

Hidrogel a base de quitosano para heridas

Dulce Jimena Santiago Almazán, Dr.-Ing. José Leal
Departamento de Ingeniería Biomédica
san20208@uvg.edu.gt, jaleal@uvg.edu.gt



Resumen

La presencia de infecciones en heridas es bastante común, y dependiendo de la gravedad puede tener consecuencias físicas y psicológicas. Los apósitos son esenciales para el tratamiento de heridas y la prevención de infecciones¹. El quitosano y la quitina son biomateriales que pueden ser ideales para mejorar la funcionalidad de los apósitos. Por lo tanto, se sintetizaron 4 hidrogeles, donde se varió el tipo de quitosano (extraído de cáscaras de camarón y comercial) y las concentraciones (2% y 4%). Se realizaron pruebas de compresión, donde se observó que las concentraciones más altas obtuvieron los mayores módulos de elasticidad. Además, se determinó que, después de 24 horas, el porcentaje de absorción de todas las muestras aumentó; sin embargo, a los 7 días, sus pesos disminuyeron. Por último, para evaluar las propiedades biológicas, se realizó un ensayo MTT, en el cual las muestras de quitosano extraído obtuvieron los mayores porcentajes de viabilidad.

Objetivos

General

Sintetizar un hidrogel a base de quitina y quitosano para su posible utilización como apósito en heridas epiteliales.

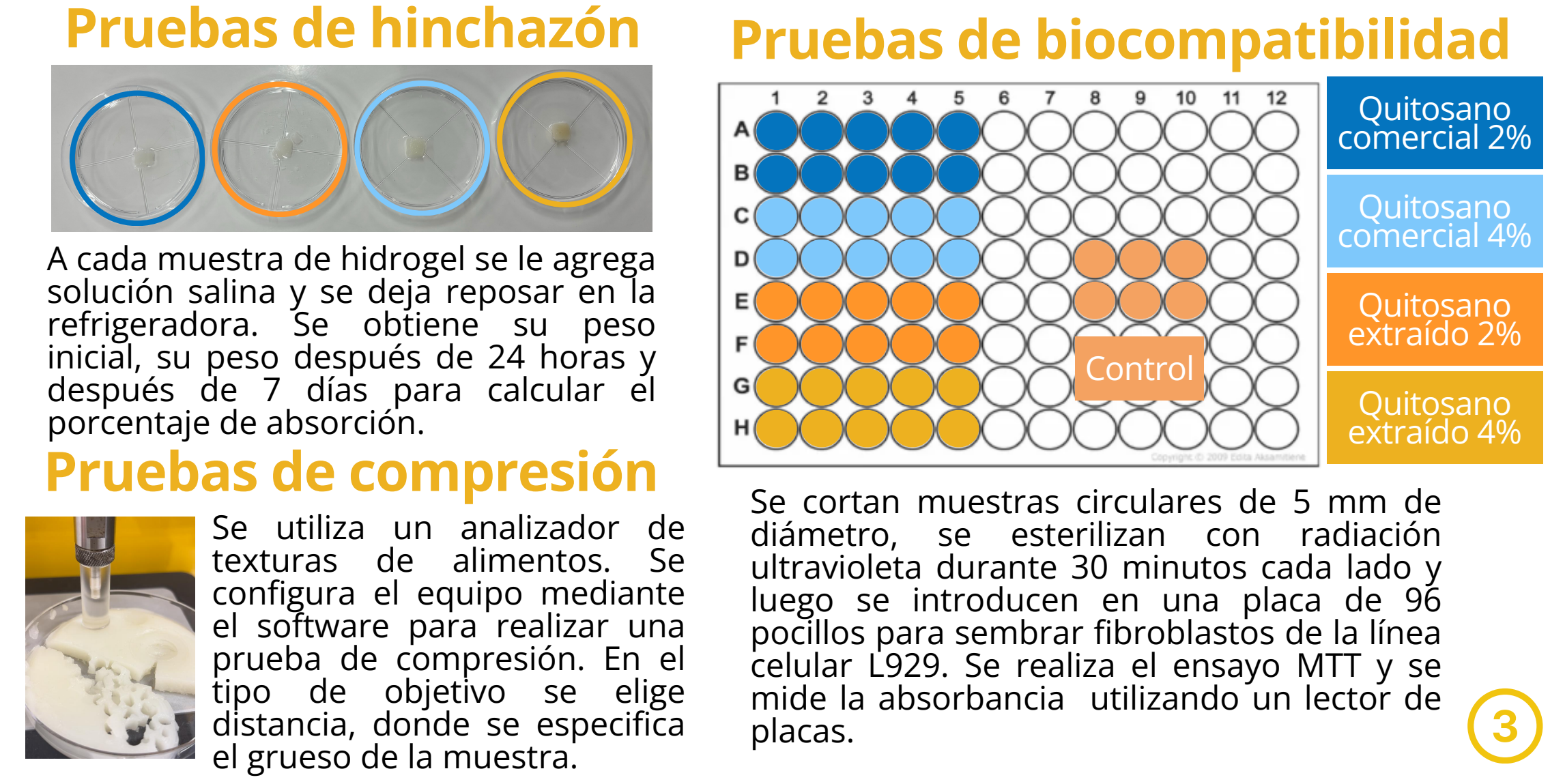
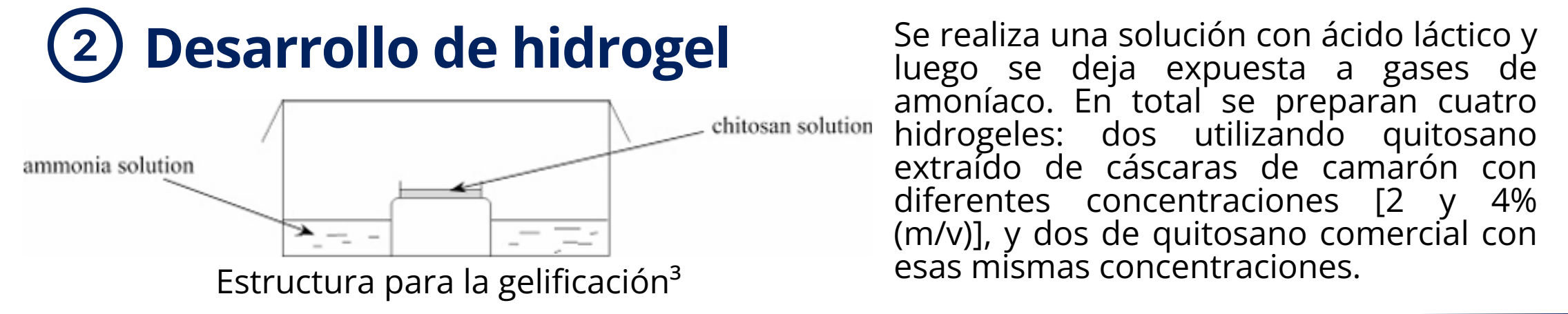
Específicos

