La transición hacia envases alimentarios más sostenibles está impulsando el desarrollo de nuevos materiales de origen biológico, plásticos reciclados y sistemas reutilizables. Sin embargo, antes de su comercialización es imprescindible demostrar que son seguros para el contacto con alimentos. Este artículo explica cómo la química analítica y la evaluación del riesgo permiten identificar estos compuestos, garantizar el cumplimiento de la legislación y asegurar que la innovación en sostenibilidad vaya siempre acompañada de la protección de la salud del consumidor.

[FOTOGRAFÍA: MONTICELLLO / ISTOCK]

La sostenibilidad se ha convertido en una de las principales preocupaciones de nuestra sociedad. Por ello, somos cada vez más conscientes del impacto ambiental de los envases que utilizamos a diario y, como consecuencia, han surgido multitud de alternativas a los plásticos convencionales: papel, bioplásticos, materiales compostables, envases reciclados o sistemas reutilizables. Sin embargo, detrás de estas innovaciones, surge una pregunta fundamental: ¿cómo asegurar que la sostenibilidad vaya de la mano de la seguridad alimentaria?

Durante años, el principal objetivo de un envase alimentario ha sido proteger el alimento. Debe evitar la entrada de oxígeno y humedad, conservar el aroma y el sabor, resistir cambios de temperatura y prevenir la contaminación microbiológica. Gracias a estas funciones, contribuye de forma decisiva a reducir el desperdicio alimentario.

En la otra cara de la moneda, los envases han llegado a constituir en Europa cerca del 60 % de los residuos plásticos generados. Esto ha impulsado nuevas políticas destinadas a favorecer una economía circular basada en la reducción, reutilización y reciclado de materiales. Sin embargo, la transición plantea importantes retos científicos y regulatorios.

Los envases constituyen cerca del 60 % de los residuos plásticos generados en Europa

Envases de origen biológico

Una de las soluciones más prometedoras son los materiales biobasados o de origen biológico. Estos materiales proceden de recursos renovables como plantas, residuos agrícolas o microorganismos, en lugar de derivar del petróleo, lo que permite disminuir la dependencia de materias primas fósiles y reducir la huella de carbono. Entre ellos, destacan la celulosa o el almidón, o bioplásticos como el ácido poliláctico (PLA) o los polihidroxialcanoatos (PHA).

El uso de materiales biobasados o de origen biológico permite disminuir la dependencia de materias primas fósiles y reducir la huella de carbono

Aunque presentan numerosas ventajas ambientales, la naturaleza no garantiza automáticamente la

seguridad. Pueden contener tóxicos procedentes de la materia prima original, como metales pesados, pesticidas, micotoxinas o contaminantes ambientales. Incluso, algunos elaborados a partir de proteínas podrían plantear interrogantes relacionados con posibles alérgenos. Por ello, cada nuevo material debe evaluarse individualmente antes de autorizar su uso en contacto con alimentos.

Materiales reciclados

Otra estrategia clave para reducir el impacto ambiental consiste en aumentar el contenido de plástico reciclado en los envases. El ejemplo de mayor éxito es el PET reciclado (rPET), ampliamente utilizado para fabricar nuevas botellas de bebidas. Su éxito se debe a que es relativamente sencillo separarlo, limpiarlo y reciclarlo. Además, presenta una baja absorción de contaminantes.

No obstante, reciclar plásticos destinados al contacto alimentario no resulta sencillo. Los materiales reciclados pueden contener residuos procedentes de su uso anterior: tintas, adhesivos o sustancias químicas. Además, algunos plásticos, especialmente las poliolefinas, absorben fácilmente compuestos orgánicos y los liberan posteriormente hacia los alimentos, lo que dificulta enormemente su reutilización segura.

Así, el reciclado de plásticos es un proceso complejo que requiere separar materiales, eliminar contaminantes y aplicar tratamientos mecánicos o químicos para garantizar la calidad y seguridad del material reciclado.

Emplear plástico reciclado en los envases reduce el impacto ambiental. El PET reciclado (rPET) es relativamente sencillo de separar, limpiar y reciclar, y tiene una baja absorción de contaminantes

Por otro lado, numerosos expertos consideran que la verdadera economía circular pasa por la reutilización de los envases. Las botellas retornables de vidrio constituyen un ejemplo clásico, pero también hay botellas reutilizables de PET, capaces de soportar entre veinte y veinticinco ciclos de uso. Eso sí, esta opción exige procesos de lavado y controles analíticos que garanticen su seguridad antes de volver a llenarlas.

Envases inteligentes y activos

Otra línea de innovación especialmente atractiva son los envases inteligentes, que incorporan sensores capaces de informar sobre el estado del alimento, registrar la temperatura durante el transporte o comunicar información al consumidor. Por otro lado, los envases activos participan en la conservación de la comida, liberando sustancias antimicrobianas o captando oxígeno y humedad para prolongar su vida útil.

Para que sea segura, la utilización de nanopartículas, aceites esenciales o compuestos antimicrobianos como sustancias activas requiere demostrar previamente que no migran hacia el alimento en cantidades que puedan comprometer la salud del consumidor. Por ello, las autoridades europeas y organismos como la EFSA exigen exhaustivos estudios toxicológicos y de migración antes de autorizar cualquier nuevo material activo para contacto alimentario.

Avances en la evaluación de su seguridad

En este contexto, la química analítica desempeña un papel decisivo para evaluar el riesgo real de los nuevos envases antes de su comercialización. Técnicas avanzadas como la cromatografía de gases y de líquidos acopladas a espectrometría de masas permiten identificar miles de compuestos en los envases alimentarios, incluidos contaminantes desconocidos que se encuentran en concentraciones extremadamente bajas.

Entre los mayores retos, destaca la detección e identificación de los NIAS (*Non-Intentionally Added Substances*), sustancias no añadidas intencionalmente que pueden generarse durante la fabricación, el

reciclado o el uso de los materiales.

Mientras que los envases inteligentes incorporan sensores capaces de informar sobre el estado de los alimentos, los envases activos contribuyen a su conservación

Tengamos en cuenta que el futuro de los envases alimentarios probablemente no dependerá de un único material milagroso. La solución combinará materiales biobasados seguros, plásticos reciclados de alta calidad, sistemas reutilizables, envases activos e inteligentes y procesos industriales cada vez más eficientes. El verdadero desafío consiste en encontrar el equilibrio entre sostenibilidad, funcionalidad, seguridad alimentaria y viabilidad económica.