



# Diseño de biomateriales para la liberación de controlada y sostenida de fármacos

Alanís Hernández C. A.<sup>1</sup>, Calixto Rodríguez B. D.<sup>2</sup>, Luna Mata E. M.<sup>2</sup>, Rangel Alvarado E. I.<sup>1</sup>, Vargas Morales P. S.<sup>1</sup>, Castellano Torres. L. E.<sup>1</sup>, Rosillo de la Torre A.<sup>1</sup>.



<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato Campus León, Departamento de Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica, División de Ciencias en Ingenierías, México.

<sup>2</sup>Universidad de Guanajuato Campus Celaya – Salvatierra, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, México.

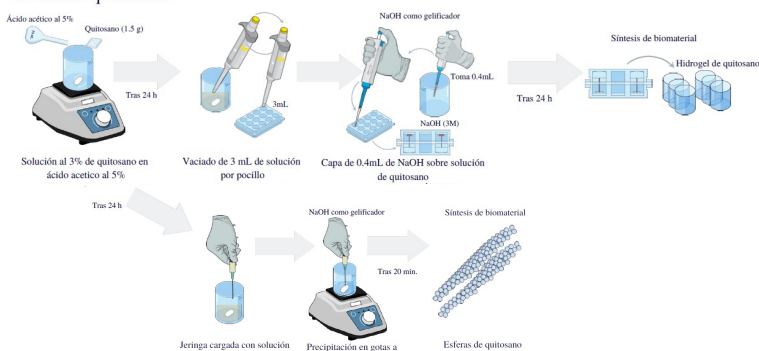
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

## RESUMEN

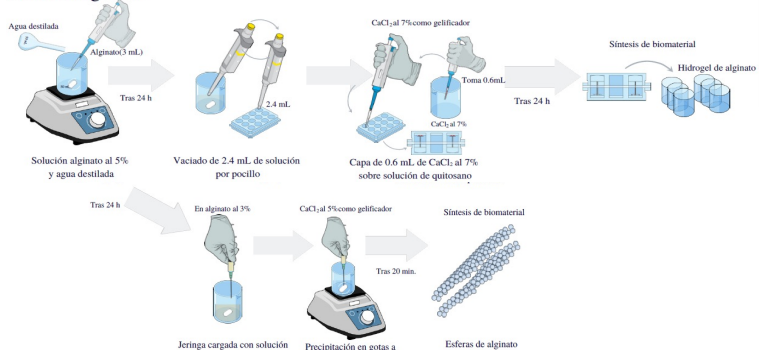
Los biomateriales han sido aplicados como dispositivos médicos incluyendo su implementación con agentes bioactivos terapéuticos, empleándose como una tecnología de ingeniería capaz de suministrar, dirigir y/o liberar dichos agentes, es decir como sistemas de liberación de fármacos, a fin de obtener eficiencia en blanco terapéutico [3]. El objetivo de este proyecto fue sintetizar, caracterizar fisicoquímicamente y evaluar la cinética de liberación in vitro de biomateriales en forma de microesferas e hidrogeles elaborados a base de polímeros de origen natural, quitosano y alginato de sodio, como posibles sistemas de liberación de fármacos. Se determinó la eficacia de encapsulación (% E.E.), capacidad de hinchamiento y cinética liberación in vitro del azul de bromofenol, un colorante usado como molécula modelo. Los resultados mostraron que los hidrogeles tienen una mayor capacidad de hinchamiento y que son mejores sistemas para una liberación controlada y sostenida de moléculas terapéuticas en comparación con las microesferas. Lo anterior, puede explicarse con base en las diferencias de sus geometrías y materiales que los componen; siendo así que presentan propiedades distintas, en gran medida debido a sus distintos coeficientes de difusión y permeabilidad, propiciando que la geometría esférica sea ideal para cargar un biomaterial, en contraste, con la cinética de liberación prolongada, la cual es mejor en la geometría cilíndrica de los hidrogeles, independiente del polímero del que están constituidos. Además, se determinó que no todos los biomateriales son capaces de hincharse, ya que después de un determinado tiempo, el alginato y el quitosano de medio peso molecular comenzaron a erosionarse en el medio.

