



Restauración Colectiva

*El portal de referencia para los profesionales del sector*

Te encuentras en Inicio / A fondo / Un poco de todo /

## Reacciones y transformaciones del procesado de los glúcidos en los alimentos

La caramelización es, junto a la reacción de Maillard o la fermentación, una de las reacciones más conocidas que provoca el procesado de los glúcidos.

# Reacciones y transformaciones del procesado de los glúcidos en los alimentos

Martes, 29 de septiembre 2015

**¿Por qué se carameliza una cebolla? ¿A qué se debe ese típico color, aroma y sabor de la carne asada? ¿Cómo se produce la fermentación en un queso o una cerveza? Los glúcidos, más conocidos por hidratos de carbono, son los responsables de todas estas reacciones ya que al transformarse ocasionan cambios significativos sobre los alimentos... pero ¿sabemos cómo actúan?**

Los glúcidos constituyen uno de los grupos de nutrientes más importantes de nuestras dietas y están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos dos últimos elementos se encuentran en los glúcidos en la misma proporción que en el agua, de ahí su nombre clásico de hidratos de carbono. Abundan en los cereales y en las legumbres, así como en frutas y verduras.

La principal función de los glúcidos es aportar energía al organismo. De todos los nutrientes que se puede emplear el cuerpo humano para obtener energía, los glúcidos son los que producen una combustión más limpia en nuestras células y dejan menos residuos en el organismo. Tal es así que el cerebro y el sistema nervioso sólo utilizan glucosa como fuente de energía. De esta manera se evita la presencia de residuos tóxicos (como el amoníaco, que resulta de 'quemar' proteínas) en contacto con las células del tejido nervioso.

Dentro del grupo de los glúcidos se encuentran moléculas muy grandes como el almidón (fécula) o la fibra, o moléculas más pequeñas, como los azúcares.

Durante su almacenamiento y procesado los glúcidos pueden sufrir distintas transformaciones o reaccionar con otros nutrientes, ocasionando cambios significativos en el color, aroma o sabor de los alimentos. Algunas de las reacciones más conocidas son las de caramelización, la reacción de Maillard o las fermentaciones.

### La caramelización

La caramelización de los azúcares se produce en los alimentos tras un tratamiento con calor y se caracteriza por el suave tono marrón y el delicioso aroma a caramelo. El producto obtenido por calentamiento moderado de la sacarosa se llama 'azúcar caramelizado' o 'azúcar quemado'. Cuando el azúcar se empieza a derretir y se acerca a la temperatura de fusión, las moléculas se rompen dando lugar a compuestos volátiles que dan ese aroma característico y el suave color marrón.

El proceso se inicia a los 154° C. Cuando se llega a 168° C, comienza a adquirir un color ligeramente ámbar, el sabor dulce inicial se enriquece y, progresivamente el color se transforma en marrón oscuro, al mismo tiempo que se desarrolla un aroma muy agradable al olfato. Cuando se llega ese punto ya se han generado más de 100 productos distintos. Si se continúa calentando, elevando la temperatura, el cambio último es la carbonización (de color negro) y la desintegración total del azúcar, transformándose el sabor dulce inicial en amargo.

En realidad, se trata de un proceso de pardeamiento no enzimático, pero sin la participación de las proteínas, como ocurre en la reacción de Maillard, que explicamos a continuación.

Comercialmente, la caramelización se lleva a cabo de manera controlada para la fabricación de caramelos, líquidos o sólidos, que se utilizan como colorante para refrescos de cola, postres, productos de la confitería, etc.

### La reacción de Maillard

Esta reacción, conocida también como reacción de oscurecimiento de Maillard, designa un grupo muy complejo de transformaciones que traen consigo la producción de múltiples compuestos. Entre ellos pueden citarse las melanoidinas coloreadas, que van desde amarillo claro hasta café oscuro e incluso negro, y afectan también el sabor, el aroma y el valor nutritivo de los productos involucrados; además, dan lugar a la formación de compuestos mutagénicos o potencialmente carcinogénicos, como la acrilamida. Para que tales reacciones se lleven a cabo se requiere la presencia de un azúcar y un grupo amino libre, proveniente de un

aminoácido o de una proteína.

Las reacciones se inician a partir de los 130° C, al unirse un carbono de un grupo carbonilo perteneciente a un azúcar libre o que forme parte de un carbohidrato más complejo, con un nitrógeno de un grupo amino de un aminoácido libre o que forme parte de una proteína, dando lugar a un compuesto inestable intermedio.

