

## **INFLUENCIA DE UN TRATAMIENTO ALCALINO EN LA BIOACTIVIDAD DE MUESTRAS DE TITANIO PARA IMPLANTES DENTALES TRATADAS SUPERFICIALMENTE**

Ma. Florencia Gatti (1), Adriana L. Barboza (1), Tatiana Ekkert (1), Juan A. Macchi (1), Pablo Bilmes (1), Carlos Llorente (1)(2)

(1) Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

(2) Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires – CICPBA  
mg.florencia@hotmail.com

Los biomateriales se definen como materiales utilizados para la construcción de órganos artificiales, dispositivos de rehabilitación o implantes que reemplazan los tejidos y/o articulaciones naturales del cuerpo humano. Para adaptar exitosamente un implante dental en el cuerpo humano se requiere un nivel adecuado de biocompatibilidad y biofuncionalidad con suficiente resistencia a los mecanismos de degradación del mismo [1]. La respuesta biológica a un implante dental se encuentra fuertemente relacionada con las propiedades de superficie del material; las que a su vez determinan la fijación inicial de estos biomateriales al hueso, su estabilidad a largo plazo y biofuncionalidad. El Titanio y sus aleaciones son materiales muy utilizados en el campo de la biomedicina debido a sus propiedades mecánicas superiores, excelente resistencia a la corrosión, y aceptable interacción con los tejidos y fluidos humanos. Para usos como implantes óseos, si bien el titanio es osteointegrable debido a la capacidad osteoconductor de su superficie bioinerte, por diferentes razones no siempre puede unirse de manera eficaz con el tejido óseo y permitir su pronto desarrollo. En consecuencia, los últimos diseños de implantes dentales de titanio se han direccionado a aplicar tratamientos y/o recubrimientos para transformar sus superficies bioinertes en bioactivas e hidrofílicas, lo cual permite acelerar y mejorar sustancialmente en los inmediatos estadíos post implantación, la secuencia de eventos biológicos que aseguran una rápida y duradera osteointegración. Entre los clásicos tratamientos superficiales del titanio que promueven la osteointegración se destaca el blastinizado, que bajo ciertas condiciones genera la rugosidad adecuada para la adhesión osteoblástica. Por otro lado, entre los más novedosos se encuentran los tratamientos de anodizado por plasma químico (APQ) y el tratamiento alcalino en NaOH, que transformando las superficies bioinertes a bioactivas logran mejorar en tiempo y forma el proceso de osteointegración [2-3]. En el presente trabajo se evaluó y comparó la bioactividad de muestras de Titanio c.p. de grado 4, blastinizadas y anodizadas, con y sin tratamiento alcalino, mediante la realización de ensayos en SBF (Simulated body fluid). Para el blastinizado se utilizaron partículas de fosfato de calcio y luego, en determinadas muestras, se efectuó el tratamiento APQ que genera un recubrimiento cerámico bioactivo con elevada dureza, buena adhesión y mayor resistencia al desgaste que el sustrato metálico [3]. El tratamiento alcalino induce la formación de un hidrogel de Titanato de Sodio amorfo que favorece el crecimiento de apatita en la superficie del implante [2]. Este tratamiento químico fue realizado sumergiendo las probetas en una solución 10M de NaOH, durante 24 horas a una temperatura de 60°C. Para evaluar la respuesta biológica se sumergieron las probetas en SBF durante 7 días. La nomenclatura y características de cada probeta se especifican en la Tabla 1. La caracterización de las muestras se realizó mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectrometría dispersiva en energías (EDS). Luego del ensayo en SBF, las morfologías obtenidas en las muestras B7, BAPQ7, NB7 y NBAPQ7, pueden ser observadas en la Figura 1, así como los espectros obtenidos mediante EDS para cada caso. Se evidencia que tanto en el caso de la muestra B7 como en la BAPQ7, el depósito de apatita obtenido es homogéneo y abundante, ya que cubre completamente la superficie de la muestra. De la misma forma se evidencia que en las muestras NB7 y NBAPQ7 el cambio no es significativo, si bien se observa presencia de una posible apatita, el depósito no es homogéneo y se encuentran zonas con poca o nula presencia de precipitado. Los espectros EDS se recolectaron sobre una superficie representativa de cada muestra, con un voltaje de 10kV, para evitar obtener información del sustrato. Los espectros de las muestras B7 y BAPQ7 presentan diferencias significativas frente a los espectros obtenidos de las muestras NB7 y NBAPQ7. Estos últimos presentan picos de Ti de mayor intensidad que las muestras B7

## 4° Congreso de la Asociación Argentina de Microscopía (SAMIC 2016)

y BAPQ7. Asimismo las intensidades de los picos de Ca y P que presentan estos últimos son mayores a los obtenidos en las probetas sin el tratamiento alcalino. El análisis de los resultados expuestos evidencia que el tratamiento alcalino produce una mejora en la respuesta biológica de las muestras de Ti tratadas superficialmente.

