

Resumen

El objetivo de este trabajo fue el diseño y caracterización de nuevas estructuras de encapsulación de interés en el desarrollo de alimentos funcionales. Para ello, se obtuvieron distintas microestructuras de encapsulación biopoliméricas utilizando diferentes tecnologías de procesado, con especial hincapié en el *electrosprayado* como alternativa ventajosa a las técnicas de microencapsulación convencionales.

En primer lugar, se desarrollaron nuevas microestructuras de encapsulación a partir de disoluciones acuosas y en condiciones suaves mediante la técnica de *electrosprayado*, utilizando diferentes biopolímeros como matrices de encapsulación. Para ello, se optimizaron las condiciones de procesado y se estudió la relación existente entre las propiedades de las disoluciones de partida y la morfología de los materiales *electrosprayados* obtenidos a partir de ellas.

Posteriormente, se utilizaron las estructuras desarrolladas para microencapsular ingredientes bioactivos modelo con diferentes propiedades, incluyendo moléculas hidrofílicas, compuestos hidrofóbicos y microorganismos probióticos. En el caso de los ingredientes hidrofóbicos, se evaluaron diferentes estrategias para dispersarlos en las disoluciones poliméricas acuosas, como la preparación de emulsiones y de liposomas para su posterior procesado mediante *electrosprayado*. También se desarrolló un proceso en línea para mezclar los liposomas con el biopolímero y *electrosprayarlos* en continuo, combinando las tecnologías de microfluídica y *electrosprayado*. En el caso de los microorganismos probióticos, se evaluó también la conveniencia de preparar las suspensiones bacterianas a partir de cultivo fresco o de liófilos, así como el impacto de añadir un surfactante y un carbohidrato prebiótico a la formulación.

El comportamiento de los sistemas de encapsulación propuestos se evaluó en cuanto a eficiencia de encapsulación, estabilización de los ingredientes bioactivos frente a condiciones de estrés y/o impacto sobre la bioaccesibilidad de dichos ingredientes tras un proceso de digestión *in-vitro*.

También se utilizó la técnica de secado por pulverización para microencapsular alguno de los ingredientes bioactivos, con el fin de comparar los resultados obtenidos mediante *electrosprayado* con los de una técnica de encapsulación convencional, y utilizando diferentes matrices de encapsulación.

Además, en esta tesis se propone un nuevo concepto de encapsulación bioinspirada, basada en el potencial de células vegetales de patata intactas para unirse a compuestos fenólicos. Asimismo, se evaluó el efecto de la gelatinización previa del almidón presente en las células en la capacidad de carga de estos potenciales vehículos de encapsulación.

Por último, se estudió el impacto de la microencapsulación en alimentos reales. Se enriquecieron yogures y galletas con un hidrolizado de péptidos y un extracto de té, respectivamente, y se estudió el efecto estabilizador de las microcápsulas durante el

Resumen

procesado de estos alimentos. También se estudió la aceptabilidad por parte de los consumidores de estas galletas enriquecidas.