

**Título del Trabajo:**

Películas de óxidos metálicos como recubrimientos para el desarrollo de materiales biodegradables tridimensionales para potenciales aplicaciones ortopédicas

**Título del Trabajo en Inglés:**

Metallic oxide thin films as coatings for developing biodegradable tridimensional materials for potential orthopedic applications

**Nombre:** PHAEDRA SURIEL

**Apellidos:** SILVA BERMUDEZ

**ORCID:**

**País de Residencia:** MEXICO

**Área de Investigación:** BÁSICA

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

**Área de Adscripción:** Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa

**Correo Electrónico:** pssilva@inr.gob.mx

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

Daniela Morquecho Marín, Julieta García López, Sandra Rodil Posadas

Posgrado En Ciencias Médicas Odontológicas y de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, MEXICO, cdmorquechodaniela@hotmail.com,

Unidad de Ingeniería de Tejidos Terapia Celular y Medicina Regenerativa, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, MEXICO, julietagrало22@gmail.com,

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, MEXICO, srodil@unam.mx,

**Palabras en Español:**

osteoinducción, óxidos metálicos, películas delgadas, impresión 3D

**Palabras en Inglés:**

osteoinduction, metallic oxides, thin films, 3D printing

**Título del Trabajo:**

Películas de óxidos metálicos como recubrimientos para el desarrollo de materiales biodegradables tridimensionales para potenciales aplicaciones ortopédicas

**Título del Trabajo en Inglés:**

Metallic oxide thin films as coatings for developing biodegradable tridimensional materials for potential orthopedic applications

**Área de Investigación:**

Unidad de Ingeniería de Tejidos, Terapia Celular y Medicina Regenerativa

**Introducción:**

Para generar implantes ortopédicos y dentales es necesario desarrollar biomateriales capaces de dirigir la respuesta biológica y simultáneamente cumplir con los requisitos biomecánicos y de biodegradación necesarios. Las propiedades mecánicas están determinadas principalmente por el material másico del implante, mientras que la respuesta biológica está dirigida por sus propiedades de superficie. Por lo que es posible usar recubrimientos biocompatibles con propiedades osteoinductoras u osteoconductoras para modificar la superficie de materiales biodegradables con propiedades mecánicas adecuadas. ZrO<sub>2</sub> y TiO<sub>2</sub> son óxidos capaces de promover procesos osteoinductores y osteoconductores.

**Objetivo:**

Estudiar el efecto de óxidos de Zr y Ti como recubrimientos en materiales biodegradables poliméricos generados por impresión 3D, en la respuesta biológica de células troncales mesenquimales.

**Metodología:**

Se depositaron por “magnetron sputtering” películas delgadas de TiO<sub>2</sub> y ZrO<sub>2</sub> sobre andamios microporosos de ácido poli láctico con diferentes tamaños de poro, y generados por impresión 3D. Los recubrimientos se caracterizaron por perfilometría óptica, microscopía electrónica de barrido (SEM), microscopía fotoelectrónica de rayos X y mediciones de ángulo de contacto. La respuesta biológica se caracterizó usando células troncales mesenquimales humanas que fueron sembradas sobre los sustratos recubiertos. Las células se cultivaron a 37 °C en los andamios, cambiando los medios de cultivo cada dos días. Se evaluó la actividad metabólica celular a diferentes días de cultivo con el kit fluorescente de LIVE/DEAD. A los 3, 7 y 14 días de cultivo las células fueron fijadas, deshidratadas y evaluadas por SEM. La diferenciación celular hacia el fenotipo osteoblástico se evaluó mediante ensayos cualitativos (inmunocitoquímica) y cuantitativos (Elisa) para marcadores característicos del fenotipo osteoblástico.

**Resultados:**

Se obtuvieron recubrimientos puros de TiO<sub>2</sub> y ZrO<sub>2</sub>, sin presencia de trazas contaminantes. Los recubrimientos mostraron un arreglo nanocristalino y una naturaleza hidrofílica, aunque ZrO<sub>2</sub> presentó el ángulo de contacto más cercano al límite hidrofílico-hidrofóbico. Las células permanecieron viables sobre las superficies recubiertas con los óxidos durante 14 días; máximo tiempo de cultivo estudiado. El número de células en ZrO<sub>2</sub> y TiO<sub>2</sub> fue similar, aunque ligeramente mayor en ZrO<sub>2</sub>. Por inmunocitoquímica se observó una expresión celular positiva para marcadores relacionados con el fenotipo osteoblástico, en todos los recubrimientos.

**Conclusiones:**

Los óxidos metálicos estudiados son biocompatibles y tienen efectos biológicos adecuados para su potencial uso en el desarrollo de implantes ortopédicos.  $ZrO_2$  mostró una respuesta similar a  $TiO_2$ , pero un mayor número de células adheridas. Ambos recubrimientos indujeron la expresión positiva de proteínas características de diferenciación osteogénica