

# Formulación de un hidrogel sintético-natural con una futura aplicación como apósito para tratar heridas cutáneas.

Hernández Ortega José Miguel<sup>1</sup>, Jiménez Shilón David Eduardo<sup>1</sup>, Mendoza Ruiz Cristhian Ian<sup>1</sup>, Morales Garzón Ana Paola<sup>1</sup>, Ramírez Rodríguez Rocío, M. en C.<sup>1</sup>

1.- Universidad Iberoamericana Puebla

[https://teams.microsoft.com/join/19%3a2XI39Gb5FGMIGxHNe3HZ23XrY9XsHIBIS20Xgx3bl\\_81%40thread.tacv2/1653494555496?context=%7b%22Tid%22%3a%2232dd65d-e60f-490d-b6f4-eceb29d5fd9%22%2c%22Oid%22%3a%22dcb02c8-6873-46a5-99df-e64e2e1c6881%22%7d](https://teams.microsoft.com/join/19%3a2XI39Gb5FGMIGxHNe3HZ23XrY9XsHIBIS20Xgx3bl_81%40thread.tacv2/1653494555496?context=%7b%22Tid%22%3a%2232dd65d-e60f-490d-b6f4-eceb29d5fd9%22%2c%22Oid%22%3a%22dcb02c8-6873-46a5-99df-e64e2e1c6881%22%7d)

## RESUMEN

Los hidrogeles han sido un tema de suma relevancia por sus propiedades de elasticidad, capacidad de hinchamiento y liberación controlada de fármacos. En el presente proyecto se expone la elaboración de seis formulaciones de hidrogeles a partir de quitosano, alcohol polivinílico (PVA) y gelatina. Los hidrogeles fueron divididos en dos grupos, los resultados obtenidos en el primer grupo no fueron favorables. Por ende, se dedujo que la estructura extremadamente porosa del primer grupo de hidrogeles es consecuencia del largo tiempo de liofilización al cual estuvieron expuestas, razón por la cual se redujo dicho tiempo para el segundo grupo de hidrogeles, teniendo mejoras en los resultados.

## INTRODUCCIÓN

Un hidrogel es una red tridimensional conformada por cadenas flexibles de polímeros con la capacidad de absorber, retener y liberar bajo condiciones controladas algunas soluciones o fármacos [1]. Para su preparación se utilizan materiales como el quitosano (Q), polímero natural con propiedades antiinflamatorias y antibacterianas [2]; la gelatina (G), mezcla heterogénea de péptidos derivados del colágeno, utilizada como componente estructural [3]. Finalmente, el alcohol polivinílico (PVA), polímero sintético con características favorables como alta relación de hinchamiento y capacidad de liberación controlada [4]. Por lo que el presente proyecto tiene como objetivo formular un hidrogel con propiedades físicas aptas para una futura aplicación como apósito en el tratamiento de heridas cutáneas.



