



# Esponjas de almidón reparadoras de tejidos

Claudia M. Arduser Villanueva  
María de los Angeles Moyaho Bernal  
Guillermo Franco Romero  
Olivia Hernández Cruz  
Julia Flores Tochihuitl



## Esponjas de almidón reparadoras de tejidos

En la boca se encuentran diferentes tipos de tejidos, de manera general podemos separarlos en dos grupos, los tejidos blandos y los tejidos duros. Los tejidos blandos son los que podemos observar de color rosa, como la lengua, las encías y los cachetes, en cambio los tejidos duros pueden ser los dientes y el hueso que no vemos debido a que está cubierto por el tejido blando.

**Cómo citar este artículo:** Arduser-Villanueva CM, Moyaho-Bernal MA, Franco-Romero G, Hernández-Cruz O, Flores-Tochihuitl J. 2025. Esponjas de almidón reparadoras de tejidos. Revista Ciencia y Naturaleza (1050).





En la odontología existen tratamientos de regeneración de tejidos, los cuales se necesitan en diferentes casos, como cuando sufrimos un golpe que puede ocasionar que perdamos un diente, haciendo que ese espacio quede vacío y con el tiempo pierda su volumen en esa zona, lo cual a futuro complica cualquier tratamiento necesario para poder remplazar el diente perdido.

El material que se coloca en una zona que ha perdido su tejido puede obtenerse de muchas formas, puede ser tomando de otra parte del cuerpo del paciente o de otro ser humano que tenga las mismas propiedades, así como de animales o de aquellos elaborados químicamente en un laboratorio.

Existen muchos productos en el mercado que ya son reconocidos y tienen bastante trayectoria, sin embargo, el área de la salud se encuentra de manera constante innovando nuevos productos que puedan contribuir a la ciencia y a la población que lo requiere.

En la odontología, uno de los objetivos principales es lograr que estos materiales sean biológicamente compatibles, que no representen riesgo tóxico o patológico y que puedan brindar certeza para el éxito de los tratamientos. Este tipo de materiales buscan favorecer y potencializar la formación del tejido que se desea recuperar. En la actualidad, se sabe que este tipo de tratamientos pueden ser costosos y los productos ya existentes pueden representar limitantes en su uso dependiendo de la naturaleza de cada paciente.



## Ingeniería tisular

La odontología se puede dividir en muchas áreas, la **operatoria dental** que abarca la eliminación de caries y lesiones dentales para remplazar la estructura deficiente; la **protésica** que sirve para colocar prótesis en pacientes que no tienen dientes; la **ortodoncia** para alinear una sonrisa; la **quirúrgica** para realizar los tratamientos como implantes, recorte de encía excesiva, o injertos. Dentro de los injertos el método de elaboración y colocación de estos materiales son conocidos como **ingeniería tisular**, que es la práctica de elaborar una estructura de soporte que pueda combinar células y moléculas para crear materiales que sean funcionales para lograr la reparación de los tejidos.



La mezcla de materiales logrados, se conocen como biocompuesto y debe pasar por muchas etapas de investigación para conocer con detalle sus propiedades y poder asegurar que cumple con los requisitos de ser biológicamente compatible con el cuerpo humano sin causar ningún daño o consecuencia. Se enfoca en las características de los materiales para la aplicación específica que se necesita y así obtener los resultados deseados, en este, caso, la ingeniería de tejidos.

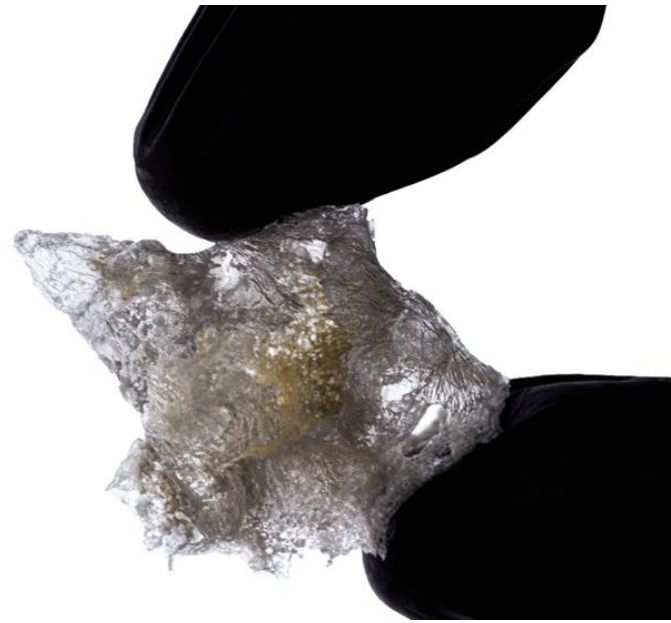
Entre los diferentes tipos de biocompuestos para ingeniería tisular en cirugía oral, han sido reportados esponjas, membranas, geles, partículas de hueso, etc. Todas estas pueden brindar un soporte para combinarse con las condiciones del paciente y adaptarse al mismo para además, proporcionar el transporte de nutrientes necesarios para promover el desarrollo y el intercambio celular en el sitio a reparar.



