

Residuos y contaminantes en alimentos

Jean Carlos Belandria Briceño^{1*}
Mary Andara¹
Adriana Urdaneta²

¹Investigadores. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia. Laboratorio de Control de Productos de la Estación Local El Lago, Maracaibo estado Zulia.
²Profesora. LUZ. Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias, Departamento de Biología, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.
 *Correo electrónico: jbelandria@inia.gob.ve

La contaminación de los alimentos por sustancias químicas es un problema de salud pública de gran preocupación a escala mundial. El motivo puede ser consecuencia de la contaminación ambiental que puede alcanzar a las cadenas alimentarias a través del aire, agua y suelo, como ocurre en el caso de metales, bifenilos policlorados (PCBs), dioxinas, entre otros.

Hoy día, el uso indiscriminado de diversos compuestos orgánicos, tales como plaguicidas y otros productos agroquímicos, ha generado como consecuencia niveles residuales nocivos en los alimentos destinados para el consumo humano. Además de otros contaminantes orgánicos, como micotoxinas y compuestos asociados a la contaminación ambiental, así mismo, sustancias que en el procesado, conservación y/o envasado pueden encontrarse en los alimentos. Para controlar y garantizar la seguridad alimentaria, es necesario, mejorar las políticas sanitarias y programas de inocuidad para los alimentos de origen vegetal y animal, con el fin de proteger la salud pública y fortalecer la admisibilidad de los productos en el mercado nacional.

En la actualidad, la comunidad científica está haciendo grandes esfuerzos con el fin de desarrollar métodos para la determinación de residuos y contaminantes orgánicos, que sean fiables y con un amplio ámbito de aplicación. Para ello, se han utilizado diferentes métodos analíticos que detectan y cuantifican el contenido de residuos presentes en los alimentos. Entre los que se encuentran: 1) métodos de cribado (screening), que permiten detectar rápidamente la presencia de uno o más compuestos; 2) métodos cuantitativos, que proporcionan información precisa sobre la cantidad de analito que está presente en las muestras; 3) métodos confirmatorios, que permiten confirmar la identidad del compuesto detectado y 4) métodos de elucidación, que descubre la identidad de un compuesto sospechoso o desconocido (García, 2008).

Clasificación de los contaminantes y residuos en los alimentos

Existe cierta confusión entre lo que son los contaminantes y los residuos, por lo que conviene diferenciarlos.

Un contaminante es toda sustancia que como consecuencia de las actividades humanas, llega al medio ambiente de forma directa e indirecta, lo cual puede afectar la salud del hombre, su bienestar y los recursos biológicos terrestres.

En cambio, el residuo es cualquier producto extraño (xenobiótico) que por alguna circunstancia llega *in vivo* al organismo animal o vegetal y permaneciendo en sus tejidos forma parte de los alimentos que ellos derivan, constituyendo un riesgo para la salud (Sáenz, 2000).

Los contaminantes cuyos residuos pueden encontrarse en los alimentos, atendiendo a su naturaleza biológica o inerte, se dividen en:

Contaminantes biológicos o bióticos

Microorganismos, toxinas microbianas, zooparásitos, excretas y restos de insectos, aves y roedores.

Contaminantes químicos o abióticos

- Residuos de pesticidas utilizados en la producción y manipulación de alimentos.
- Colorantes, conservantes y otros aditivos añadidos a los alimentos.
- Sustancias químicas que se incorporan a los alimentos: aflatoxinas, policlorobifenilos (PBCs), metales pesados (mercurio, plomo, manganeso, entre otros), nitratos y compuestos orgánicos persistentes (COPs), radionucleidos, entre otros.
- Residuos de sustancias prohibidas y compuestos de uso veterinario (Cuadro).

Cuadro. Principales contaminantes en los alimentos.

