



# CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE BIOPOLÍMEROS

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

Rosa María Gaudio García

## INTRODUCCIÓN

Los grandes oligosacáridos poliméricos, formados por la unión de muchos monosacáridos mediante enlaces O-glicosídicos, se llaman **polisacáridos**. Se trata de polímeros orgánicos que desempeñan funciones vitales de almacenaje de energía y de mantenimiento de la integridad estructural de los organismos. En este grupo incluimos el **quitosano**, entre otros.

La caracterización completa tanto del quitosano como de sus derivados son fundamentales para poder predecir las propiedades de estos compuestos y por tanto atribuirle sus aplicaciones.

### QUITOSANO

El quitosano es un biopolímero que tiene un amplio rango de aplicaciones. El conocimiento de las propiedades y características de este compuesto son fundamentales para asignarle aplicaciones. Debido a que tiene carácter **catiónico** (en condiciones ácidas el grupo amino estará protonado) y a sus propiedades **gelificantes** y **filmogénicas**, se ha comprobado su utilidad en sistemas de liberación de fármacos.

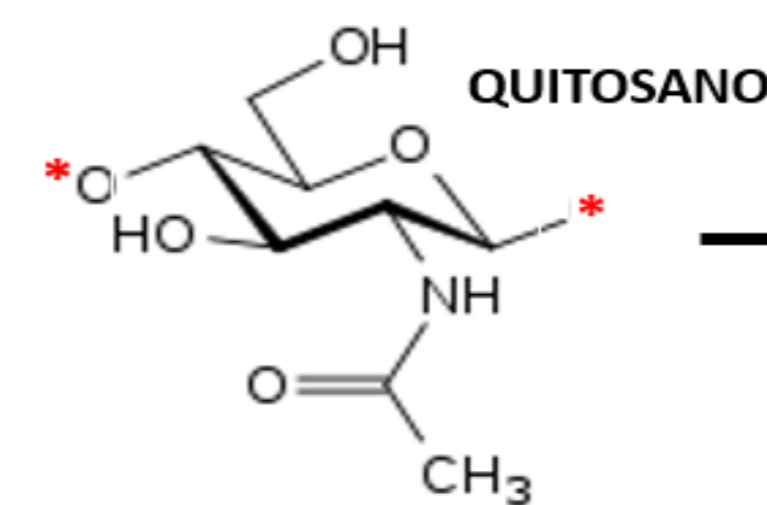
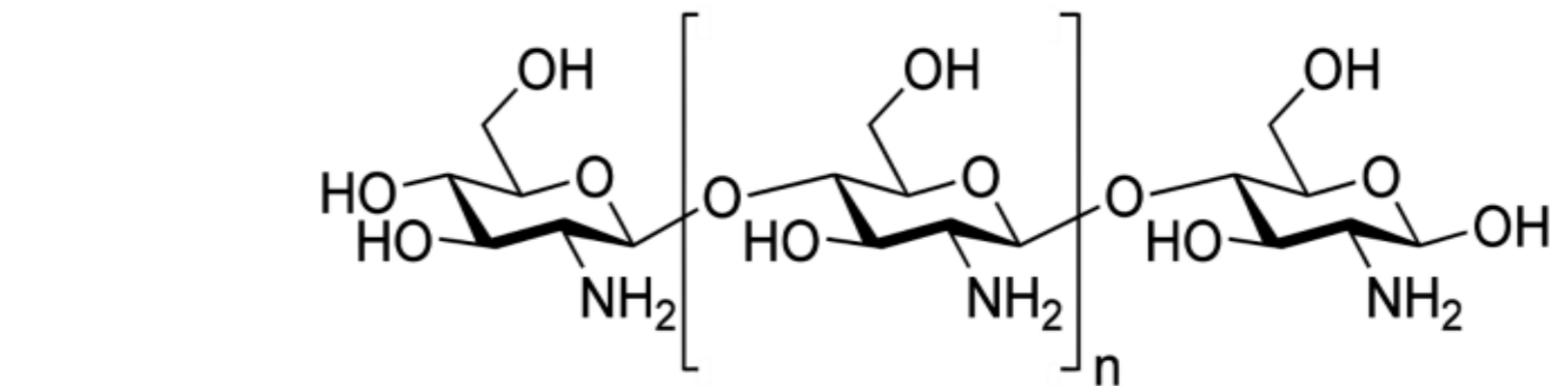
Últimamente se ha investigado sobre todo la utilidad del quitosano en la liberación y administración prolongada de fármacos.

