

# **Impacto de la grasa y del azúcar en las propiedades físicas y sensoriales de diferentes tipos de matrices alimentarias**

Carla Arancibia Aguilar

## RESUMEN

Las características de cada matriz alimentaria, la composición y estructura de los ingredientes, así como el efecto de las interacciones entre ellos, pueden modificar el impacto de la grasa y del azúcar en la estructura y en las propiedades físicas y sensoriales del alimento y en su aceptación por el consumidor. Para diseñar nuevos alimentos más saludables es necesario conocer y entender el efecto de estos componentes en las características del producto y las repercusiones que su reducción o eliminación pueden tener en la calidad del mismo. En este contexto, la investigación realizada en esta tesis se ha llevado a cabo en diferentes tipos de matrices alimentarias semisólidas (lácteas, emulsiones agua/aceite y proteicas) y se ha centrado en tres temas: a) analizar los efectos de las modificaciones en la composición de la matriz en sus características físicas y estructurales; b) establecer las conexiones entre dichos cambios, la liberación en la boca de los estímulos odoríferos y sápidos y la percepción del sabor, del dulzor y de la textura y c) explorar la utilización de nuevas metodologías para investigar las percepciones de los consumidores y favorecer la optimización de la calidad sensorial de nuevos productos.

En la primera parte se analizó la influencia del contenido en grasa y de la adición de diferentes concentraciones de dos espesantes de distinta estructura (carboximetilcelulosa y almidón) en la estructura y en las propiedades físicas de postres lácteos y de emulsiones agua/aceite, y la influencia de la adición de los mismos hidrocoloides y del contenido en proteína, en las de los postres de soja. Tanto el contenido en grasa o en proteína, como el tipo y concentración de hidrocoloide modificaron de forma distinta las características físicas y estructurales de las diferentes matrices. En las matrices lácteas, el color se relacionó principalmente con el contenido en grasa; el comportamiento de flujo dependió principalmente del tipo de hidrocoloide y la viscoelasticidad, de la concentración de este ingrediente. En las emulsiones agua/aceite, tanto la concentración de CMC como la de almidón tuvieron un efecto importante en el comportamiento de flujo, en el que también influyó la concentración de las gotas de grasa. Sin embargo, en las emulsiones con CMC, el contenido en grasa fue el factor más influyente en su viscoelasticidad mientras que, en las emulsiones con almidón, lo fue la concentración de este espesante. Estas diferencias estuvieron bien relacionadas con las observadas en la microestructura y en la distribución del tamaño de partícula de las distintas muestras. En los postres de soja, el efecto de las interacciones, proteína-CMC y proteína-almidón, fue significativo en los valores de todos los parámetros reológicos y el efecto de ambos hidrocoloides, tanto en el comportamiento de flujo como en la viscoelasticidad, dependió de la concentración de proteína.

Para analizar el efecto que los cambios en la composición, estructura y comportamiento reológico tenían en las características sensoriales de diferentes matrices, se realizaron dos estudios. Uno en postres lácteos y otro, en emulsiones, ambos con sabor a cítrico. Se estudió el efecto de la composición (contenido en grasa, tipo y concentración de espesante) en la liberación del sabor y en la percepción sensorial del sabor a limón, dulzor y textura. La liberación *in vivo* de los volátiles responsables del sabor fue

cualitativamente similar en ambos tipos de matrices. El contenido en grasa afectó claramente a la liberación del volátil más lipofílico (linalool) pero no, a la del más hidrofílico (*cis*-3-hexen-1-ol). La disminución del contenido en grasa, no solo influyó en la intensidad del olor y sabor, sino que modificó cualitativamente las sensaciones percibidas al variar la secuencia de liberación de los volátiles desde la matriz, en función de la polaridad de cada uno de ellos. En ambos tipos de matrices la liberación de volátiles fue mayor en los productos que contenían almidón que en los que contenían CMC. En los postres lácteos, la intensidad del sabor cítrico percibida dependió solo del contenido en grasa, mientras que en las emulsiones, la intensidad dependió principalmente del tipo de hidrocoloide. Independientemente del contenido en grasa y de la concentración de espesante, las muestras con almidón se percibieron como más dulces que las muestras con CMC. Ello parece indicar que las diferencias estructurales entre CMC (polimérica) y el almidón (globular) influyeron en el comportamiento de cada matriz durante su transformación en la cavidad bucal modificando la liberación de las moléculas de sacarosa desde la matriz y su posterior contacto con los receptores. Además del impacto en el sabor y en el dulzor, tanto el contenido en grasa como el tipo de hidrocoloide influyeron significativamente en la textura percibida en ambos tipos de matrices.

Conseguir de los consumidores información válida y que tenga utilidad práctica para la formulación de nuevos productos o para incrementar su aceptabilidad, no es tarea fácil. En la tercera parte de esta tesis se exploró la posibilidad de combinar determinadas metodologías para obtener información sobre como perciben y describen los consumidores las diferencias entre muestras (descripción entrecruzada+perfil de libre elección +análisis de Procrustes Generalizado) y también, sobre como las preferencias individuales pueden ayudar a identificar los motivos de los cambios en la aceptación de un producto y facilitar su reformulación (método de superficie de respuesta+escalas JAR (*Just About Right*)). En la primera experiencia se determinó hasta que punto un grupo de consumidores era capaz de percibir y describir diferencias en el color y en la textura de una serie de muestras de bebidas lácteas de distinta composición que diferían en sus propiedades ópticas y reológicas. La metodología propuesta resultó útil, no solo para comprobar que los consumidores eran capaces de detectar las diferencias sino también, que lo eran para identificarlas y para obtener información preliminar sobre la importancia relativa de cada una de ellas. En la segunda experiencia se estudió la relación entre la aceptabilidad y las variables de composición de un postre de soja con alto contenido en proteína. Se optimizó la aceptabilidad del producto para toda la población de consumidores consultada y para dos subgrupos de dicha población con distintos criterios de preferencia. Mientras que para uno de estos subgrupos los cambios en la composición de las muestras no influyó claramente en su aceptación, para el otro, dichos cambios explicaron satisfactoriamente las diferencias en aceptación detectadas entre las muestras. La información obtenida con las escalas JAR permitió identificar los atributos que debían modificarse para obtener postres de soja más aceptables.