

# La UAM desarrolla parches cardíacos para mejorar la supervivencia de pacientes

A partir de componentes innovadores, lo que hace a la *Casa abierta al tiempo* pionera en este campo

Investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) trabajan en la obtención de parches cardíacos construidos a partir de hidrogeles de alginato y quitosano, que ayudarían a mejorar la supervivencia de quienes padecen este tipo de afecciones, sobre todo las isquémicas, informó la doctora Nohra Elsy Beltrán Vargas, profesora del Departamento de Procesos y Tecnología de la Unidad Cuajimalpa.

El estudio –realizado junto con colegas de esa misma instancia académica y alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Biológica y del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería– se enmarca en la ingeniería de tejidos, área de la bioingeniería que se sustenta en la combinación de células, métodos de ingeniería de materiales, bioquímica y fisicoquímica para optimizar o reemplazar funciones biológicas.

En dicho ámbito –que busca crear y sustituir tejidos dañados– son necesarios soportes o andamios para posibilitar el crecimiento de células que formen su propia matriz extracelular con el fin de generar materia nueva.

En entrevista explicó que su grupo de investigación ha laborado en los últimos ocho años en la mezcla de biomateriales altamente porosos y biocompatibles, en los que puedan desarrollarse las unidades anatómicas fundamentales eucariotas, derivado de lo cual “proponemos la conjunción de alginato y quitosano para construir estos soportes, que hemos evaluado y caracterizado, demostrando que pueden ser empleados en aplicaciones de ingeniería de tejidos, además de que los hacemos funcionar con nanopartículas de oro recubiertas con alginato, encontrando que con ellas crecen más células”.

El propósito es diseñar tejidos artificiales –en lo que se denomina medicina regenerativa– y “necesitamos células que van a desarrollarse y un soporte donde ponerlas para que puedan tener un mejor ambiente” en su fase tridimensional. Así surgió la idea de ocupar biomateriales biocompatibles y porosos que permitan el paso de nutrientes y oxígeno, entre otras características para que las células puedan anclarse y proliferar en forma adecuada, manteniendo su fenotipo y sintetizando las moléculas y proteínas que requieran.

Con ese objetivo el grupo de científicos ha explorado con diferentes concentraciones de alginato y quitosano, que son de origen natural, biocompatibles y biodegradables y a partir de éstos surgieron unos soportes “que estuvimos validando en la Universidad, con el fin de entender sus propiedades fisicoquímicas y observar si son o no tóxicos y si era posible utilizarlos en el crecimiento de células”.

A lo largo de este tiempo han constatado que sí son viables e innovadores, porque “no los estábamos haciendo del mismo modo que otros colegas en el mundo, por lo que surgió la posibilidad de patentarlos”, además de que se manejan nanopartículas de oro, lo que ofrece la posibilidad de cubrirlos con alginato para mantener el fenotipo celular y mejorar sus propiedades.

Al respecto “hemos efectuado algunas pruebas para tratar de crecer tejido, con resultados positivos en células cardíacas de animales”. El tejido cardíaco es importante porque los males cardiovasculares son la primera causa de fallecimiento en los niveles nacional y global, en especial los isquémicos, entre ellos el infarto al miocardio, que implica la muerte de una parte del corazón porque no le llega sangre y se tapan los vasos sanguíneos, perdiéndose la oportunidad de que el órgano se contraiga en forma correcta.



## Aporte institucional

El equipo de esta casa de estudios pretende producir, de manera terapéutica, parches cardíacos *in vitro* y colocarlos en un corazón enfermo para que pueda autorregenerarse”, precisó.

La doctora Beltrán Vargas explicó que el quitosano es biocompatible y tiene propiedades mecánicas que pueden ayudar a que las células no sólo se peguen, sino que soporten el movimiento del músculo cardíaco, que es el propósito.

También se ha probado que origina cierta porosidad y es mezclable con otros elementos, aunque “en este caso lo usamos con alginato, sobre el que está demostrado que las células cardíacas crecen bastante bien”.

Esta combinación se ha empleado para hacer tejido óseo, pero “nosotros proponemos, en esta ocasión, utilizarlo en músculo cardíaco, debido a que bajo determinadas concentraciones y combinado de cierto modo hemos visto que sí sirve para este tipo de unidad estructural y funcional de los seres vivos”, describió la académica.