Grupo de contaminantes	Contaminantes	Alimentos
Organoclorados	Aldrín, dieldrin, Complejo DDT, endosulfan, endosulfan sulfato, endrín, hexaclorociclohexano, hexaclorobenceno, heptachlor, heptachlor epoxido policlorobifenilos	Leche entera, mantequilla, grasas y aceites animales, cereales* y leche humana
Metales pesados	Plomo	Leche, carne fresca enlatada, riñones, cereales, frutas en conserva, condimentos, zumo de frutas, alimentos de bebés, refrescos, vino y agua envasada
	Cadmio	Riñones, moluscos, crustáceos y cereales
	Mercurio	Pescado y productos del mar
Micotoxinas	Aflatoxinas	Leche, productos lácteos, huevos, maíz, cereales, cacahuets, almendras, nueces, especias y condimentos, higos secos, en el total de la dieta
	Ocratoxina A	Trigo, cereales, carne de cerdo
	Patulin	Manzana, zumo de manzana, Otros tipos de manzana y sus frutas
	Fumonisinias	Maíz
Organofosforados	Diazinon, fenitrothion, malathion, parathion, metil parathion, metil pirimiphos, chlorpyrifos	Cereales, vegetales, frutas y agua potable
Carbamatos	Dithiocarbamatos	Cereales, vegetales, frutas y potable
Radionucleidos	Radionucleidos (Cs-137, Sr-90, I-131, Pu-239)	Cereales, vegetales, leche y agua potable
Nitratos	Nitratos/nitritos	Vegetales y agua potable

*(Ortega et al., 2002).

Contaminantes biológicos

Se llaman contaminantes biológicos o bióticos a aquellos que son causantes de las alteraciones producidas en la salud humana o animal. Entre las alteraciones se debe destacar las infecciones o enfermedades infecciosas producidas por bacterias o virus, las intoxicaciones producidas por sustancias venenosas presentes, tanto en contaminantes biológicos como químicos y las toxi-infecciones, donde se producen síntomas de infección combinada con intoxicación.

En el caso de las intoxicaciones por productos químicos, se debe tener en cuenta que algunas se producen a largo plazo, ya que el consumidor las ingiere en cantidades muy pequeñas, pero regularmente a lo largo de meses o años, por lo que las alteraciones en la salud son muy difíciles de evaluar.

Contaminantes químicos

Contaminantes agrícolas

Dentro de los contaminantes químicos o abióticos se destacan los plaguicidas, que son ampliamente utilizados en la agricultura moderna. Estos contaminantes son sustancias que sirven para combatir los parásitos de los cultivos, ganado, animales domésticos y del hombre y su ambiente (Coscollá, 2006).

A pesar de que cada vez existen regulaciones más restrictivas, en muchos casos todavía se siguen empleando los plaguicidas de forma inadecuada, aplicando dosis mayores a las necesarias, empleando sustancias que no siempre son las idóneas, e incluso utilizando formas de aplicación incorrectas (García, 2008). Por ello, es necesario controlar de forma rigurosa la presencia de este tipo de sustancias en el medio

ambiente, con especial énfasis en las aguas, por la importancia que tienen en nuestra calidad de vida.

El riesgo que suponen los plaguicidas para el medio ambiente implica la destrucción de determinados seres vivos, alterando las cadenas tróficas y provocando desequilibrios biológicos, que en algunos casos suponen aparición de nuevas plagas o intensificación de las existentes por eliminación de sus enemigos naturales, lo que supondría nuevas aplicaciones químicas para controlar las plagas recientes (García, 2008). Además, producen la contaminación química del medio (aire, suelo y agua) con sustancias potencialmente peligrosas.

Contaminantes causados por el tratamiento al ganado

En la producción animal se utilizan sustancias con el fin de aliviar, curar, diagnosticar o evitar enfermedades, como son los compuestos antibacterianos, que comprenden además de los antibióticos, una gran variedad de compuestos farmacológicamente activos, cuya eliminación es más lenta al prolongarse su efecto terapéutico.

Es muy importante que al utilizarlos, se realice un uso controlado respetando el período de supresión, considerado como el tiempo que tardan estos compuestos en desaparecer del organismo animal, previo a su sacrificio. Los residuos de sustancias prohibidas para el tratamiento al ganado y otros tipos de contaminantes se controlan a través del Plan de Vigilancia (monitoreo de residuos) en los animales vivos y sus productos. Entre los residuos y contaminantes se encuentran:

Sustancias con efecto anabolizante y sustancias no autorizadas: estilbenos, derivados y sus sales, agentes antitiroideos, esteroides, β -agonistas, entre otros.

