

Análogos Cárnicos 3D desde Algas Chilenas

Javiera Salas Peralta^{1*}, Roberto Lemus Mondaca¹, Angélica Cifuentes Rojas¹, Paula González Solari¹, Katherine Lizama Acuña¹

¹ Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

*Email: javierasalas@ug.uchile.cl

Metodología

Introducción

La impresión 3D de alimentos emerge como una tecnología disruptiva en la ingeniería y ciencia de los alimentos, al permitir el desarrollo de productos personalizados, sostenibles y con estructuras adaptadas. En este contexto, las algas chilenas como el cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) y el luche (*Porphyra spp.*) destacan por su aporte en polisacáridos, fibra y minerales, potenciando matrices vegetales. Su incorporación agrega valor nutricional y fortalece a comunidades de mujeres recolectoras, generando impacto social. Este trabajo desarrolla análogos de carne vegetal (PBM) como alternativa sostenible frente a la ganadería convencional, actividad altamente vinculada a la degradación ambiental y resistencia a antibióticos (Liu et al., 2025).

Objetivo

Desarrollar análogos de carne impresos en 3D a base de macroalgas marinas chilenas, optimizando parámetros de impresión, textura y valor nutricional.



Resultados

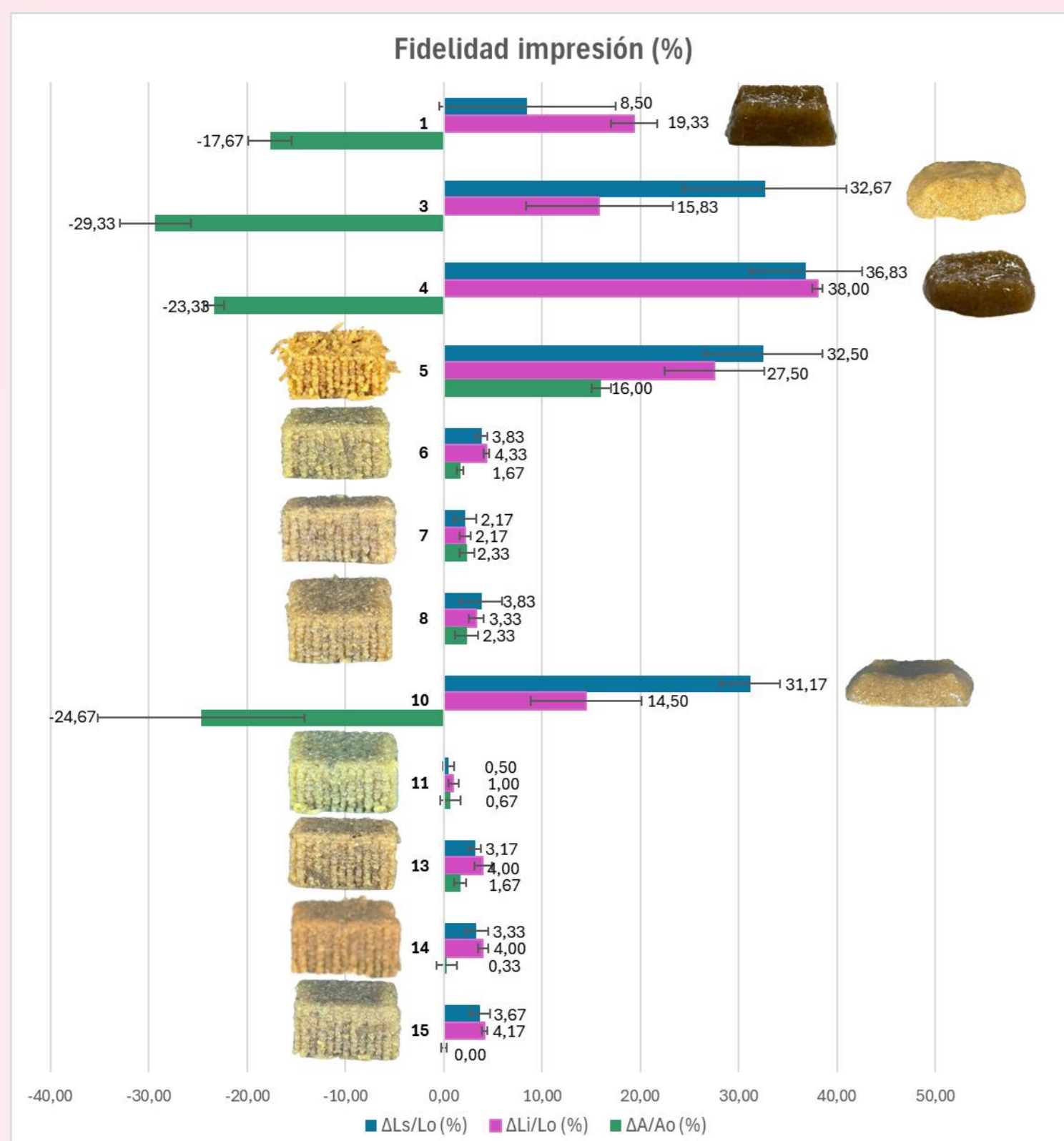


Gráfico 1: Medidas de precisión para la evaluación de la calidad de impresos de pastas, realizadas por diseño experimental Box-Behnken en Thermomix para optimizar el pretratamiento.

