cantidades superiores a los límites recomendados; la adulteración también se presenta cuando se realiza la sustitución parcial o total de un ingrediente por otro de menor calidad.

Cuando en una explotación pecuaria o granja se presentan problemas de salud y el patólogo o el médico veterinario responsable descarta que se trate de un virus o de una enfermedad fisiológica, es necesario verificar la inocuidad de los productos que son administrados o consumidos por los animales. Es aquí en donde surge la pregunta de: ¿qué debo analizar?. Una gran ayuda es la experiencia del médico veterinario responsable de la granja quien por la evaluación de los síntomas y/o una observación de los órganos internos del animal sacrificado, puede enfocar la investigación a la búsqueda de sustancias perjudiciales como agentes infecciosos (microorganismos patógenos o sus toxinas), la búsqueda de toxinas (producidas por virus, parásitos, y hongos), la búsqueda de residuos de sustancias químicas dañinas como los herbicidas, plaguicidas, fungicidas y otros contaminantes derivados de la contaminación del medio ambiente por la industria como serían los bifenilos policlorados y los metales pesados o también la búsqueda de residuos de antibióticos en concentraciones superiores a las permitidas; en el caso específico de los rumiantes, por la encefalopatía espongiiforme bovina, se pueden presentar síntomas de trastornos neurológicos no febriles.

Si los ingredientes utilizados en la formulación de alimentos balanceados o utilizados para consumo directo no fueron sometidos a un adecuado control de calidad, y no se analizó la presencia de sus posibles sustancias perjudiciales o contaminantes, o bien, si un alimento balanceado no fue elaborado aplicando Buenas Prácticas de Higiene y Manufactura, éstos pueden representar un riesgo para la salud de los animales que los consumen. Otro control necesario para proteger la salud animal, es la evaluación de la inocuidad del agua de bebida y la aplicación de Buenas Prácticas de Manejo de los Animales.

En cada país, existe una organización gubernamental encargada de proteger la salud de los animales y otra organización para la salud de los seres humanos. Es en estas instituciones, en donde, entre otros proyectos, se coordinan los relacionados con el control de enfermedades por la presencia de contaminantes o adulterantes y también se estudian y aprueban los procedimientos analíticos más adecuados para la identificación y cuantificación de los mismos.

Los procedimientos analíticos para la evaluación de contaminantes o adulterantes, son desarrollados por científicos de instituciones gubernamentales o por centros de investigación de instituciones como

universidades, asociaciones de químicos analíticos o las mismas empresas productoras de productos farmacéuticos y aditivos. Una vez que se desarrolla un método analítico y se establecen sus límites de detección, se procede a realizar estudios interlaboratorios con muestras preparadas con los contaminantes o adulterantes en proporciones definidas y se solicita la realización del ensayo con la metodología propuesta. Se realizan cientos y en ocasiones miles de ensayos tanto en laboratorios gubernamentales como de la iniciativa privada, se analizan estadísticamente los datos y si se demuestra su reproducibilidad y repetibilidad, se publican como métodos oficiales. Este proceso generalmente tarda en completarse entre 5 o 10 años y mientras tanto, si el contaminante es nuevo o representa un riesgo potencial, se van publicando metodologías que permiten obtener una estimación del contenido de la sustancia indeseable mas no se asegura la precisión del resultado obtenido.

En la práctica, las plantas de alimentos balanceados y los laboratorios de control analítico tanto gubernamentales como privados, realizan el control de calidad de materias primas y productos terminados aplicando metodologías que se pueden clasificar en forma general en: identificación por microscopía, cuantificación por métodos microbiológicos, volumétricos, gravimétricos e instrumentales y monitoreo con pruebas de diagnóstico rápido como los métodos de ELISA. Dependiendo de los recursos económicos, los laboratorios de las fábricas y los laboratorios independientes, contarán con equipos instrumentales de mayor o menor precisión y actualidad. Los laboratorios de instituciones de investigación, de universidades y de las instituciones del gobierno, generalmente tienen el presupuesto o reciben apoyos de gobiernos de otros países, o bien, de grandes empresas transnacionales que les permiten contar con equipos de actualidad con avances tecnológicos, cada día de mayor precisión y menor tiempo para su realización.