Obtener quitina y quitosano a través un proceso de extracción de cáscaras de camarón.

Utilizar al menos tres concentraciones distintas de quitina y quitosano obtenido de cáscaras de camarón y de grado comercial para los hidrogeles.

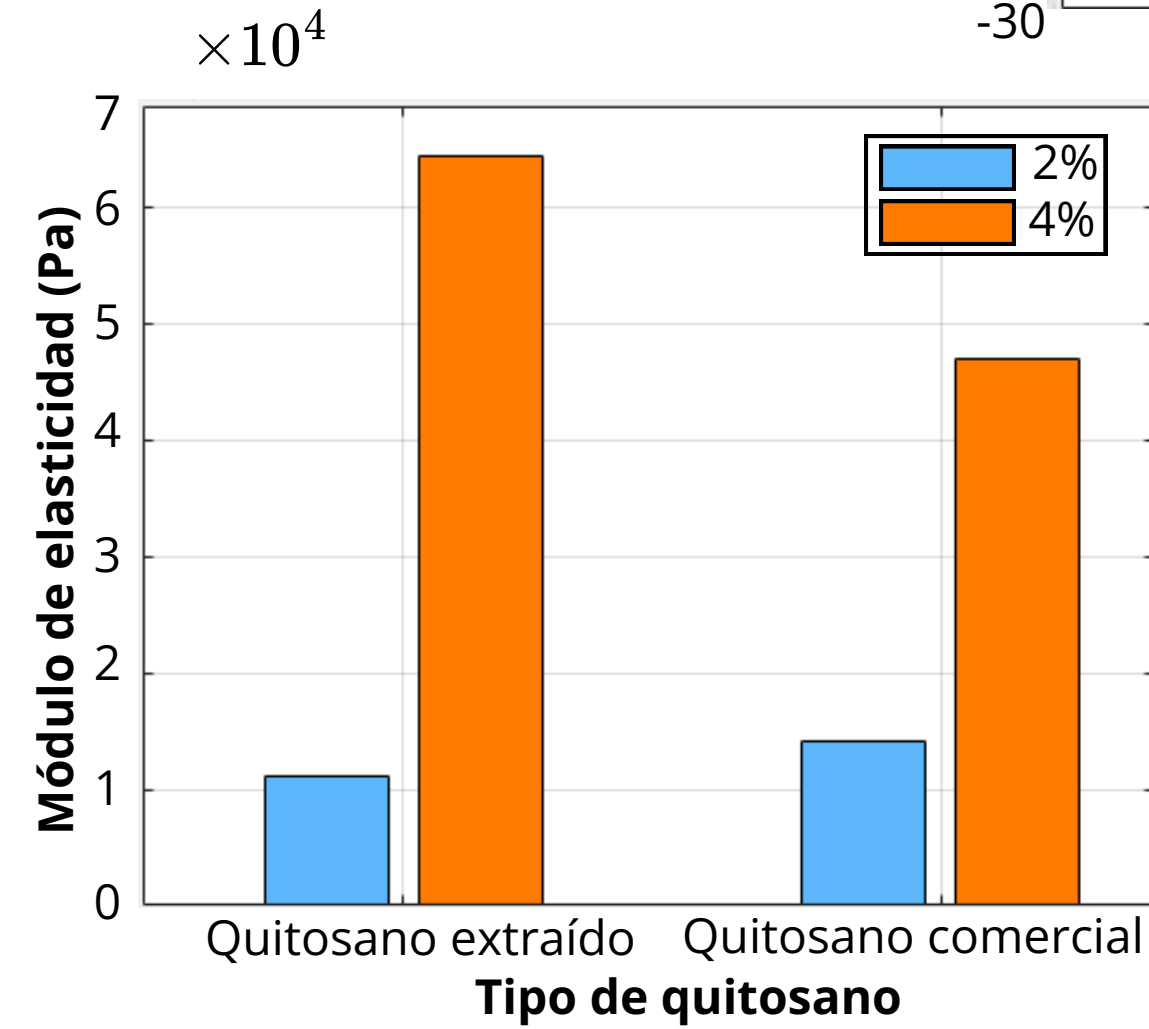
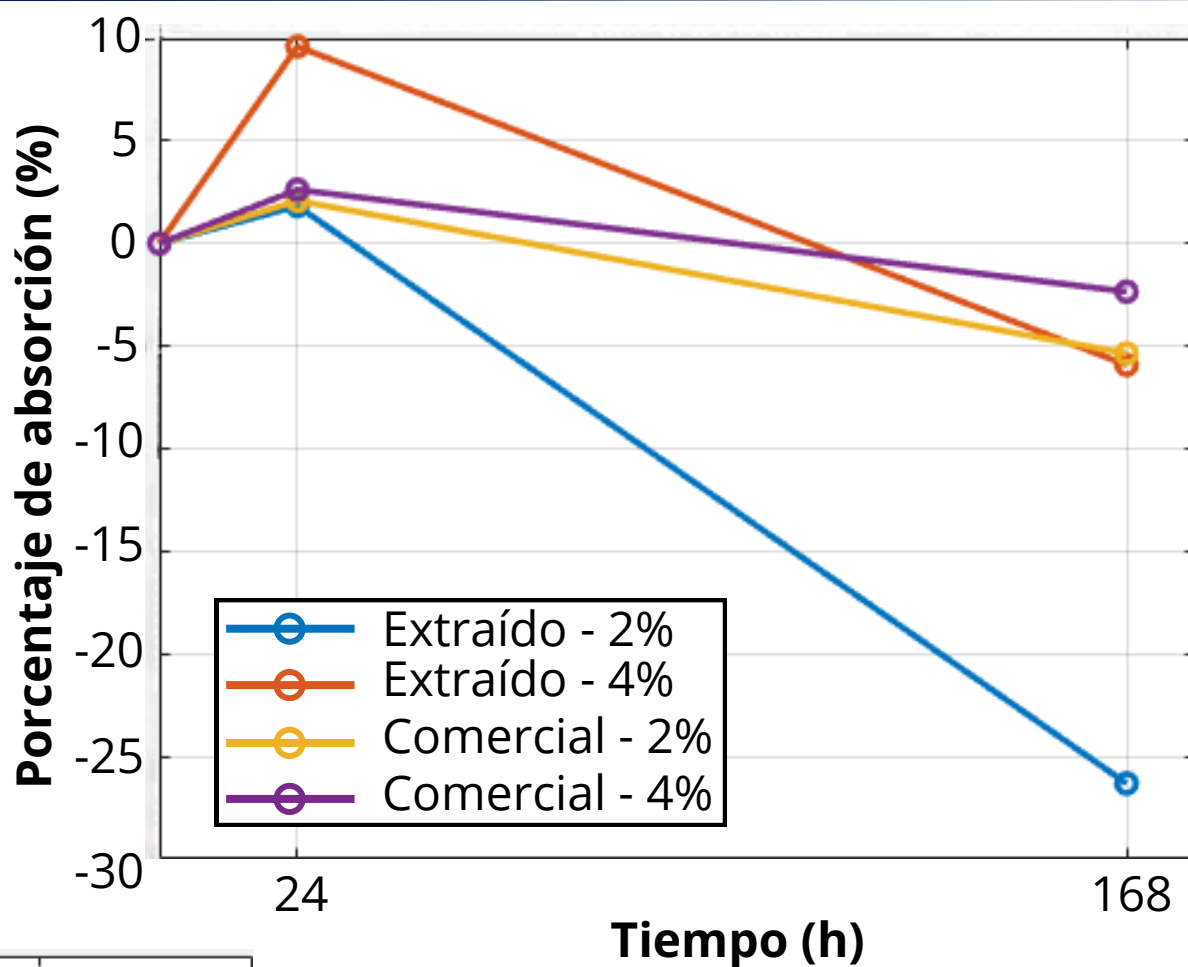
Comparar las propiedades mecánicas de los hidrogeles por medio de evaluaciones de compresión e hinchazón.