Medidas	A	Ls	Li
Desv	0,432	0,431	0,418
% deformación	2,28	3,85	3,95

Tabla 1: Medidas y % de deformación respecto al modelo CAD (20x20x20mm) del tratamiento optimizado.

	Retención de agua
Cochayuyo	7,04 ± 0,34 g de agua por g de muestra

Tabla 2: Retención de agua de Harina de cochayuyo (*Durvillaea incurvata*)

Categoría	Promedio	desv
Fracturabilidad (N)	0,0	0,0
Adhesividad (g*s)	12,7	4,7
Guminosidad (g)	114,5	17,7
Masticabilidad (g)	74,5	9,8
Dureza (g)	97,0	11,5
Resiliencia (%)	4,2	0,7
Elasticidad (%)	65,0	2,1
Cohesión (%)	117,6	4,4

Tabla 3: Perfil textural del impreso 3D, determinado mediante ensayo de doble compresión (TPA).

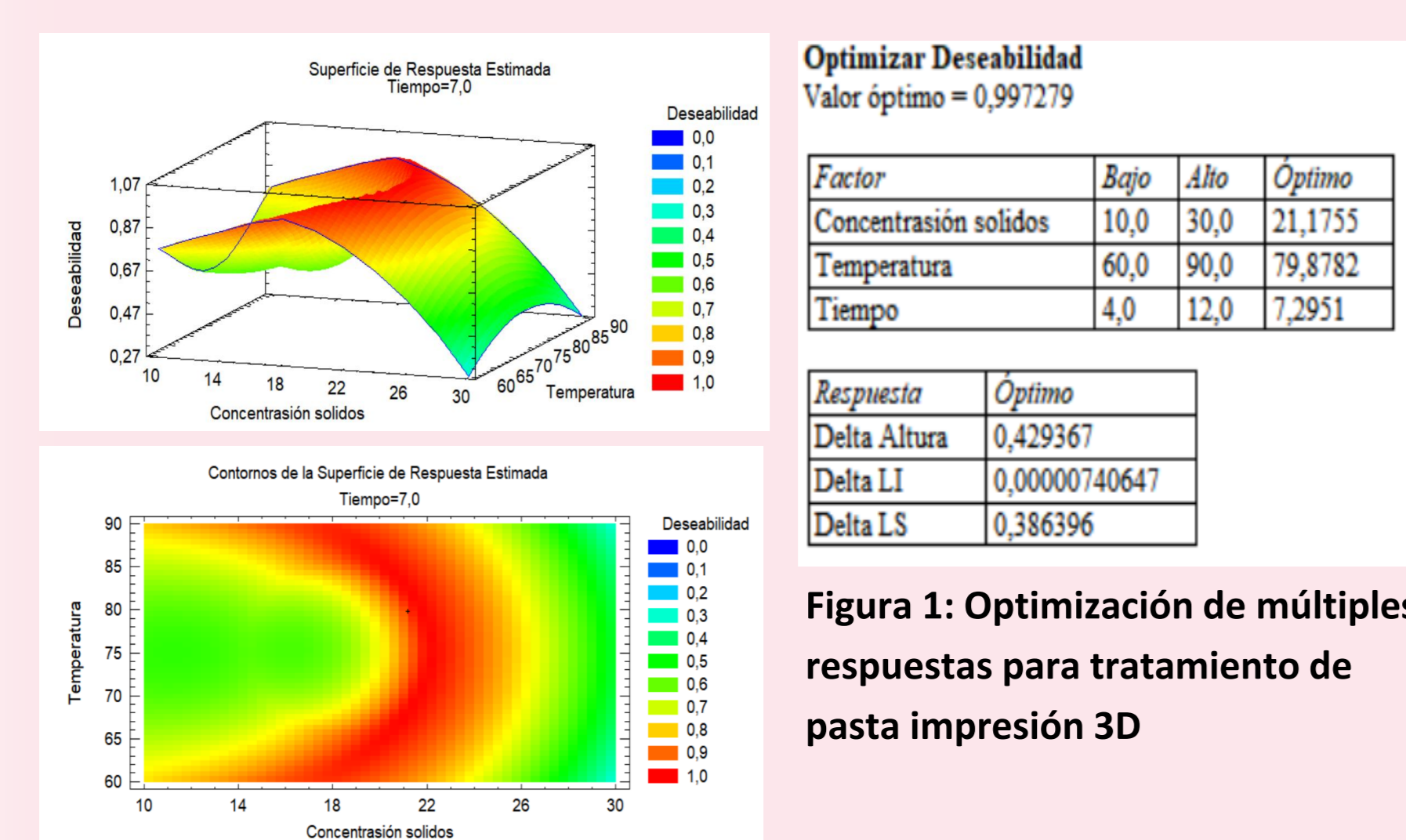


Figura 1: Optimización de múltiples respuestas para tratamiento de pasta impresión 3D