Sustancias antibacterianas y otros medicamentos veterinarios: sulfonamidas, tetraciclinas, quinolonas, antihelmínticos, anticoccidianos (nitroimidazoles), carbamatos y piretroides, tranquilizantes, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), otras sustancias que ejerzan una actividad farmacológica.

Otras sustancias y contaminantes medioambientales. Compuestos organoclorados (PCB), compuestos organofosforados, elementos químicos, micotoxinas, colorantes, entre otros.

Estos compuestos pueden llegar en forma de residuo al consumidor y producir efectos tóxicos o secundarios como: alergias (desde dermatitis por contacto y otras reacciones en la piel hasta shock anafiláctico), resistencias bacterianas, afecciones tiroideas, metabólicas, nerviosas y cardiovasculares, carcinogénesis y teratogénesis.

Importancia sanitaria y toxicológica

El riesgo que ocasionan los contaminantes y sus productos de metabolización o de degradación, pueden tener efectos nocivos para los consumidores de productos vegetales, además de presentar riesgos para el medio ambiente y afectar indirectamente al hombre. Es por ello, que la exposición a estos productos y la ingestión a través de alimentos que los contienen conlleva riesgos para la salud, siendo de especial relevancia el aumento de cánceres, alergias, enfermedades crónicas inexplicables como efectos sobre la fertilidad, defectos del nacimiento, deterioro del sistema inmunológico y lesiones cerebrales (García, 2008).

La toxicidad de los contaminantes se clasifica en tres categorías toxicológicas: nocivos, tóxicos y muy tóxicos. En algunos casos pueden tener otros efectos peligrosos (corrosivos, inflamables, comburentes y explosivos). Estas clasificaciones son útiles para una adecuada tipificación y conocimiento de la peligrosidad de un determinado compuesto, aunque en realidad debido a los diversos mecanismos de actuación y acciones secundarias de cada contaminante, existe más variedad.

En definitiva los contaminantes presentes en los alimentos tienen una dimensión toxicológica compleja e incluso más que los productos aislados, por las posibles interacciones con los propios nutrientes u otros constituyentes, siendo fundamental no sólo que estos contaminantes se identifiquen, sino que se establezcan las propiedades toxicológicas de cada uno de ellos y de la mezcla de todos, pues en la mayoría de los casos existen fenómenos de sinergia aditiva, potenciación y/o antagonismo.

Consideraciones finales

Fortalecer la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), para minimizar el riesgo en la producción primaria.

Se deberá reducir la necesidad de utilizar estos contaminantes o residuos orgánicos, mediante el mejoramiento de las prácticas de higiene y del control de enfermedades, siendo necesario establecer un compromiso por parte de los agrónomos y los productores para el uso prudente de los plaguicidas para el control de plagas, lo cual de no ser así podría causar daños al consumidor final.

Bibliografía consultada

Coscollà, R. y C. Coscollà. 2006. Cómo disminuir o eliminar los residuos de plaguicidas en frutas, hortalizas y alimentos transformados, Ed. Phytoma, 71-111 pp.

Ferraz, B., A. Wanderley y M. Sípoli. 2009. Residuos e contaminantes químicos em alimentos de origem animal no Brasil: Histórico, legislação e atuação da vigilância sanitária e demais sistemas regulatórios *Ciência e Saúde Coletiva*, Vol. 14, Núm. 6, diciembre-sin mes, 2091-2106 pp.

García, A. 2008. Análisis de residuos de contaminantes orgánicos en alimentos por técnicas cromatográficas. Tesis Doctoral. 3-10 pp.

Ortega, J., J. Ferrís, A. Ortí, J. A. López, A. Cánovas, J. García, J. Aliaga, J. Alcón, B. Beseler, E. Andreu, N. Molini y I. Navarro. 2002. Contaminantes medioambientales en la alimentación. 69-76 pp.

Sáenz, B. 2000. Residuos y Contaminantes en Alimentos. pp. 125-150. Disponible en la web: <http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/387/408>