Evaluar la biocompatibilidad mediante pruebas de crecimiento bacteriano y de viabilidad celular.



Pruebas de hinchazón

Todos los hidrogeles tuvieron un aumento en su peso después de 24 horas, el hidrogel de quitosano extraído al 4% obtuvo el mayor porcentaje de absorción de todos. Después de 7 días, los resultados indicaron que los muestras no aumentaron su porcentaje de absorción. La muestra con la disminución más significativa fue la de quitosano extraído al 2%.

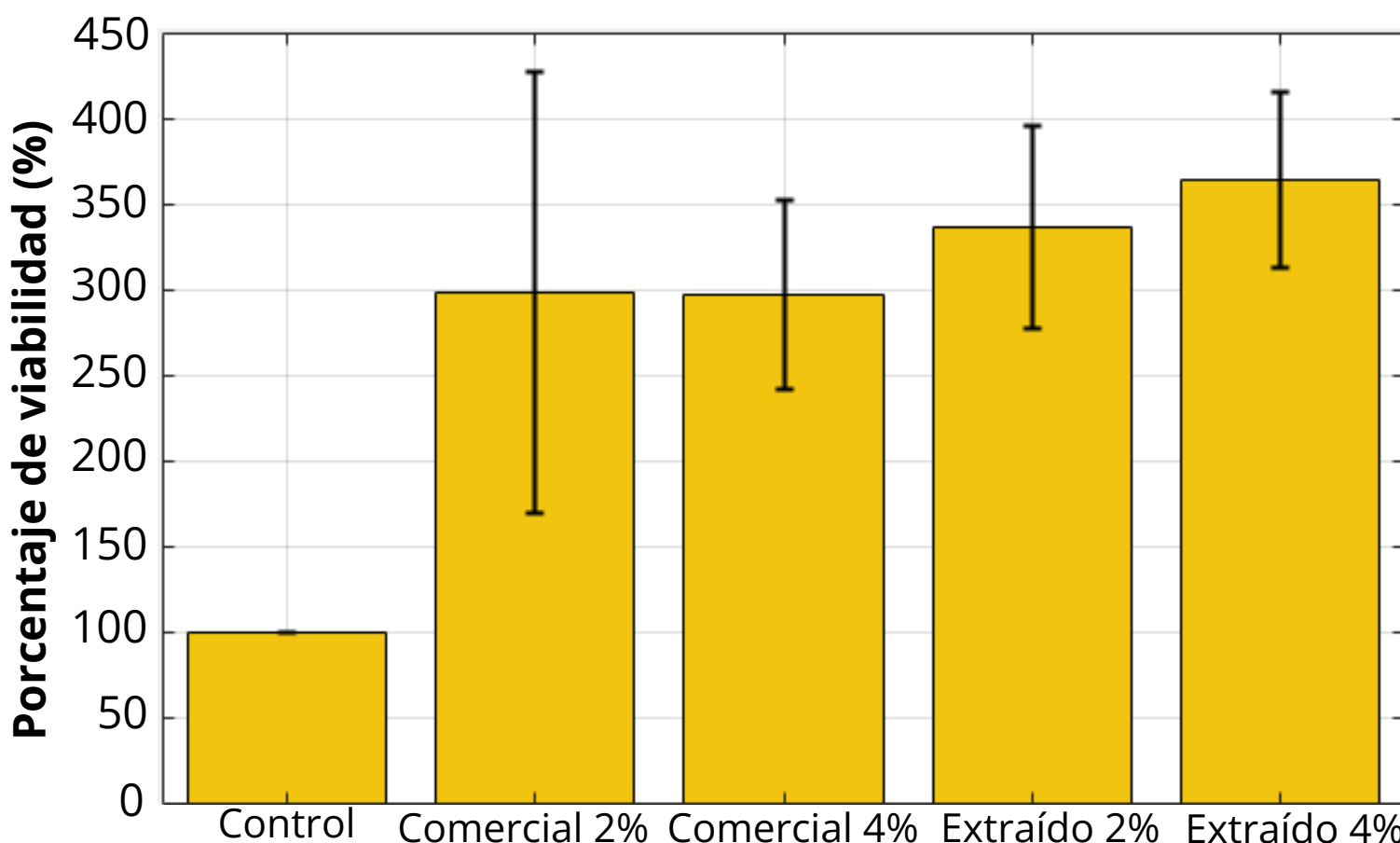


Pruebas de compresión

La muestra que alcanzó el mayor módulo de elasticidad fue el hidrogel de quitosano extraído al 4%. El segundo valor más alto corresponde a la muestra con quitosano comercial al 4%. Por otro lado, el que presentó el módulo de elasticidad más bajo fue la muestra con quitosano extraído al 2%. La muestra con quitosano comercial al 2% obtuvo un módulo de elasticidad similar.

Prueba de biocompatibilidad

Las muestras de quitosano extraído, en ambas concentraciones, obtuvieron los mayores porcentajes de viabilidad celular. Por el contrario, el hidrogel que presentó el menor porcentaje de viabilidad fue el de quitosano comercial al 4%, seguido por el hidrogel de quitosano comercial.



Conclusiones

- Se obtuvo quitina y quitosano mediante un proceso de extracción asistido por radiación de microondas, cuyo rendimiento fue de 0.2 gramos de quitosano por 100 gramos de cáscaras de camarón.
- Solo se realizaron dos diferentes concentraciones de quitosano para los hidrogeles, debido a la falta del biomaterial.
- Los hidrogeles con mayores concentraciones de quitosano obtuvieron los mayores módulos de elasticidad.
