

RESUMEN

La presente tesis doctoral se ha centrado en el desarrollo de nuevas formulaciones de galletas con un perfil de ácidos grasos saludable y contenido en grasa reducido mediante el uso de sistemas aceite vegetal/gel de hidrocoloide como sustituto de la grasa convencional.

En un primer estudio exploratorio se evaluó el efecto del reemplazo de mantequilla por sistemas elaborados con aceite de girasol y distintos éteres de celulosa con una disminución importante del contenido en grasa de la galleta (del 18% al 10.6%) Se evaluó si el grado de metoxil e hidroxipropil sustitución de estos éteres de celulosa afectó a la textura y aceptabilidad de galletas horneadas, así como los cambios producidos en las propiedades reológicas en la masa de galletas debidos a dicha sustitución. Los resultados de los ensayos reológicos indicaron que la estructura de las formulaciones con sistemas de aceite de girasol/gel presentaban un comportamiento más próximo a una estructura líquida y que el grado de metoxil e hidroxipropil sustitución de la celulosa no afectó a las propiedades reológicas de las masas de galleta. Por otro lado, se observó que las masas elaboradas con los sistemas aceite de girasol/gel presentaron menor resistencia a la deformación en comparación con las masas elaboradas con mantequilla lo cual indicó la menor elasticidad de las masas elaboradas con los sistemas aceite de girasol/gel y que esta elasticidad estuvo relacionada con la expansión de la masa tras el horneado. En cuanto a las propiedades mecánicas de las galletas horneadas, en general, no hubo apenas diferencias entre los valores de fuerza máxima de rotura y los de fuerza máxima de penetración entre los distintos sistemas de aceite de girasol/gel con respecto a las galletas elaboradas con mantequilla. La aceptabilidad de las galletas con los distintos éteres de celulosa presentó diferencias con las galletas elaboradas con mantequilla, principalmente en cuanto a la aceptabilidad global y a la textura y, en menor medida, al sabor.

Por ello, la segunda parte de la tesis se dedicó a estudiar en profundidad los cambios sensoriales que el consumidor percibe en la galleta cuando se sustituye la grasa convencional (de origen lácteo o vegetal) por distintos sistemas aceite/gel de hidrocoloide. En este caso se consideró, además del aceite de girasol y la hidroxipropilmetilcelulosa, otras alternativas como el aceite de oliva y la goma xantana y distintos niveles de cantidad de grasa en la galleta (18; 15,6 y 10,6%). Mediante la técnica de perfil de libre elección se describieron los cambios en las propiedades sensoriales de las galletas percibidas por los consumidores al variar el tipo y la cantidad de grasa. Se planteó una modificación de la técnica para poder estudiar las diferencias en la textura y sabor a lo largo del proceso de masticación y se observó que la complejidad de las diferencias que los consumidores percibieron entre las distintas muestras fue mayor a medida que avanzaba el proceso de consumo. Los resultados mostraron que en galletas con grasa convencional, una disminución elevada del contenido de grasa (del 18 al 10,6%) dio lugar a galletas considerablemente más duras, secas y con menos sabor. En cambio, con una reducción un poco menos drástica (del 18 al 15,6%), las propiedades sensoriales de las galletas fueron similares. Las galletas elaboradas con sistemas con goma xantana (con aceite de girasol o de oliva) presentaron las características sensoriales que más diferían de las galletas elaboradas con la grasa convencional. En cambio, las galletas elaboradas con los sistemas de aceite de oliva y girasol, ambos con hidroxipropilmetilcelulosa, presentaron características sensoriales similares a las de las galletas elaboradas con mantequilla o margarina. Posteriormente, se evaluaron los cambios en las propiedades mecánicas y acústicas de las galletas y se estableció su relación con las propiedades de textura percibidas por los consumidores. Al disminuir el contenido en grasa, las galletas presentaron mayores valores de fuerza de resistencia a la rotura y a la penetración y también más fracturas durante la penetración con cilindro lo que explicó que en boca fueran percibidas como más duras y crujientes. Además, en general, al disminuir el contenido de grasa, o al sustituirla por los sistemas de aceite vegetal/gel, el número de eventos de

fuerza durante la penetración con esfera disminuyó y las galletas fueron percibidas como menos desmigables o quebradizas. En general, las galletas con los sistemas de aceite vegetal/hidroxipropilmetilcelulosa confirieron propiedades mecánicas y acústicas similares a las presentadas por las galletas con grasa convencional, dando lugar a galletas con propiedades de textura similares en boca.

Finalmente, la última parte de la tesis se dedicó a evaluar la aceptabilidad de los consumidores de las galletas elaboradas con los sistemas de hidroxipropilmetilcelulosa y aceite de oliva o de girasol. La aceptabilidad de las galletas varió entre los consumidores y mediante análisis de conglomerados se detectaron tres grupos de consumidores con diferentes patrones de preferencia. El estudio de la relación entre la aceptabilidad y las características sensoriales percibidas por cada consumidor utilizando la técnica CATA (*Check all that apply*) permitió determinar los atributos responsables del agrado o rechazo de las galletas para cada grupo de consumidores. Para el primer grupo de consumidores, las galletas preferidas fueron las elaboradas con aceite de oliva y con mantequilla a nivel de grasa alto, las cuales fueron percibidas como fáciles de masticar, fáciles de tragar, crujientes y con sabor intenso a galleta. El segundo grupo de consumidores prefirió las galletas con mantequilla que fueron percibidas como crujientes, fáciles de masticar y con sabor intenso a galleta. Para los consumidores del tercer grupo, la aceptabilidad estuvo relacionada con el sabor a mantequilla, al sabor a tostado y el sabor intenso a galleta que fueron percibidos en las galletas con aceite de oliva y girasol con contenido alto en grasa. Por tanto, mientras que para los dos primeros grupos, tanto las características de textura como el sabor influyeron en la aceptabilidad, para los consumidores del tercer grupo, fue el sabor el atributo que más influyó en la aceptabilidad de las galletas.

Por último, se llevó a cabo un estudio de expectativas para evaluar el efecto de la información nutricional de la etiqueta en la aceptabilidad de las galletas y la percepción de saludable de los consumidores. La declaración en la etiqueta de galletas “con aceite de oliva” y del “bajo contenido de grasa saturadas”

aumentó de forma importante la expectativa hedónica y la percepción de saludable de los consumidores. La aceptabilidad final de las muestras dependió de cuánto le gustó al consumidor tanto la galleta como la información de la etiqueta. Sin embargo la percepción de saludable sólo dependió de la información de la etiqueta y no se vio afectada por las características sensoriales de las galletas.