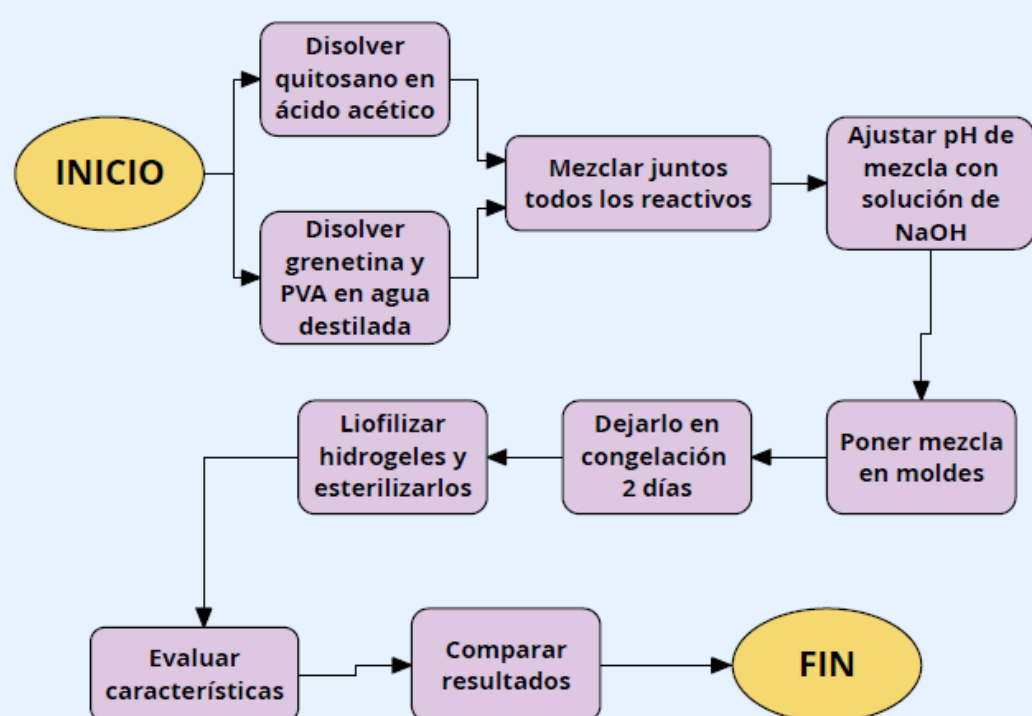
Fig. 1. Hidrogel

## OBJETIVOS

- Formular un hidrogel por medio de un entrecruzamiento físico con los reactivos: quitosano, alcohol polivinílico y gelatina.
- Examinar las características físicas de los hidrogeles liofilizados, esterilizados y secos.
- Comparar cualitativamente los hidrogeles obtenidos en la primera y segunda metodología con base en los autores consultados.

## METODOLOGÍA

Se elaboraron seis diferentes formulaciones de hidrogeles con diferentes proporciones de acuerdo a la siguiente metodología:



## RESULTADOS

En la Figura 2 se aprecian los hidrogeles del primer grupo ya liofilizados y esterilizados, se nota una consistencia quebradiza y de color blanco para los 3 casos, los hidrogeles de las imágenes A y C tienen una apariencia similar a espuma de mar y en caso de la imagen B se asemeja a cal viva.

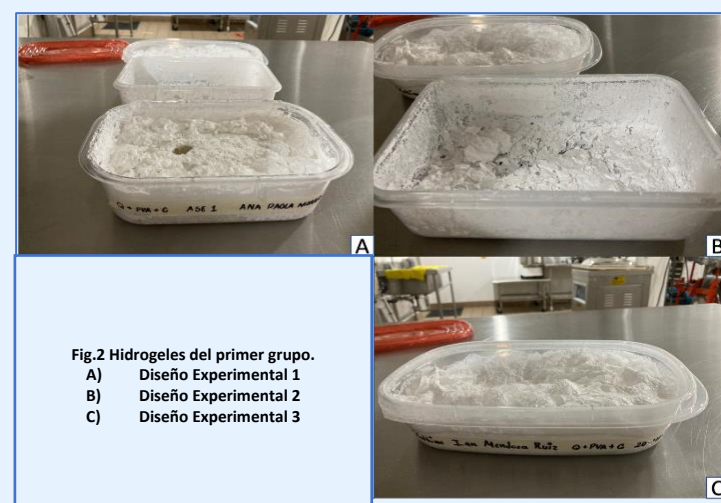


Fig. 2 Hidrogeles del primer grupo.  
A) Diseño Experimental 1  
B) Diseño Experimental 2  
C) Diseño Experimental 3

Por otro lado, en la Figura 3 se pueden ver los hidrogeles del segundo grupo, del lado derecho se encuentra el diseño experimental 6, el cual se asemeja a un gel por ser mayormente líquido; en contraste, los diseños del centro y la izquierda (5 y 4, respectivamente) tienen un aspecto similar a un apósito.