Este compuesto intermedio policondensado sufre después otros cambios (roturas y policondensaciones) que dan lugar a sustancias responsables del color dorado-marrón y de los típicos aromas y sabores a carne asada, entre las que destacan las melanoidinas coloreadas.

Estas reacciones de Maillard se producen en la superficie de la carne, los frutos secos, los granos de café y, en general, en todos aquellos ingredientes que estén formados por hidratos de carbono y proteínas, cuando se someten a altas temperaturas. Si dejamos que esta reacción progrese se llegará a producir la carbonización del alimento. Es, por tanto, la responsable de que los alimentos cocinados en la sartén, a la plancha o a la parrilla adquieran en su superficie esos colores y sabores tan atractivos.

Sin embargo, cuando se cocina carne en un medio acuoso (un guiso, o un hervido) no se llegan a superar los 100° C de temperatura, y por tanto, no se producen las reacciones de Maillard. Tampoco en el interior de un trozo grueso de carne asada al horno, porque su alto contenido en agua impide que en el interior se alcancen más de 100° C. Solamente en la parte externa, que rápidamente se deshidrata, se superan los 130° C.

### La fermentación de los alimentos, un proceso biológico

La fermentación es una forma de preservar y dar sabor a los alimentos. Es un proceso utilizado en todo el mundo y que precisa de la intervención de microorganismos como las bacterias (queso, yogur, kefir, vinagre), las levaduras (vino, cerveza, cava, sidra) y los mohos (quesos de pasta azul). Normalmente las fermentaciones de los alimentos son el fruto del trabajo de una combinación de microorganismos y la salud y el sabor del producto final dependen de lo bien que se controlen los microorganismos no deseados. Fue Pasteur quien demostró al mundo científico que todos los procesos fermentativos son el resultado de una actividad microbiana. Demostró, no solo que todos los procesos fermentativos son una actividad microbiana, sino que cada fermentación en particular (definida según las principales sustancias finales) va acompañada de un tipo específico de microorganismo que podía identificarse.

Efectivamente, según el tipo de microorganismo y las condiciones ambientales (mayor o menor ausencia de oxígeno), pueden diferenciarse diferentes resultados de la acción fermentativa sobre los carbohidratos:

- Fermentación alcohólica (etanólica).
- Fermentación láctica: fermentación acética.
- Fermentación butírica.
- Fermentación ácido-láctica.

Algunos efectos de la fermentación sobre los alimentos son la disminución del dulzor y aumento de la acidez (transformación de azúcares en ácidos orgánicos), reducción del amargor, reblandecimientos (cambios en proteínas y carbohidratos) o desarrollo de pigmentos de color marrón debidos a la acción proteolítica y la producción de pigmentos por los microorganismos. Las fermentaciones apenas tienen efectos sobre el valor nutritivo.

Las fermentaciones en los alimentos puede ser espontáneas o controladas por el hombre con el fin de obtener productos alimenticios de alto valor gastronómico, como las bebidas fermentadas (vino, cerveza, etc), los productos lácteos fermentados (quesos, yogures, etc), embutidos cárnicos, etc

Hacer uso de la acción controlada de microorganismos seleccionados sirve, por tanto, para modificar la textura de y los aromas de los alimentos (imposibles de conseguir de otro modo), conservarlos o producir ácidos o alcohol y desarrollar en ellos aromas y sabores que aumenten su calidad y valor nutritivo.

A su vez, la proliferación de los microorganismos responsables de la fermentación, suele ser un impedimento para la multiplicación de otras bacterias, incluidas las patógenas. El efecto conservador se puede complementar con la refrigeración, la pasteurización o envasados en diferentes atmósferas.

### Noticias Relacionadas

- [Introducción a la toxicología de los alimentos: algunos conceptos generales \(primera parte\)](#)
- [Responsabilidad de las enzimas en el pardeamiento de frutas y verduras \(y II\)](#)
- [Las enzimas de los alimentos: ¿qué son, para qué sirven y cuáles sus aplicaciones? \(I\)](#)

**Félix Martín** es licenciado en Veterinaria. Experto en formación en inocuidad e higiene de los alimentos y en gestión de Félix taronja la calidad. Especialista en restauración colectiva y divulgador, es miembro de la junta directiva de Sesal y autor de 'El libro negro de la seguridad alimentaria', editado por RCBooks. @: [felmargar@gmail.com](mailto:felmargar@gmail.com). (Todos los artículos).