### DERIVADOS DEL QUITOSANO

Un derivado del quitosano sería cualquier molécula que conllevara un cambio estructural en la cadena de quitosano. Se trata de biopolímeros que llevan en su estructura una modificación química para la mejora de las propiedades del quitosano.

En esta revisión vamos a hablar de tres derivados del quitosano.

- TMCHT Trimetilquitosano
- SO<sub>4</sub>CHT Sulfato de quitosano
- ClCHT Hidrocloruro de quitosano

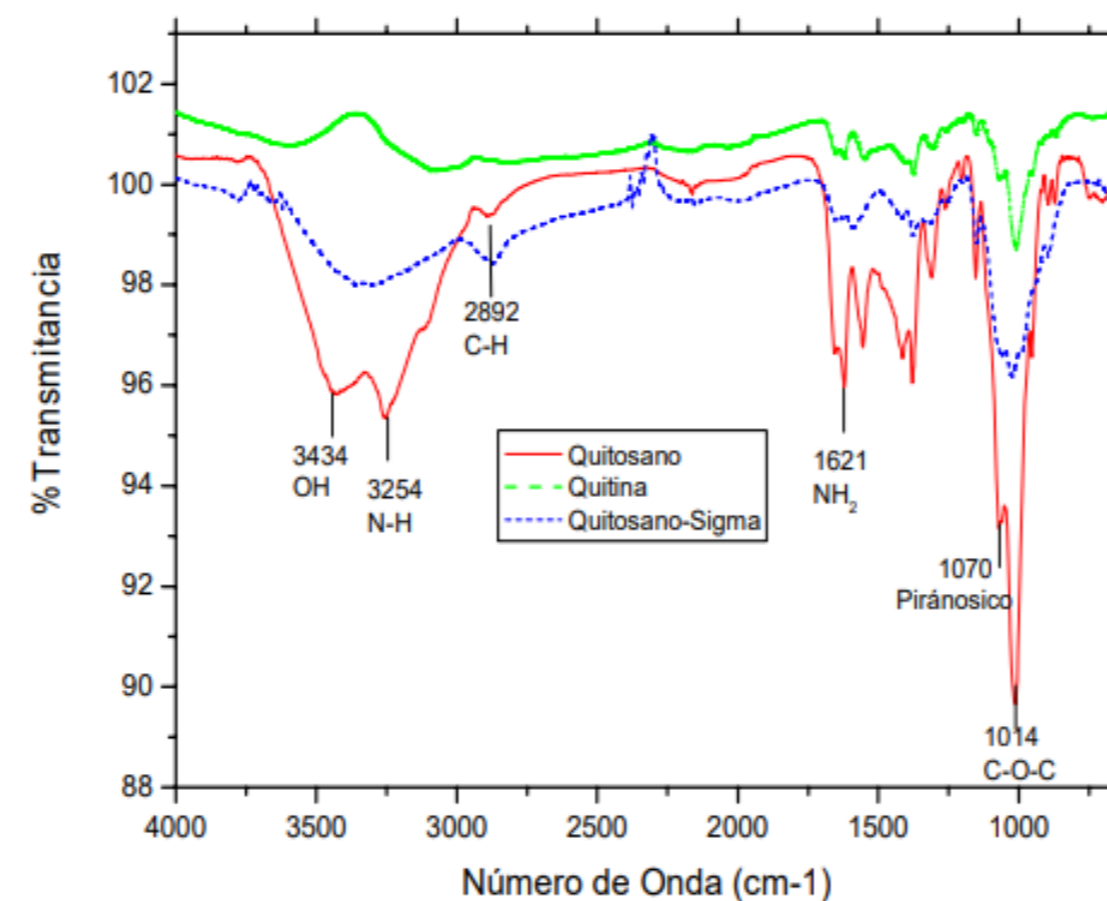


R= amonio cuaternario, guanidina, carboxialquil, hidroxialquil, etc.