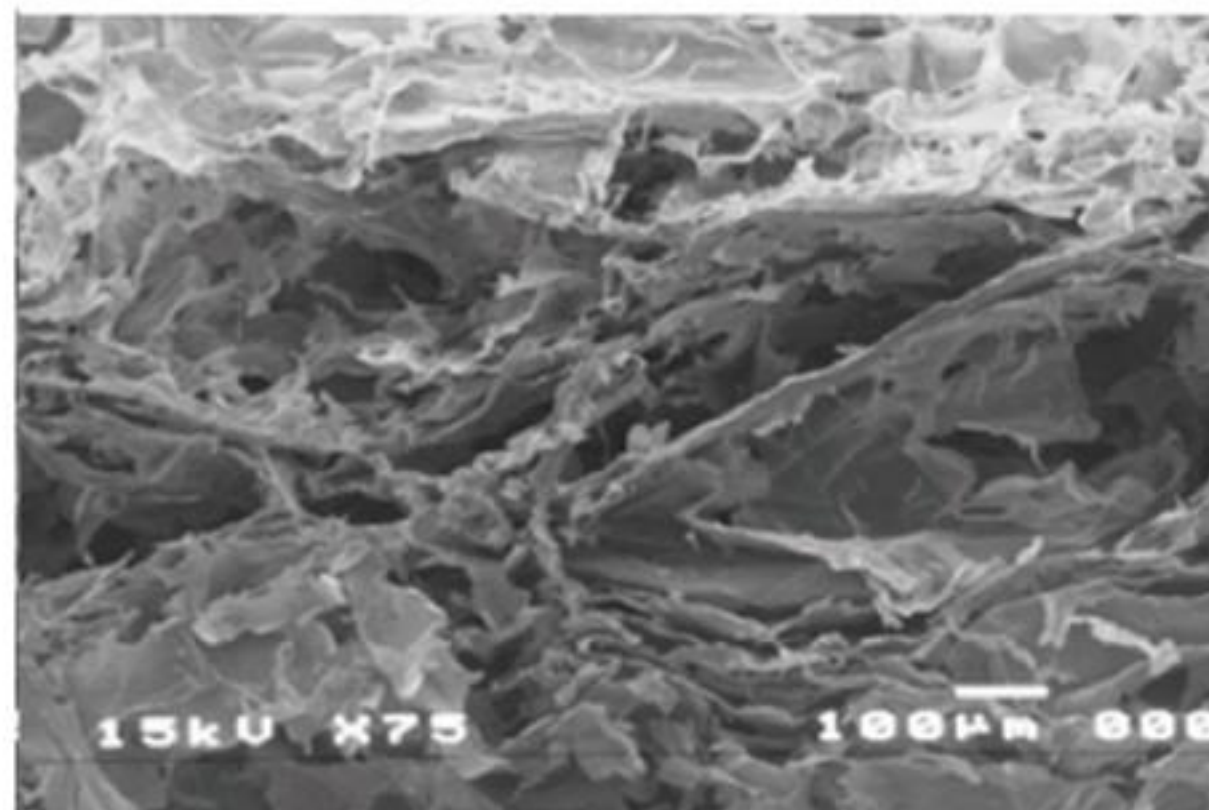
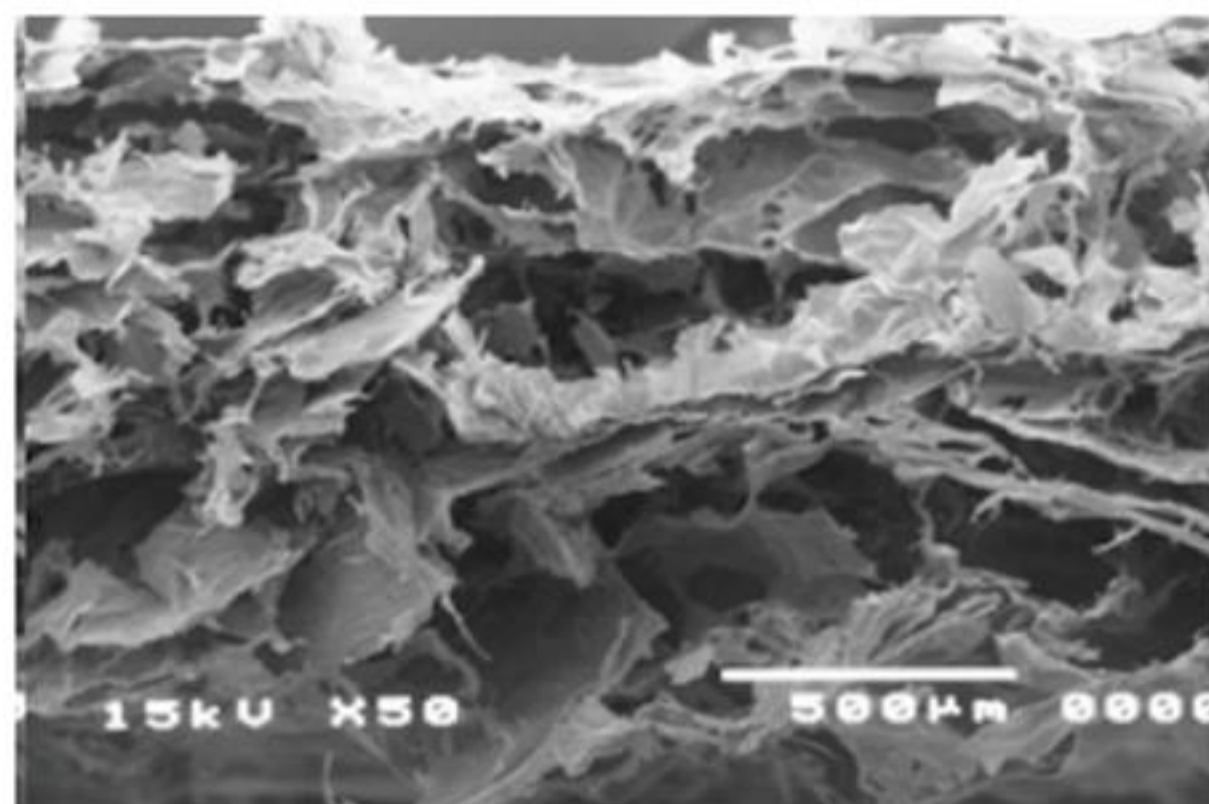
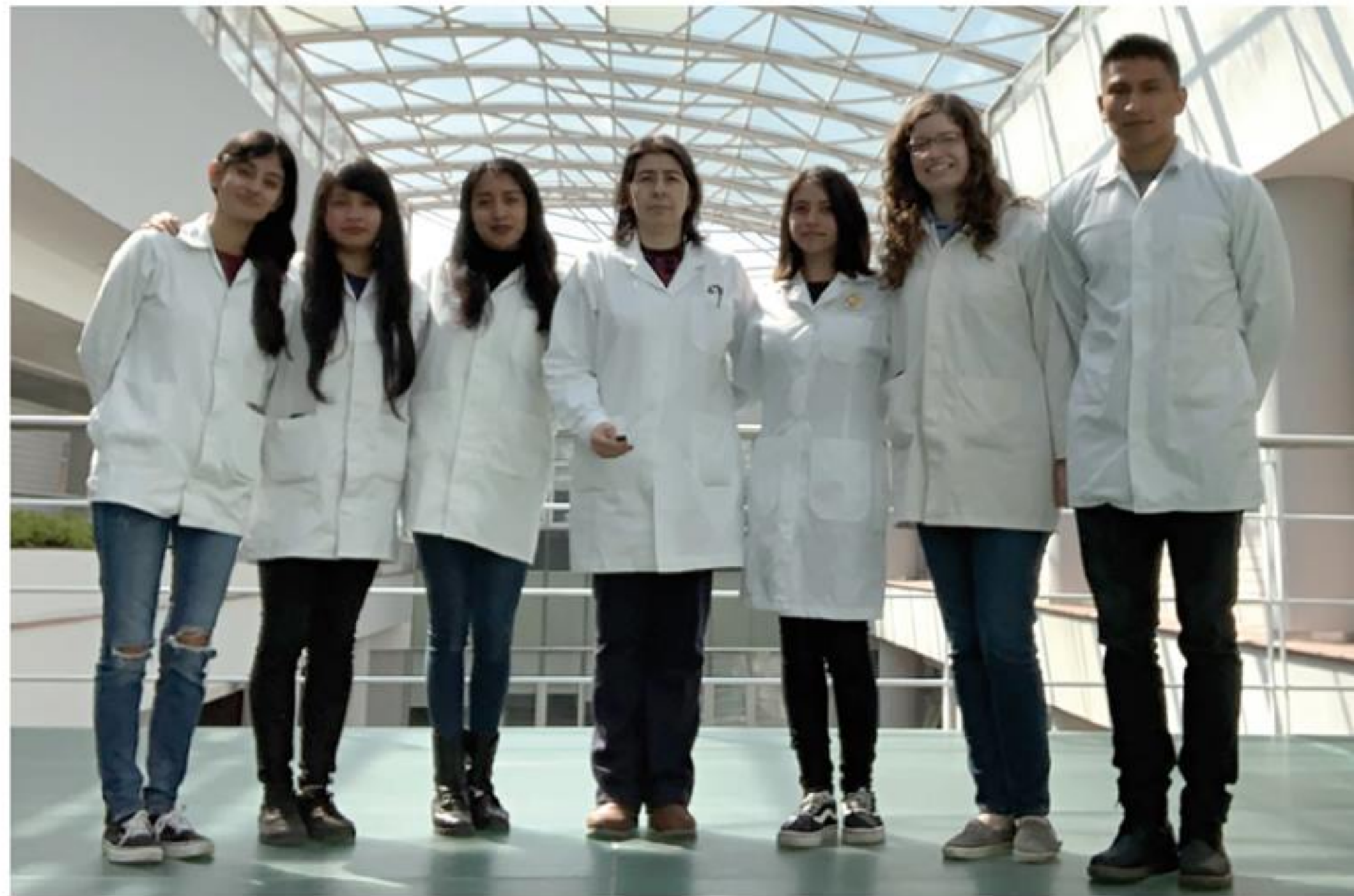
Estos soportes celulares los “hacemos mediante liofilización, es decir, generamos hidrogeles que congelamos, deshidratamos y luego los entrecruzamos para que interactúen”, mediante la aplicación “de algo novedoso: el gluconato de calcio, una sal que permite una mejor adhesión de las células, viabilidad celular y la interacción de materiales”.

