

**Titulo del Trabajo:**

Hidrogel a base de quitosano/gelatina/alcohol polivinílico para el cultivo in vitro de condrocitos auriculares humanos

**Titulo del Trabajo en Inglés:**

Hydrogel Based on Chitosan/Gelatin/Poly(Vinyl Alcohol) for In Vitro Human Auricular Chondrocyte Culture

**Nombre:** CARMINA

**Apellidos:** ORTEGA SÁNCHEZ

**ORCID:**

**País de Residencia:** MEXICO

**Área de Investigación:** BÁSICA

**Institución a la que Pertenece:** INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION GILLERMO IBARRA IBARRA

**Área de Adscripción:** Laboratorio de Biotecnología

**Correo Electrónico:** carminaortega52@gmail.com

**Datos de los(as) coautores(as) del Trabajo**

Yaaziel Melgarejo Ramírez, Rogelio Rodríguez Rodríguez, Jorge Armando Jiménez Ávalos, David M Giraldo Gomez, Claudia Gutiérrez Gómez, Jacobo Rodriguez Campos, Cristina Velasquillo, Valentín Martínez López, Zaira Y García Carvajal

Laboratorio de Biotecnología, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, MEXICO, yaazielmr@gmail.com ,

Biotecnología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología Diseño del Estado de Jalisco, MEXICO, rogelio.rodriguez4085@academicos.udg.mx, <https://orcid.org/0000-0003-3383-985X>

Biotecnología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología Diseño del Estado de Jalisco, MEXICO, avalos.joar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1598-7488>

Unidad de Microscopia Departamento de biología Celular y Tisular Facultad de Medicina , Universidad Nacional Autónoma de México, MEXICO, davidgiraldo@comunidad.unam.mx, <https://orcid.org/0000-0001-5145-2689>

División de Cirugía Plástica y Reconstrucción, Hospital General Dr Manuel Gea González, MEXICO, dra.claugg8@gmail.com,

Servicios Analíticos y Metodológicos , Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología Diseño del Estado de Jalisco, MEXICO, jarodriguez@ciatej.mx, <https://orcid.org/0000-0002-6015-7881>

Unidad de Ingeniería de Tejidos Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, MEXICO, mvelasquillo@inr.gob.mx,

Unidad de Ingeniería de Tejidos Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, MEXICO, val\_mart76@yahoo.com.mx , <https://orcid.org/0000-0001-9607-4327>

Biología Médica y Farmacéutica, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología Diseño del Estado de Jalisco, MEXICO, zgarcia@ciatej.mx, <https://orcid.org/0000-0002-9216-0612>

**Palabras en Español:**

hidrogel tridimensional, ingeniería de tejidos, cultivo de condrocitos auriculares

**Palabras en Inglés:**

three-dimensional hydrogel, tissue engineering, auricular chondrocytes culture

**Titulo del Trabajo:**

Hidrogel a base de quitosano/gelatina/alcohol polivinílico para el cultivo in vitro de condrocitos auriculares humanos

**Titulo del Trabajo en Inglés:**

Hydrogel Based on Chitosan/Gelatin/Poly(Vinyl Alcohol) for In Vitro Human Auricular Chondrocyte Culture

**Área de Investigación:**

Laboratorio de Biotecnología

**Introducción:**

Los hidrogeles tridimensionales (3D) proporcionan un entorno topográficamente complejo similar a los tejidos y permiten la orientación espacial de las células, lo que conduce a respuestas celulares más acertadas en entornos pato fisiológicos. Existe un creciente interés en el desarrollo de hidrogeles multifuncionales utilizando mezclas ternarias para aplicaciones biomédicas.

**Objetivo:**

Este estudio examinó la biocompatibilidad y la idoneidad de los condrocitos auriculares humanos de microtia cultivados en el hidrogeles 3D de Quitosano/Gelatina/Poli (vinil alcohol) (CS/Gel/PVA) esterilizados con vapor como andamios para aplicaciones de ingeniería de tejidos.

**Metodología:**

Los hidrogeles se prepararon en una proporción de polímero (1:1:1) mediante congelación/descongelación y liofilización y se esterilizaron en autoclave. La macroestructura de los hidrogeles resultantes se investigó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), la detección de compuestos, materiales y aleaciones se realizó con espectros infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR). El perfil de aminoácidos presentes en la gelatina y el hidrogel se determinó mediante cromatografía líquida de ultra rendimiento (UPLC). Se evaluaron la compatibilidad, la viabilidad, el crecimiento celular y la formación de proteínas de la matriz extracelular (ECM) para demostrar la idoneidad y funcionalidad de los hidrogeles 3D con el cultivo de condrocitos auriculares. La compatibilidad de los hidrogeles 3D se confirmó mediante un ensayo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio (MTT) y ensayos de viabilidad con el kit Live/Dead. La adhesión de los condrocitos a los hidrogeles 3D y la formación de una matriz extracelular se obse

**Resultados:**

a macroestructura de los hidrogeles resultantes evaluada por SEM mostró una estructura macroporosa heterogénea con un tamaño de poro entre 50 y 500  $\mu\text{m}$ . Los espectros infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) mostraron que los tres polímeros interactuaron a través de enlaces de hidrógeno entre las fracciones amino e hidroxilo. El perfil de aminoácidos presentes en la gelatina y el hidrogel sugiere que la mayoría de los aminoácidos interactuaron durante la formación del hidrogel. La compatibilidad de los hidrogeles 3D se confirmó mediante un ensayo de MTT, alcanzando una viabilidad del 100% después de 72 h. La viabilidad de los condrocitos mostró una alta afinidad de los condrocitos por el hidrogel después de 14 días, utilizando el ensayo Live/Dead. La adhesión de los condrocitos a los

hidrogeles 3D y la formación de una matriz extracelular se observaron mediante SEM. La inmunofluorescencia confirmó la expresión de elastina, agregano y colágeno tipo II, tres de los principales componentes del cartílago elástico

**Conclusiones:**

Estos resultados demuestran la idoneidad y funcionalidad de un hidrogel CS/Gel/PVA como soporte 3D para el cultivo de condrocitos auriculares, lo que sugiere que estos hidrogeles son un biomaterial potencial para aplicaciones de ingeniería tisular de cartílago, destinadas a la regeneración del cartílago elástico.