## METODOLOGÍA

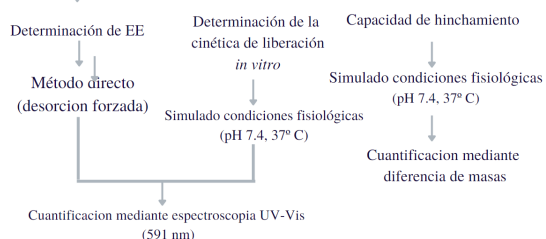
### Síntesis: quitosano



### Síntesis alginato



Carga → Liberación → Hinchamiento



## CONCLUSIONES

- El uso de los biopolímeros como sistemas de liberación sostenida de fármacos es viable, ambos tipos de biomateriales, tanto xerogeles como hidrogeles, presentaron buena capacidad de carga.
- Todos los hidrogeles presentaron una liberación que se prolongó por más tiempo, en comparación con las microesferas, por lo que se posicionan como una mejor opción de sistemas de liberación controlada y sostenida.
- La caracterización fisicoquímica y los parámetros de absorción y liberación in vitro, demostraron que los materiales a base de quitosano presentaron mejores comportamientos cinéticos.

## REFERENCIAS

- [1] Bose, S. y Bandyopadhyay, A. (2013). Introducción a los biomateriales. En Caracterización de Biomateriales (págs. 1-9). Prensa Académica.
- [2] Dos Santos, V., Brandalise, R. N., & Savaris, M. (2017). Engineering of biomaterials (pp. 1-86). Berlin, Germany: Springer.
- [3] Huebsch, N., & Mooney, D. J. (2009). Inspiration and application in the evolution of biomaterials. Nature, 462(7272), 426-432.

## RESULTADOS



	BIOMATERIAL	MASA	TAMAÑO		NUMERO DE ESFERAS POR mL DE POLIMERO
			Diametro	Altura	
Esferas	Alginate de sodio	1.718 ± 0.380g	1.50 ± 0.171 mm	---	191.3 ± 16.578
	Quitosano (PM medio)	0.301 ± 0.030g	1.660 ± 0.190 mm	---	63 ± 3.46
Hidrogeles	Alginate de sodio	1.716 ± 0.383g	1.500 ± 0 mm	1.583 ± 0.098 mm	---
	Quitosano (PM medio)	3.865 ± 0.475g	14.635 ± 0.422 mm	12.837 ± 0.915 mm	---
	Quitosano (PM alto)	1.726 ± 0.153g	14.437 ± 0.417mm	11.187 ± 0.798mm	---

### Hinchamiento de biomateriales

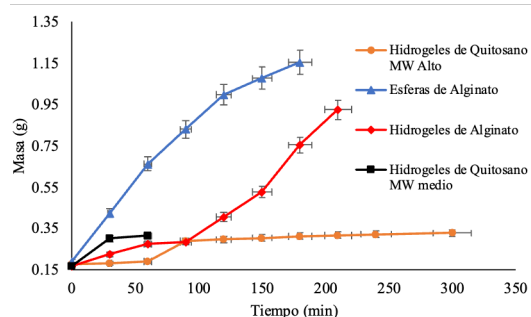


Figura 2. Cinética de hinchamiento de hidrogeles de quitosano de peso molecular medio (negro) y alto (naranja), así como de hidrogeles (rojo) y esferas (azul) de alginato de sodio, en agua destilada.

### Liberación in vitro de azul de bromofenol

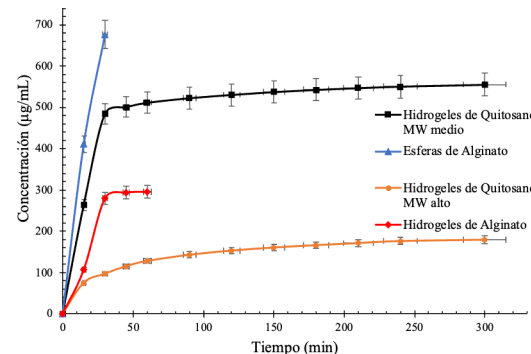


Figura 1. Liberación in vitro de colorante de Azul de bromofenol en solución amortiguadora de fosfatos con pH 7.4, a temperatura constante de 37 °C, se determinó la liberación de hidrogeles de quitosano de peso molecular medio (negro) y alto (naranja), así como de a hidrogeles (rojo) y esferas (azul) de alginato de sodio.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato y en especial a las Dras. Laura Edith Castellano Torres y Argelia Rosillo de la Torre por brindarnos el espacio en el Laboratorio de Biomateriales, así como a los IB Ursula Galilea Ruiz Rábago y Juan Manuel Martínez Medina del Grupo de Biomateriales, por su tiempo, disponibilidad y apoyo técnico.