## REFERENCIAS

- [1] Daood U., (2011) "Surface characterization analysis of failed dental implants using scanning electron microscopy". *Acta Odon Scan* 69:367-373.  
 [2] Kim H. M., (1997) "Effect of heat treatment on apatite-forming ability of Ti metal induced by alkali treatment" *Journal of Materials Science. Materials in Medicine* 8:341-347  
 [3] A Lemos et al., (2013) "Caracterización superficial y transversal de implantes dentales de titanio blastinizados y anodizados por plasma químico" *Actas del CIBIM* 1108-1117. ISBN 978-950-34-1025-7.

## FIGURAS

Tabla 1- Nomenclatura y descripción de muestras

Nomenclatura	Tratamientos superficiales	Tratamiento Alcalino	Ensayo SBF
B7	Blastinizado	Si	7 días
BAPQ7	Blastinizado y APQ	Si	7 días
NB7	Blastinizado	No	7 días
NBAPQ7	Blastinizado y APQ	No	7 días

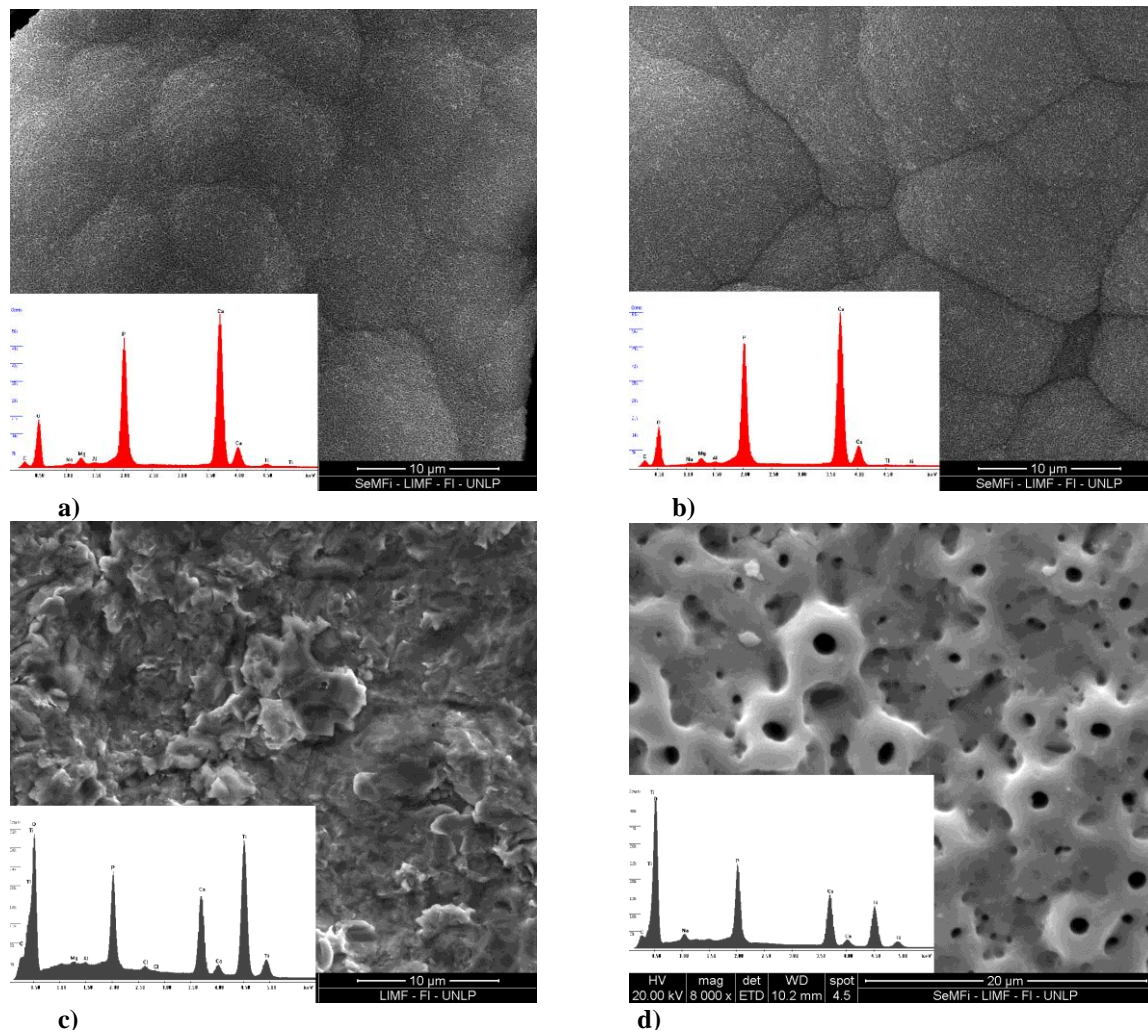


Figura 1 – Imágenes SEM con sus respectivos espectros EDS, a) B7, b) BAPQ7, c) NB7, d)NBAPQ7