



## EFFECTO DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL EN LA MORFOLOGÍA DE NANOTUBOS DE ÓXIDO DE TITANIO FABRICADOS POR MÉTODO ANÓDICO

María C. Gerván Dulawa<sup>(1,2)\*</sup>, María A. Sánchez<sup>(2)</sup>, Luciano D. Sappia<sup>(2)</sup>, Darío S. Taboada<sup>(2)</sup>, Germán Becker<sup>(1)</sup>, Andrea P. Rodríguez<sup>(2)</sup> y Enrique N. Nieva<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Laboratorio de Física del Sólido, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800, Tucumán, Argentina.

<sup>(2)</sup>Laboratorio de Medios e Interfases, Departamento de Bioingeniería, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800, Tucumán, Argentina

\*Correo electrónico: [mcgervan@gmail.com](mailto:mcgervan@gmail.com)

### RESUMEN

Los nanotubos de titania (NTT) están siendo ampliamente estudiados en el campo de implantología debido a su alta relación superficie-volumen y su efecto positivo en la respuesta celular. El método más utilizado en la fabricación de NTT es el anodizado electroquímico a partir de un sustrato metálico de titanio (Ti). Se sabe que diferentes tipos de pulido en el Ti (mecánico, electroquímico, químico, entre otros) producen diferentes características en los NTT [1,2]. Si se considera sólo el pulido mecánico, poco se sabe de la influencia de diferentes rugosidades en la formación de los NTT. En esta investigación se tomaron las tres últimas condiciones de pulido, de un procedimiento típico, antes de lograr un acabado espejo, a saber: lija papel de carburo de silicio N° 2000, suspensión de alúmina 0,3 [um] y pasta de diamante 0,25 [um]. Se utilizaron sustratos de Ti comercialmente puro grado 2 cuyas superficies fueron inicialmente desbastadas mecánicamente con un protocolo común, hasta llegar a los pulidos previamente mencionados. Luego, dichos sustratos fueron oxidados anódicamente en una solución acuosa 0,5% de HF a 20V y temperatura ambiente para generar una película de nanotubos. Las superficies de Ti pulido se caracterizaron mediante microscopía óptica y mediciones de rugosidad; la superficie de nanotubos se analizó mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). El análisis de imágenes se realizó con el programa ImageJ revelando información de algunos parámetros geométricos de la nanoestructura como ser: área de la sección interna del tubo, densidad y fracción de área ocupada por los NTT, entre otras. Los valores de rugosidad promedio (Ra) fueron de 0,15; 0,11 y 0,05 [um] para pulido final con papel 2000, alúmina y pasta de diamante, respectivamente. Los resultados preliminares mostraron que los grados de rugosidad producidos por los distintos abrasivos afectan significativamente la geometría final de los NTT.

### ABSTRACT

Titanium nanotubes (TNT) are being extensively studied in the field of implantology due to their high surface to volume ratio and their ability to induce a positive cellular response. The most used method for TNT synthesis is the electrochemical anodization of titanium (Ti) sheets. It is known that different types of polishing (e.g. mechanical, electrochemical and chemical) produce TNT with different features. However, little is known about the influence of different roughness on the formation of TNT after mechanical polishing. Hence, in this work three abrasive agents were used to generate different surface roughness in order to study its effect on TNT formation. Then, sandpaper silicon carbide No. 2000, alumina slurry of 0.3 [um] and diamond slurry of 0.25 [um] were firstly used for mechanical roughening of commercial pure Ti grade 2 substrates. Subsequently, the substrates were anodically oxidized in an aqueous solution of 0.5% HF at 20V and room temperature in order to produce the nanotubular film. Polished Ti surfaces were characterized by optical microscopy and roughness measurements. Nanotubular surfaces were analyzed by scanning electron

*microscopy (SEM). Image analysis was performed using the software ImageJ in order to obtain inner nanotube section, density and percentage of the area occupied by TNT, among other parameters. Average roughness values (Ra) were: 0.15, 0.11 and 0.05 [um] for polishing conditions of sandpaper N°2000, alumina slurry and diamond slurry, respectively. Preliminary results showed that the degrees of roughness produced by different abrasives significantly affected the final geometry of TNT.*

## **REFERENCIAS**

1. M. Jarosz, J. Kapusta-Kolodziej, M. Jaskula and G. D. Sulka, “Effect of Different Polishing Methods on Anodic Titanium Dioxide Formation”; *Journal of Nanomaterials*, vol. 2015 (2015), p. 86.
2. K. Lu, Z. Tian and J. A. Geldmeier, “Polishing effect on anodic titania nanotube formation”; *Electrochimica Acta*, Vol. 56 (2011), no. 17, p. 6014–6020.
3. D.V. Bavykin and F.C. Walsh, “Titanate and titania nanotubes: synthesis, properties and applications”; 2010, Royal Society of Chemistry.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** P (*Póster*)