A continuación se presentan unas tablas que clasifican el origen de los contaminantes o adulterantes de acuerdo al tipo de ingrediente utilizado en las raciones alimenticias o fórmulas balanceadas para animales incluyendo los procedimientos analíticos utilizados para su detección. Además de lo anterior, se indican otras sustancias perjudiciales que son incorporadas intencionalmente o que resultan de una contaminación externa y son:

TABLA 1

Adulterante	Método analítico
Productos farmacéuticos no permitidos o utilizados en proporciones superiores a los límites de tolerancia.	Métodos microbiológicos, Espectrofotometría uv/vis, Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC), Cromatografía de gases, Métodos de ELISA
Aditivos como colorantes no permitidos	Métodos volumétricos y gravimétricos Espectrofotometría uv/vis, Cromatografía de gases, Cromatografía de Líquidos, Métodos de ELISA
Substitución de ingredientes por otros de menor calidad o no permitidos	Microscopía y ensayos de identidad.
Dioxinas (Bifenilos policlorados, Policlorodibenzodioxinas, Policlorodibenzofuranos)	Cromatografía de gases acoplada a Espectrometría de masas

Las tablas que a continuación se presentan, fueron reproducidas a partir de un documento publicado por la FDA en 1999 (ver referencias) y complementadas con los procedimientos analíticos para su detección o cuantificación.

TABLA 2. Ingredientes de origen vegetal

Ingrediente	Antes de la cosecha	Posterior a la cosecha	Posterior al proceso	Método de análisis
<i>Granos y sus derivados</i>	Micotoxinas Agroquímicos Metales pesados	Micotoxinas	Micotoxinas	Cromatografía en placa, HPLC, Métodos rápidos por ELISA Cromatografía de gases. Absorción atómica
<i>Oleaginosas y sus productos</i>	Micotoxinas Agroquímicos Metales pesados	Micotoxinas Agroquímicos Metales pesados	Micotoxinas Agroquímicos Metales pesados Microorganismos patógenos	Cromatografía en placa, HPLC, Métodos rápidos por ELISA ,Cromatografía de gases Absorción atómica Métodos microbiológicos
<i>Melazas</i>	Agroquímicos Metales pesados		Micotoxinas (posible)	Cromatografía en placa, HPLC, Absorción atómica
<i>Raíces y tubérculos</i>	Agroquímicos Metales pesados	Micotoxinas	Micotoxinas	Cromatografía en placa, HPLC, métodos rápidos por ELISA Cromatografía de gases Absorción atómica y métodos volumétricos

Forrajes	Micotoxinas	Micotoxinas	Micotoxinas	Cromatografía en placa, HPLC, Métodos rápidos por ELISA
	Agroquímicos		Agroquímicos	Cromatografía de gases
	Metales pesados			Absorción atómica y métodos volumétricos
	Microorganismos patógenos	Microorganismos patógenos		Métodos microbiológicos
Forrajes toscos		Micotoxinas		Cromatografía en placa, HPLC, Métodos rápidos por ELISA
		Agroquímicos		Cromatografía de gases
		Microorganismos patógenos		Métodos microbiológicos
Aceites y grasas			Agroquímicos	Cromatografía de gases

TABLA 3. Ingredientes de origen animal. Corresponden a materiales procesados.