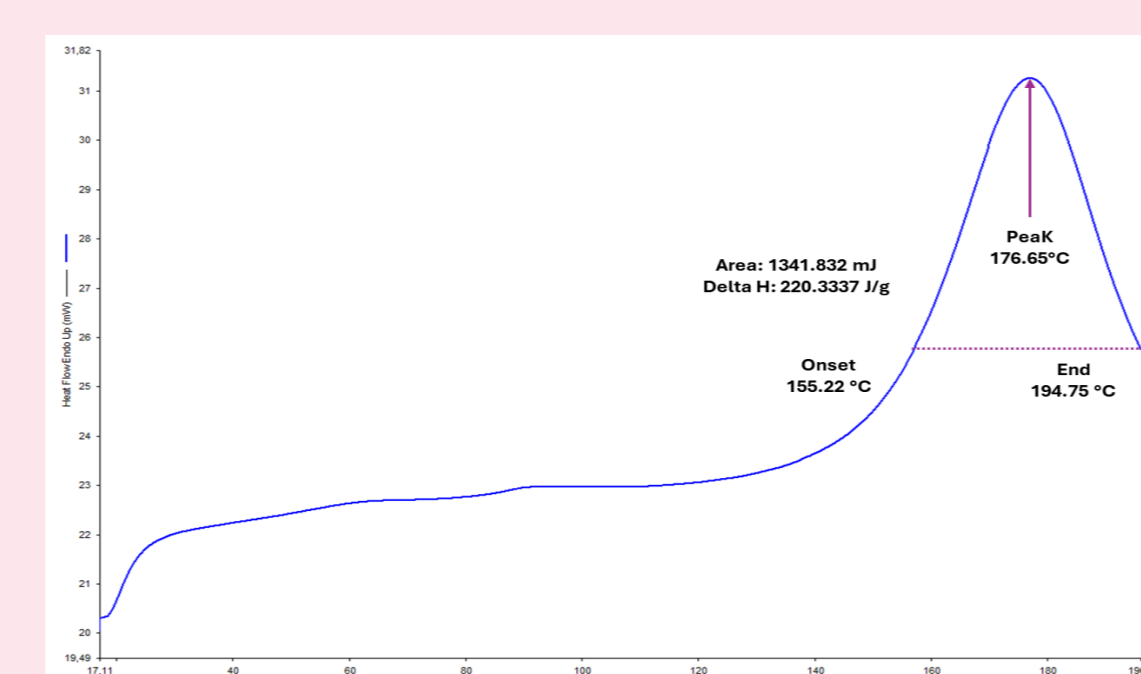


Gráfico 2: Análisis térmico por DSC de harina de cochayuyo (*Durvillaea incurvata*)

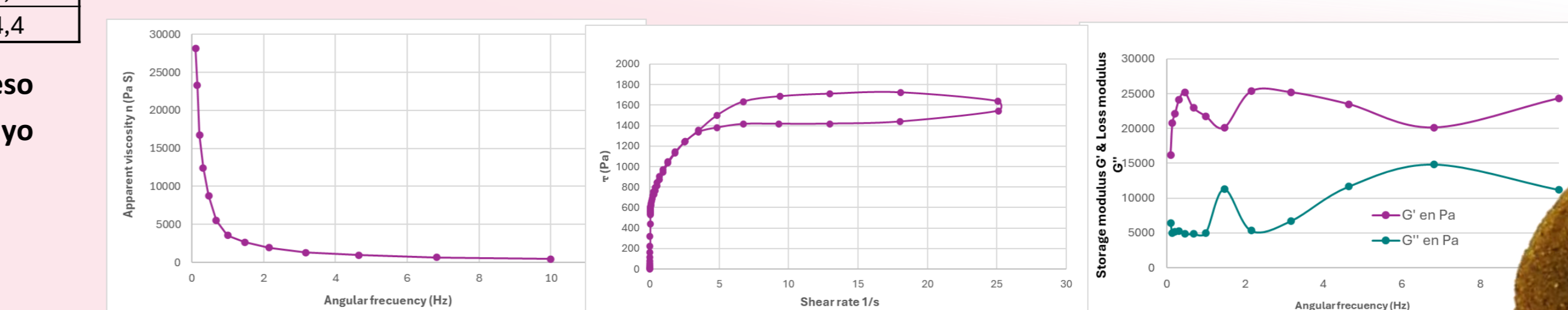


Gráfico 3: Análisis FT-IR de la harina de cochayuyo utilizada en la elaboración de los impresos 3D.