- CARGA CATIONICA
- HIDROFOBICIDAD
- PESO MOLECULAR
- GRADO DE DESACETILACION
- GRADO DE SUSTITUCION
- POSICION DE LA CARGA CATIONICA
- GRUPOS ANIÓNICOS, PÉPTIDOS

## OBJETIVOS

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es realizar una revisión bibliográfica de los últimos 15 años sobre la caracterización quimicofísica y funcional, así como las posibles aplicaciones del quitosano y de sus derivados, basándose en su estructura química, y centrándose especialmente en las aplicaciones en el ámbito de las ciencias biomédicas.

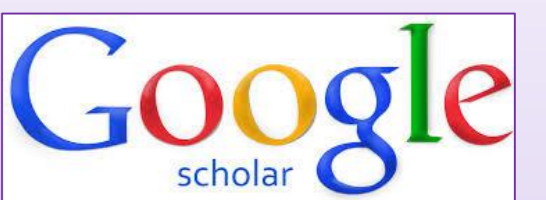


## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión de artículos científicos y de libros relacionados con el quitosano, sus derivados, propiedades, características y posibles aplicaciones terapéuticas.

A la hora de seleccionar los artículos se ha procurado que fuesen publicados en los últimos 15 años.

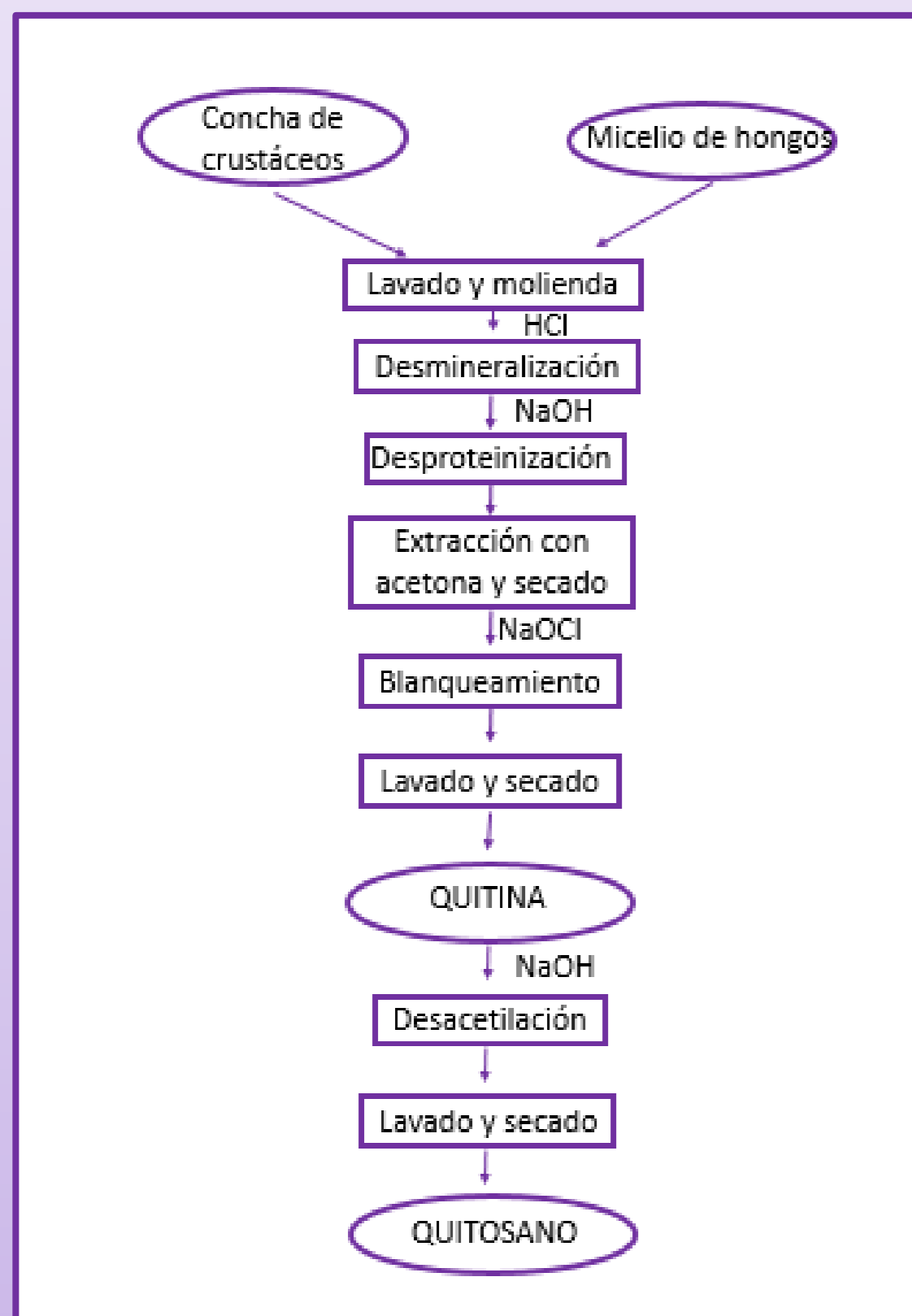
La búsqueda se realizó en inglés utilizando las siguientes palabras clave: *chitosan, chitosan derivatives, chitosan properties, chitosan applications.*