## *Esponjas*

En los últimos años las esponjas han logrado gran atención en el área de la salud, a pesar de que su estructura y forma no es de primera elección para cualquier tratamiento, cuenta con ciertas características las cuales benefician su uso, algunas de las características son que se pueden agregar fármacos y elementos que estimulen y proporcionen buenas características biológicas, de durabilidad y de resistencia en su estructura para lograr la formación de tejidos en el sitio donde se depositen (Fig. 1).

Son estructuras altamente porosas que cuentan con la capacidad de absorber de 15 a 19 veces su propio peso en agua y pueden ser elaboradas con distintos materiales. Su estructura porosa logra hacer conexiones que pueden distribuir sus componentes, es decir los medicamentos y fármacos que se añaden para poder estimular y favorecer el paso de nutrientes y de oxígeno hacia los tejidos del cuerpo.



**Figura 1.** Estructura de esponja de almidón.

Por lo que las esponjas se colocan en, por ejemplo, defectos óseos que son sitios donde se ha perdido hueso con la finalidad de lograr preservar o inducir la formación de hueso nuevo, el éxito dependerá de la composición de la esponja y de la naturaleza de la lesión del paciente y su salud en general.



Se espera que las esponjas, como todo material destinado a estar en contacto con pacientes, sean biocompatibles, es decir, que el cuerpo no las rechace y biodegradables, esto es que logren desintegrarse dentro de los tejidos y los fluidos del cuerpo y sean absorbidas por el mismo cuerpo humano.

El almidón, el colágeno, el alginato y el quitosano entre otros son polímeros biodegradables, son considerados como moléculas de tamaño grande que se crean al unir moléculas más pequeñas. Son conocidos como polímeros naturales y con estos materiales se pueden fabricar esponjas, además de, hidrogeles o membranas entre otros biocompuestos para la ingeniería de tejidos (Fig. 2).

Las esponjas de almidón son muy fáciles y rápidas de hacer, su estructura permite poder depositarlas en el sitio donde interesa su aplicación. Sin embargo, es importante recordar que deben cumplir con principios de porosidad, biocompatibilidad y biodegradabilidad para poder aplicarlas en el área de la salud.



**Figura 2.** Esponjas de diferente material: colágeno, quitosano, alginato y almidón.

## *Almidón*

Es un producto natural que puede obtenerse de la papa, el camote, el maíz, el amaranto, la quinoa y la caña de azúcar para utilizarse en la elaboración de estructuras porosas (Fig. 3).



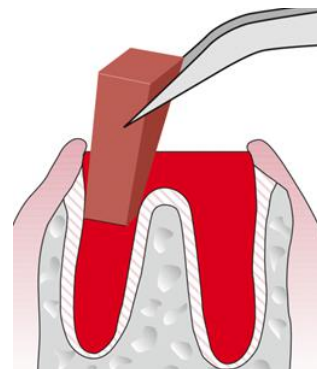
Se ha comprobado que la cantidad de agua que logra absorber puede depender del tipo de almidón utilizado y entre estos su característica puede variar. Cuenta con la capacidad de que al colocarla en el sitio a tratar puede absorber líquido de la sangre y de esta manera aumentar la concentración de las células y las proteínas. Lo anterior hace que las esponjas de almidón sean biocompuestos favorables para cargarlos de fármacos o células, útiles para la regeneración de hueso.



**Figura 3.** Almidón.

Existen varias técnicas para fabricar las esponjas, unas más costosas que otras. Destacan la técnica de liofilizado y la de microondas, la primera consiste en deshidratar el material por congelación y la segunda somete el material a la acción de las microondas.

Por cualquiera de los dos procesos se crean estructuras con poros que cuentan con el potencial de ser utilizados para liberar los medicamentos que se le incorporan. Un ejemplo de su aplicación podría ser en casos de extracción dental para intentar conservar el volumen de hueso en la zona y que no exista un colapso en ese sitio.