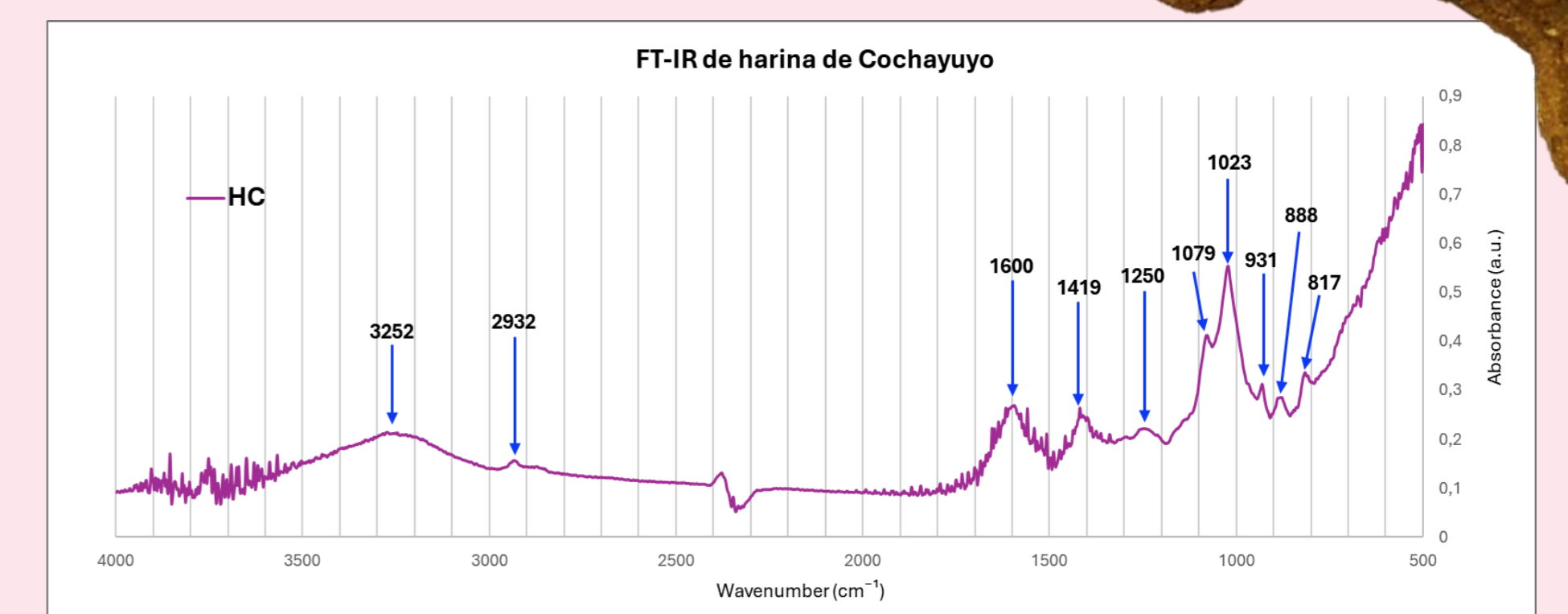


Gráfico 4: A) Apparent viscosity η (Pa·s) en función de Angular frequency (Hz); B) Shear stress τ (Pa) en función de la Shear rate (1/s); C) Viscoelastic modulus G' y G'' (Pa) en función de la Angular frequency (Hz).

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Proyecto Fondecyt n°1231528

Referencias

- Liu, Y., Wen, Z., Sun, J., Lu, Y., Roopesh, M. S., Cui, L., Pan, D., & Du, L. (2025). Cold argon plasma-modified pea protein isolate: A strategy to enhance ink performance and digestibility in 3D-printed plant-based meat. International Journal Of Biological Macromolecules, 311, 144049. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.144049>

Conclusión

Los análogos de carne desarrollados con cochayuyo demuestran el potencial de esta alga como ingrediente funcional en la impresión 3D de alimentos. El proceso metodológico implementado ha permitido obtener productos con alta fidelidad estructural, textura controlada y valor agregado, constituyendo una metodología replicable y adaptable para futuras investigaciones con otras algas marinas de Chile. Actualmente, el luche se encuentra en etapa de investigación, proyectándose como un nuevo candidato para ampliar la gama de análogos marinos. Este enfoque integra innovación tecnológica, nutrición de calidad y valorización de recursos locales, con beneficios sostenibles y sociales.