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### MÉTODOS DE OBTENCIÓN:

La quitina se extrae mediante un tratamiento mixto compuesto por un tratamiento ácido, seguido por un tratamiento alcalino del micelio de los fungi o de la cáscara de los crustáceos, que es donde se encuentra en mayor concentración.



La fuente más común de quitosano es la conversión de quitina mediante desacetilación alcalina. De manera que este se prepara por hidrólisis alcalina de los grupos acetamida de la quitina

El método de obtención de los derivados del quitosano dependerá del derivado.

En esta revisión vemos el TMC, SO<sub>4</sub>CHT, ClCHT.

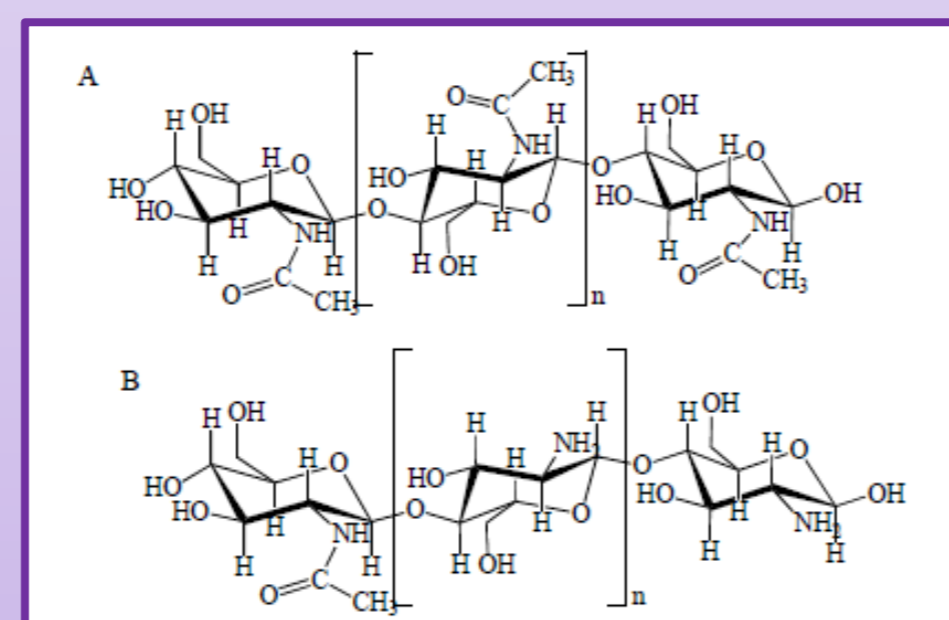


Figura 5: Estructura química de la quitina acetilada al 100% (A) y del quitosano (B).