**Figura 4.** Colocación de una esponja en un defecto óseo.

*Para llevar*



La capacidad del cuerpo humano para regenerar tejidos por sí mismo puede verse limitada dependiendo del padecimiento del paciente, por lo que es necesario generar biocompuestos que cumplan con las características ideales para ofrecer otras opciones que brinden un estímulo ideal para la formación de tejidos de manera exitosa.



Hoy en día, un procedimiento regenerativo puede ser costoso e invasivo en muchas de las ocasiones, por lo cual se requiere de habilidades por parte del profesional en el área de cirugía oral para realizar el tratamiento de la manera adecuada. Las esponjas de almidón son compatibles con el medio ambiente, son de rápida elaboración a comparación de otros materiales, económicas y por su composición no presenta limitaciones religiosas o éticas, al mezclarse con otros materiales y biomateriales mejora sus cualidades, por lo que son una alternativa en estudio de productos innovadores para el uso clínico y para la disponibilidad de la población que lo requiera. 🍀

## *Para Consulta*

- Zwawi M. 2021. A review on natural fiber bio-composites, surface modifications and applications. MDPI. *Molecules* 26. [[Link](#)]
- Chi J, Wang M, Chen J, *et al.* 2022. Topographic Orientation of Scaffolds for Tissue Regeneration: Recent Advances in Biomaterial Design and Applications. *Biomimetics* (7). [[Link](#)]
- Prasad S, Wong RCW. 2018. Unraveling the mechanical strength of biomaterials used as a bone scaffold in oral and maxillofacial defects. *Oral Science International*. Japanese Stomatological Society 15: 48–55. [[Link](#)]
- Quan W, Li P, Wei J, *et al.* 2022. Bio-Multifunctional Sponges Containing Alginate/Chitosan/Sargassum Polysaccharides Promote the Healing of Full-Thickness Wounds. *Biomolecules* 12(11). [[Link](#)]
- Torres FG, Boccaccini AR, Troncoso OP. 2007. Microwave processing of starch-based porous structures for tissue engineering scaffolds. *J Appl Polym Sci.* 103(2):1332–9. [[Link](#)]
- Duan Q, Liu H, Zheng L, *et al.* 2023. Novel resorbable bone wax containing  $\beta$ -TCP and starch microspheres for accelerating bone hemostasis and promoting regeneration. *Front Bioeng Biotechnol* (11). [[Link](#)]





Crédito de imágenes en orden de aparición: LionFive (Pixabay), Billion Images, Daniel Ursache, HL12 studio, Michal collection, Dianne Rosario, Tzuck (Getty Images, GI), DariaRen (GI), Leung Cho Pan, graphixcon (GI), Procrea, Scyther5 (GI). Crédito de figuras e imágenes que acompañan al artículo: Proporcionadas por los autores.

## David Paz

Editor en Jefe Revista CyN

*Diseño de publicación: Yareli Fiburcio*



## Claudia Michelle Arduser Villanueva

Estudiante de la maestría en Estomatología con opción terminal en rehabilitación oral, Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

contacto: [claudia.arduser@alumno.buap.mx](mailto:claudia.arduser@alumno.buap.mx)



## María de los Angeles Moyaho Bernal

Profesora investigadora en la maestría en Estomatología con opción terminal en rehabilitación oral, Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Licenciada en Estomatología, Maestría en Ciencias Médicas e Investigación.

contacto: [angeles.moyaho@correo.buap.mx](mailto:angeles.moyaho@correo.buap.mx)



## Guillermo Franco Romero

Coordinador de la Maestría en Estomatología con opción Terminal en Rehabilitación Oral, Facultad de Estomatología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Es Cirujano Dentista, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

contacto: [guillermo.franco@correo.buap.mx](mailto:guillermo.franco@correo.buap.mx)



## Olivia Hernández Cruz

Licenciada en Química por la BUAP, con Maestría y Doctorado en la UNAM. Su investigación se enfoca en polímeros multifuncionales para aplicaciones biomédicas y ambientales, nanomateriales y educación STEAM. contacto: [hecol9@gmail.com](mailto:hecol9@gmail.com)



## Julia Flores Tochihuitl

Química farmacobióloga, con maestría en Ciencias Fisiológicas y Doctorado en Ciencias Químico-Biológicas. Profesora investigadora del Laboratorio multidisciplinario de la Facultad de Estomatología de la BUAP. Se enfoca en biomateriales para la regeneración ósea y plasticidad neuronal en la diabetes y enfermedad periodontal. contacto: [julia.flores@correo.buap.mx](mailto:julia.flores@correo.buap.mx)