Después “los llevamos a congelamiento y luego de nuevo a la deshidratación para obtener las esponjas sobre las cuales se siembran las células, en un proceso que está en registro de patente, al igual que el mecanismo para hacer las nanopartículas y funcionalizar los andamios o soportes celulares”.

En México no hay estudios en los que se haya patentado el uso de esta combinación de materiales, aunque en otras partes se ha destinado para regeneración ósea, no para crecimiento de tejido cardíaco, “que es lo que nosotros estamos proponiendo y, es más, todo esto lo llevamos a un biorreactor, donde hacemos el desarrollo controlado de las células, resultado de una licencia que ya teníamos”.

La doctora Beltrán Vargas informó que su grupo colabora con el Hospital Infantil de México Federico Gómez; el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, y el Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica (C<sup>3</sup>m) de la Unidad Iztapalapa de la UAM para, entre todos, tratar de elaborar estos parches, implantarlos en modelos animales y más adelante llevarlos a la clínica, quizá junto con el Instituto y, en el futuro, ocuparlos terapéuticamente, porque “creemos que puede ser una alternativa para quienes sufren algún tipo de cardiopatía”.

Este año se tendría la primera validación en animales y en un par de años podrían empezar los ensayos en pacientes. “La idea es que con esto logremos una mejor sobrevida de enfermos con tratamientos en los que, al final, las células



El estudio de Nohra Elsy Beltrán y sus alumnos se enmarca en la ingeniería de tejidos.

que estaríamos implantando serían de ellas mismas, es decir, las tomamos y sembramos sobre los andamios, haciendo tejido de manera artificial en los biorreactores que diseñamos y reimplantamos en la persona”.

En el país hay organizaciones que trabajan ciertos biomateriales para algunas aplicaciones de hueso, piel, tendón, ligamento, pabellón auricular, vejigas y uretras sobre ciertos soportes implantados a los seres vivos, mientras que en la UAM se están manejando componentes innovadores y biorreactores que la hacen pionera en este tipo de indagaciones, pues “nosotros incorporamos la parte de ingeniería de tejidos y estamos dando estimulación electromecánica para favorecer el crecimiento de estos constructos; ese es un plus que la *Casa abierta el tiempo* aporta en esta área”.

Entrevista con la profesora  
<https://youtu.be/NmkLoMe3190>

