



## OBTENCIÓN DE RECUBRIMIENTOS A BASE DE POLICAPROLACTONA/BIOGLASS OBTENIDOS POR APLICACIÓN DE CAMPO ELÉCTRICO

G. Quiroga<sup>(1)\*</sup>, M. Ninago<sup>(2)</sup>, A.E.Ciolino<sup>(2)</sup>, M. Villar<sup>(2)</sup> y M. Santillán<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad Nacional de Cuyo (FCAI-CONICET), Bernardo de Irigoyen 375, San Rafael, Mendoza, Argentina.

<sup>(2)</sup> Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur, (PLAPIQUI-CONICET). Camino "La Carrindanga 7000", Bahía Blanca, Argentina.

\*Correo Electrónico: [agquiroga@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:agquiroga@mendoza-conicet.gob.ar)

### RESUMEN

El uso de materiales metálicos (tales como aleaciones de titanio y acero inoxidable) es común en aplicaciones de ortopedia debido a sus buenas propiedades mecánicas y biocompatibilidad [1]. Sin embargo, debido a que no presentan una buena osteointegración a menudo se recubren con compuestos a base de vidrios, silicatos bioactivos o hidroxiapatita para luego ser sometidos a procesos de sinterizado. Este procedimiento permite asegurar su adherencia sobre el metal y favorecer las interacciones recubrimiento-hueso [2]. Además, este tipo de recubrimientos suelen presentar microfisuras producto del tratamiento térmico. En este sentido, el uso de polímeros biocompatibles representa una alternativa promisoriosa para mejorar tanto la biodegradabilidad de la materia inorgánica como así también sus propiedades mecánicas o físicas evitando la etapa de sinterizado [3]. En este trabajo se obtuvieron dos clases de recubrimientos "soft coating" mediante deposición electroforética (EPD). En todos los recubrimientos se empleó como fase inorgánica biovidrio y como fase orgánica poli( $\epsilon$ -caprolactona), PCL, comercial (Sigma-Aldrich,  $M_n=80.000 \text{ g.mol}^{-1}$ ) y PCL sintetizada en el laboratorio mediante síntesis aniónica ( $M_n=26.800 \text{ g.mol}^{-1}$ ), modificada con anhídrido maleico. Para asegurar un adecuado recubrimiento del sustrato metálico, se optimizaron variables del proceso de deposición (diferencia de potencial y tiempo). La suspensión utilizada para la EPD se realizó con una concentración de polímero del 5% w/v y una relación biovidrio/PCL=2.5. Los recubrimientos se caracterizaron químicamente mediante espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR) y se corroboró la presencia de grupos funcionales pertenecientes a ambas fases en todos los materiales estudiados. Por otra parte, la microestructura de los recubrimientos se evaluó por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). En el caso de los recubrimientos con PCL comercial se observaron aglomerados de mayor tamaño. Finalmente, las micrografías revelaron un alto grado de recubrimiento del sustrato metálico y la ausencia de microfisuras.

### ABSTRACT

Metallic materials (such as titanium alloys and stainless steel) are commonly used in orthopedic applications due to their good mechanical properties and biocompatibility [1]. However, because they present a rather limited osseointegration, they are usually coated with composites based on bioactive silicates or hydroxyapatite and subsequently subjected to sintering processes in order to ensure adherence onto metal surface and thereby promoting cellular interactions [2]. Another drawback of these materials is the presence of microcrackings, due to the thermal treatments. The use of biocompatible polymers represents a promising alternative to improve the biodegradability of the inorganic matrix, as well as their mechanical and physical properties by avoiding the sintering stage [3]. In this work, two kinds of "soft coatings" were obtained by electrophoretic deposition technique (EPD). Bioglass (45S5) was used as inorganic phase, and a commercial poli( $\epsilon$ -caprolactone), PCL (Sigma-Aldrich,  $M_n=80.000 \text{ g.mol}^{-1}$ ), and anionic synthesized PCL

*(Mn=26.800 g.mol<sup>-1</sup>) modified with maleic anhydride were used as organics phases. To ensure plenty coating on the metallic substrate, the deposition process variables (voltage and time) were optimized. The EPD suspension had a concentration of 5% (w/v), by using a polymer/bioglass ratio of 2.5. The samples were chemically characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and characteristic functional groups of both phases were observed. Moreover, the microstructure of the “soft coatings” obtained was evaluated by scanning electron microscopy (SEM). In the case of commercial PCL/bioglass, agglomerates with bigger size were observed. Finally, the micrographs revealed a high degree of coverage of the metallic substrate and absence of microcracks.*

## **REFERENCIAS**

1. M. Geetha, A.K. Singh, R. Asokamani, A.K. Gogia, “Ti based biomaterials, the ultimate choice for orthopaedic implants - A review”; Progress in Materials Science, Vol. 54 (2009) p. 397-425.
2. Q. Chen, Y. Yang, U. Pérez de Larraya, N. Garmendia, S. Virtanen, A. Boccaccini, “Electrophoretic co-deposition of cellulose nanocrystals-45S5 bioactive glass nanocomposite coatings on stainless steel”; Applied Surface Science, Vol. 362 (2016), p. 323-328.
3. Y. Yanga, C. Michalczyk, F. Singer, S. Virtanen, A. Boccaccini “In vitro study of polycaprolactone/bioactive glass composite coatings on corrosion and bioactivity of pure Mg”; Applied Surface Science, Vol. 355 (2015) p. 832-841.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T14*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *O (oral)*