

# Betalainas: una alternativa natural y saludable para sustituir colorantes sintéticos en alimentos

Por Investigadores del CIAD



Si observamos las etiquetas de los alimentos ultraprocesados que se encuentran en nuestra alacena o refrigerador, descubriremos en su declaración de ingredientes que pueden contener una serie de aditivos. Entre estos, los colorantes artificiales son utilizados muy frecuentemente para mejorar su atractivo visual. Colorantes sintéticos que la FDA permite incorporar en alimentos para consumo humano: Azul No.1 (Azul brillante), Azul No. 2 (carmín índigo), Verde No. 3 (verde rápido), Rojo No. 40 (rojo allura), Amarillo No. 5 (Tartrazina) y Amarillo No. 6 (Amarillo ocaso).

El uso alimentario de estos colorantes ha sido un tema controversial, pues estudios científicos han reportado que su consumo puede tener efectos adversos a la salud. Entre estos efectos se destaca su implicación en la alteración del comportamiento, especialmente en niños(as) con hiperactividad o con déficit de atención. Lo anterior es muy relevante si consideramos que los

caramelos suelen tener estos colores brillantes e intensos sumamente atractivos para los menores de edad. Algunos colorantes sintéticos pueden también ocasionar cuadros alérgicos en personas sensibilizadas, e incluso se ha estudiado si su consumo puede causar cáncer. A este respecto, no se han encontrado evidencias contundentes en seres humanos; sin embargo, sí en animales de laboratorio, en específico para el colorante Rojo No. 3, utilizado para brindar tonalidades rojas y rosas a alimentos, medicamentos y bebidas. Por esta razón, el 15 de enero de 2025, la FDA lanzó una orden para prohibir su uso en estos productos en EE. UU. La sustitución del Rojo No. 3, utilizado en caramelos y endulzantes ultraprocesados, lácteos como yogurt, nieve y leche saborizada, elementos de repostería y jarabes medicinales, es seguramente un reto para la industria alimentaria, ya que, si bien aún se podrían utilizar los colorantes listados, legislaciones más rigurosas en otras

latitudes, como el estado de California, en Estados Unidos, han prohibido su uso en escuelas públicas, mientras que en la Unión Europea los alimentos que contienen los colorantes sintéticos azoderivados Rojo No. 40, Amarillo No. 5 y Amarillo No. 6 deben mostrar la leyenda de advertencia: "Puede tener efectos negativos sobre la actividad y atención de los niños", lo que destaca la importancia de encontrar opciones de colorantes alimentarios que sustituyan la funcionalidad de los sintéticos y que no representen un riesgo a la salud.

## Una alternativa natural

En este sentido, se ha evaluado la utilidad y estabilidad de pigmentos naturales para incorporarse en alimentos ultraprocesados, mostrando resultados alentadores para enfrentar este reto. Un tipo de pigmento estudiado con este propósito son las betalainas, compuestos que brindan los colores característicos de las inflorescencias de bugambilia y amaranto y de los frutos de cactáceas, como las tunas y pitayas. Estos pigmentos naturales son tan diversos que confieren tonalidades rojas, rosas, naranjas, amarillas y violetas a las plantas del orden Caryophyllales que las producen. Son muy abundantes en el betabel, del cual se pueden extraer hasta 6 g de betalainas por cada kilogramo. También presentan muy buena solubilidad en agua y estabilidad funcional en un rango de pH de 3 a 7. Por si fuera poco, las betalainas son compuestos antioxidantes y su consumo regular promueve una salud favorable, por lo que su incorporación en alimentos procesados, además de mejorar sus atributos de color, aumentaría su contenido de compuestos bioactivos. Pruebas en laboratorios de investigación en alimentos han demostrado que el

uso de betalainas extraídas de betabel, tunas, pitayas, bugambilia y plantas de amaranto puede optimizar las propiedades sensoriales y funcionales de alimentos procesados. Por ejemplo, las betalainas de pitayas y tunas amarillas mejoraron el color en gomas de gelatina, pasta de plátano y yogurt sabor durazno, producto en el que incluso evitaron su deterioro oxidativo gracias a sus propiedades antioxidantes. De forma similar, las betalainas de tonalidades rojas y rosas se han incorporado en gelatinas, yogurt, helado y leche con sabor a fresa, productos que han mostrado una buena aceptabilidad sensorial, e incluso se han utilizado exitosamente para reemplazar las controversiales sales de nitritos durante la elaboración de jamón. Paradójicamente, "no todo es color de rosa", pues las betalainas son susceptibles al calor, por lo que los alimentos procesados a temperaturas altas por encima de los 50 °C podrían experimentar la degradación de estos pigmentos y consecuentemente afectar su color final. Actualmente existen opciones para mejorar la estabilidad de los compuestos bioactivos, como el micro- y nanoencapsulamiento, que pueden protegerlos incluso a temperaturas de 100 °C, pero se requieren estudios donde se evalúe el efecto protector de estas tecnologías en dependencia del tipo de alimento. Por lo tanto, mientras se resuelve el problema de su estabilidad térmica, las betalainas podrían ser una alternativa natural y saludable para mejorar el color de alimentos cuyo procesamiento requiera de temperaturas elevadas.

**\* Autores: Emmanuel Aispuro Hernández y Francisco Javier Soto Córdova, técnicos titulares de la Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal del CIAD.**