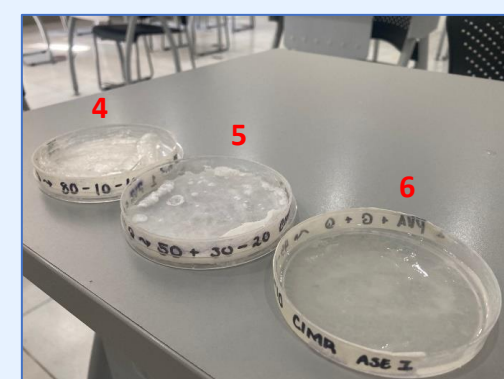


Fig. 3. Hidrogeles del segundo grupo

Las características físicas presentadas por ambos grupos de hidrogeles se registraron en las tablas 1, 2 y 3. En el primer grupo no fueron favorables debido a su estructura extremadamente porosa, consecuencia de un largo tiempo de liofilización y bajas concentraciones de quitosano, grenetina y PVA. Por lo que en los hidrogeles del grupo dos, se aumentó la concentración de los reactivos, además de incrementar la cantidad de PVA en los diseños 4, 5 Y 6, obteniendo resultados favorables.

Característica	Recipientes de plástico		
	Diseño experimental 1	Diseño experimental 2	Diseño experimental 3
Mucoadhesividad	No aplica	No aplica	No aplica
Flexibilidad	No aplica	No aplica	No aplica
Transparencia	Opaca	Opaca	Opaca
Consistencia	Quebradiza	Quebradiza	Quebradiza

Tabla 1. Características de los hidrogeles del primer grupo

Característica	Cajas Petri					
	Diseño Experimental 4		Diseño Experimental 5		Diseño Experimental 6	
	1	2	1	2	1	2
Mucoadhesividad	Algo pegajoso	Pegajoso	Pegajoso	Muy pegajoso	Pegajoso	Muy pegajoso
Flexibilidad	Muy flexible	Muy flexible	Flexible	Flexible	No aplica	No aplica
Transparencia	Transparente	Transparente	Opaco	Opaco	Transparente	Transparente
Consistencia	Blanda	Blanda	Rígida	Algo rígida	Líquida	Gelatinosa

Tabla 2. Características de los hidrogeles en cajas Petri del segundo grupo

Característica	Recipientes de plástico		
	Diseño experimental 4	Diseño experimental 5	Diseño experimental 6
Mucoadhesividad	No aplica	No aplica	No aplica
Flexibilidad	No aplica	No aplica	No aplica
Transparencia	Transparente	Translúcido	Transparente
Consistencia	Líquida	Gelatinosa	Líquida

Tabla 3. Características de los hidrogeles en recipientes de plástico del segundo grupo

## CONCLUSIONES

Se cumplieron los objetivos tanto general como específicos dado que el diseño experimental 4, compuesto de tres reactivos entrecruzados físicamente cuenta con la mucoadhesividad, flexibilidad al tacto, transparencia y consistencia adecuados para hacerlo candidato a la continuación de pruebas mecánicas, físicas y antibacterianas con miras de obtener un apósito funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Arredondo, A. y Londoño, M. E. Hidrogeles. **Potenciales biomateriales para la liberación controlada de medicamentos.** *Revista Ingeniería Biomédica*, 3(5), 83-94, 2009. <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v3n5/v3n5a13.pdf> (Activo octubre de 2021).
- [2] Martínez, M. T. **Desarrollo y aplicaciones de hidrogeles para la administración y liberación modificada de fármacos.** *Tesis doctoral, Universidad de Valencia*, 2016. <https://core.ac.uk/download/pdf/75989612.pdf> (Activo octubre de 2021).
- [3] Chato-Astrain, J. et al. **Gelatin-crosslinked hydrogels for Tissue Engineering applications. A preliminar Study.** *ACTUALIDAD MEDICA*, 103(803), 15-18, 2018. <https://doi.org/10.15568/am.2018.803.or02> (Activo octubre de 2021).
- [4] Shamloo, A., Aghababaie, Z., Afjoul, H., Jami, M., Razaghzadeh Bidgoli, M., Vossoughi, M., Ramazani, A. y Kamyabhesari, K. **Fabrication and evaluation of chitosan/gelatin/PVA hydrogel incorporating honey for wound healing applications: An in vitro, in vivo study.** *International Journal of Pharmaceutics*, 592(120068), 1-8, 2020.