

RESUMEN

Esta tesis doctoral pretende aportar conocimientos fundamentales y prácticos sobre la valorización de las algas pardas. Se ha tratado de comprender la relación entre la estructura y funcionalidad de sus polisacáridos y proteínas, considerando sus propiedades funcionales, tecnológicas y bioactivas. Todo ello se ha abordado desde una perspectiva de biorrefinería, enfocada a la economía circular y la sostenibilidad.

En primer lugar, se ha llevado a cabo una optimización para la extracción de compuestos valiosos a partir de algas pardas utilizando diversas tecnologías innovadoras. Se investigó un pretratamiento a alta presión de algas pardas (*A. nodosum* y *S. latissima*) para extraer alginato y se comparó con el método de extracción convencional. El objetivo era comprender cómo las diferencias iniciales en la composición y estructura de la pared celular de las algas afectaban a la extracción de este polisacárido y a sus propiedades tecnológicas, así como, su capacidad como emulsionante y gelificante. Asimismo, se examinó la extracción de conjugados proteína-polisacárido mediante la aplicación secuencial de varios métodos de extracción, así como sus propiedades funcionales (capacidad de retención de agua y aceite, emulsionante) y bioactivas (actividad antioxidante y capacidad antihipertensiva). En estos estudios se observaron diferencias en la arquitectura de la pared celular de las algas, pertenecientes a distintos órdenes, como Fucales y Laminariales, que influyeron directamente en los compuestos extraídos y en sus propiedades estructurales y tecnológicas. Sin embargo, a pesar de estas diferencias, los resultados mostraron el potencial de los compuestos extraídos como ingredientes en la industria alimentaria y farmacéutica.

La segunda sección de esta tesis exploró la valorización de los subproductos generados durante la extracción del alginato. Se realizó un estudio exhaustivo de todas las fracciones y subproductos producidos en este proceso con el objetivo de identificar las fracciones más prometedoras para su valorización. Los resultados

mostraron que los residuos sólidos tenían el potencial más significativo debido a su composición fisicoquímica. Por lo tanto, se sugirieron posibles estrategias para valorizar estos residuos, destacando su alto potencial como ingredientes bioactivos, texturizantes o de valor añadido nutricional para aplicaciones alimentarias, de piensos, cosméticos y farmacéuticos. Además, a partir de este trabajo, se investigó la extracción secuencial y combinada por diferentes métodos para recuperar la mayor cantidad posible de proteína intracelular de estos residuos sólidos. Se comprobó que la fracción proteica de los extractos contenía un alto porcentaje de aminoácidos esenciales, adecuadas propiedades funcionales y una interesante actividad antihipertensiva.

Finalmente, la tercera parte de esta tesis se centró en la generación de conocimiento a través de la elucidación estructural del alginato. Para ello, se desarrolló un método rápido para determinar la relación M/G del alginato, que mostró valores cercanos al método de referencia ($^1\text{H NMR}$), demostrando su precisión. En conjunto, esta tesis doctoral representa un avance significativo en la generación de conocimiento y valorización de la biomasa algal y sus residuos en compuestos de alto valor. Además, estos enfoques son potencialmente aplicables a otras biomasas algales.