### PROPIEDADES BIOLÓGICAS QUITOSANO Y DERIVADOS



**ANTIOXIDANTE:** la capacidad antioxidante se debe a que tiene una actividad hidrogeno-dadora, lo cual permite a las especies reactivas de oxígeno reaccionar con el hidrogeno activado de grupos como -OH o -NH<sub>2</sub> del quitosano y de sus derivados formando una especie superestable.



**ANTITUMORAL:** El quitosano y sus derivados han mostrado tener una acumulación interesante en zonas cercanas a células tumorales. Esta acumulación se puede explicar por la permeabilidad y la retención elevadas resultado de la vascularización desorganizada propia de los tejidos tumorales.



**ANTIMICROBIANO:** se ha demostrado en numerosos estudios sobre diversos grupos de bacterias y se ha puesto en evidencia su efectividad y la diferencia en su actividad en gran positivas y gran negativas.

PROPIEDAD	CARACTERÍSTICA
Biodegradabilidad	Grado de acetilación, distribución de los grupos acetilo, peso molecular promedio
Biocompatibilidad	Grado de acetilación
Mucoadhesión	Grado de acetilación, peso molecular promedio
Hemostasia	Grado de acetilación, peso molecular promedio
Analgesia	Grado de acetilación
Estimulador de la absorción	Grado de acetilación
Antimicrobiano	Peso molecular promedio
Anticolesterolemico	Grado de acetilación, peso molecular promedio, viscosidad
Antioxidante	Grado de acetilación, peso molecular promedio
Terapia génica	Grado de acetilación, peso molecular promedio

## CONCLUSIÓN

En esta revisión nos hemos centrado en las propiedades del quitosano y de sus derivados y en concreto en las aplicaciones biomédicas más investigadas como son la actividad antioxidante, la antitumoral y la antimicrobiana.

Las conclusiones que podemos sacar de esta revisión podrían ser:

- Las propiedades fisicoquímicas condicionan la posible aplicación de las moléculas en cuestión
- Los derivados del quitosano mejoran las propiedades funcionales de forma muy concreta del quitosano, lo que hace que se puedan utilizar en casos muy específicos, pero de forma más eficiente.
- La capacidad antimicrobiana del quitosano es buena lo cual condiciona futuros estudios como posibles moléculas con propiedades antibióticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aranz I, Mengibar M, Harris R, Miralles B, Acosta N, Calderon L, et al. Role of Physicochemical Properties of Chitin and Chitosan on their Functionality. CCB. 12 de noviembre de 2014;8(1):27-42.
- Sahariah P, Måsson M. Antimicrobial Chitosan and Chitosan Derivatives: A Review of the Structure–Activity Relationship. Biomacromolecules. 13 de noviembre de 2017;18(11):3846-68.
- Vinsova J, Vavrikova E. Chitosan Derivatives with Antimicrobial, Antitumour and Antioxidant Activities - a Review. CPD. 1 de noviembre de 2011;17(32):3596-607.
- Alves NM, Mano JF. Chitosan derivatives obtained by chemical modifications for biomedical and environmental applications. International Journal of Biological Macromolecules. diciembre de 2008;43(5):401-14.
- Affes S, Maalej H, Aranz I, Acosta N, Heras Á, Nasri M. Enzymatic production of low-Mw chitosan-derivatives: Characterization and biological activities evaluation. Int J Biol Macromol. 9 de diciembre de 2019;144:279-88.