Ingrediente	Contaminación antes del proceso	Contaminación por un mal proceso	Método de análisis
Harinas de subproductos de animales mamíferos	Agroquímicos		Cromatografía de gases
	Microorganismos patógenos	Microorganismos patógenos	Métodos microbiológicos
	Metales pesados		Absorción atómica
	Residuos de antibióticos		Métodos microbiológicos HPLC
	Encefalopatías espongiformes transmisibles (TSEs)		Pruebas de monitoreo en tejidos del sistema nervioso central con procedimientos de inmunoensayo (ELISA). Estos métodos detectan la presencia de la proteína del prión que es resistente a la acción de la proteasa. Ensayo confirmatorio: Inminohistoquímico.: Observación microscópica de lesiones (vacuolas)

			producidas por el prión en cortes histológicos y teñidos de tejidos del sistema nervioso central.
Harinas de subproductos de aves	Agroquímicos Microorganismos patógenos Metales pesados Residuos de antibióticos	Microorganismos patógenos	Cromatografía de gases Métodos microbiológicos Absorción atómica Métodos microbiológicos HPLC
Grasas	Agroquímicos		Cromatografía de gases

TABLA 4. Ingredientes misceláneos

Ingrediente	Materia prima	Material procesado	Método de análisis
Origen mineral: Fuentes de fosfatos, sales de calcio y sodio Premezclas de microminerales Absorbentes de micotoxinas	Metales pesados Metales pesados Metales pesados		Absorción atómica y métodos volumétricos Absorción atómica y métodos volumétricos Absorción atómica y métodos volumétricos
Origen microbiano: Levaduras y proteínas unicelulares	Microorganismos patógenos Metales pesados	Metales pesados	Métodos microbiológicos Absorción atómica y métodos volumétricos
Origen misceláneo: Desperdicios de alimentos Estiércol animal	Micotoxinas Microorganismos patógenos Agroquímicos Microorganismos patógenos Metales pesados	Micotoxinas Microorganismos patógenos Microorganismos patógenos	Cromatografía en placa, HPLC Métodos microbiológicos Cromatografía de gases Métodos microbiológicos Absorción atómica y métodos volumétricos

Los laboratorios de las Secretarías de nuestro país, tienen la capacidad para realizar los métodos analíticos para la detección y cuantificación de contaminantes pero si no se trata de un caso de emergencia nacional, su tiempo de respuesta es largo y tanto los productores, como los encargados de control de calidad o los médicos veterinarios responsables, acuden a los laboratorios de universidades o laboratorios de la iniciativa privada para su realización. Cabe aclarar, que no siempre es factible ofrecer el servicio, ya que además de los recursos tecnológicos (materiales, equipos y reactivos) y el personal capacitado para su realización, es necesario contar con materiales de referencia o estándares analíticos que en ocasiones son difíciles de adquirir y mas aún con las medidas de control que actualmente se han establecido por la Ley contra el Bioterrorismo y también porque el análisis eventual de ciertos contaminantes hace incosteable su realización, sin embargo, dada la frecuencia de casos por contaminación, o por programas de control de calidad, un gran numero de elementos de riesgo contra la salud animal, son analizados rutinariamente tanto en ingredientes, aditivos y suplementos como en formulaciones de alimentos balanceados.

El control de las enfermedades en los animales destinados a alimentación humana o como mascotas, no solamente es responsabilidad de las autoridades gubernamentales sino en gran medida de los productores y de los médicos veterinarios zootecnistas responsables del cuidado de la salud animal. Un mejor conocimiento de las sintomatologías por intoxicaciones o envenenamientos de las sustancias de riesgo presentes tanto por naturaleza o por contaminación en los ingredientes para las raciones y las posibles adulteraciones de las formulaciones, facilitará la búsqueda del agente causante de la enfermedad y la reducción en costos de producción. A este respecto, cabe recordar una conocida frase de Louis Pasteur que dice que “ ¿Porqué será que en el ámbito de la investigación el azar siempre favorece al mas preparado?”.

Referencias:

- Memorias de la Reunión de Expertos Consultores en Seguridad de Alimentos y Alimentación Animal de la FAO realizada en Roma del 10-14 de Marzo de 1997.
- Boletín No. 69 de la FDA: “Food and Nutrition Paper-69. “Animal Feeding and Food Safety”
- Métodos analíticos del AOAC : Association of Official Analytical Chemists
- Boletín informativo de Neuro Center. Laboratorio de referencia para el diagnóstico de BSE en Berna . Suiza.