- Luego de 24 horas, el porcentaje de hinchazón de todas las muestras aumentó, mientras que, para los 7 días, sus pesos disminuyeron.
- Se observó que los hidrogeles con quitosano extraído de cáscaras de camarón tuvieron los mayores porcentajes de viabilidad.

Trabajo a futuro

Aumentar la concentración de quitosano al 8% podría mejorar las propiedades del hidrogel. Con respecto a su desarrollo, se propone sintetizar un hidrogel químicamente reticulado para evaluar si existe una mejora en la rigidez; o bien, extender el tiempo de exposición de la solución del hidrogel a los gases de amoníaco para analizar si hay una mejora en la estructura. Por otro lado, para complementar la evaluación de sus propiedades biológicas, se sugiere obtener imágenes con microscopio electrónico de barrido para observar la adhesión y el crecimiento celular. Asimismo, realizar pruebas bacterianas para determinar las propiedades antibacterianas del quitosano.

Agradecimientos

Este proyecto de investigación fue posible gracias al apoyo del Pueblo Americano a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y a Alianzas Sostenibles para la Innovación, Investigación y Emprendimiento (ASPIRE). También se le agradece al departamento de química, en especial a Allan Vásquez; y a la Lcda. Ana Silvia Colmenares, directora de Ingeniería de alimentos, por asesoría en la utilización de su equipo.

1. Siddiqui, A. R., & Bernstein, J. M. (2010). Chronic wound infection: facts and controversies. Clinics in dermatology, 28(5), 519-526.
2. Contreras Payés, A. X. (2022). (Tesis de licenciatura). Universidad del Valle de Guatemala.
3. Montembault, A., Viton, C., & Domard, A. (2005). Biomacromolecules, 6(2), 653-662.