



Cajiao Checchin, V. C.<sup>1</sup>, Grillo C. A.<sup>1</sup>, Prieto, E.<sup>1</sup>, Fernández Lorenzo de Mele M. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIFTA Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (UNLP, CCT-CONICET La Plata)

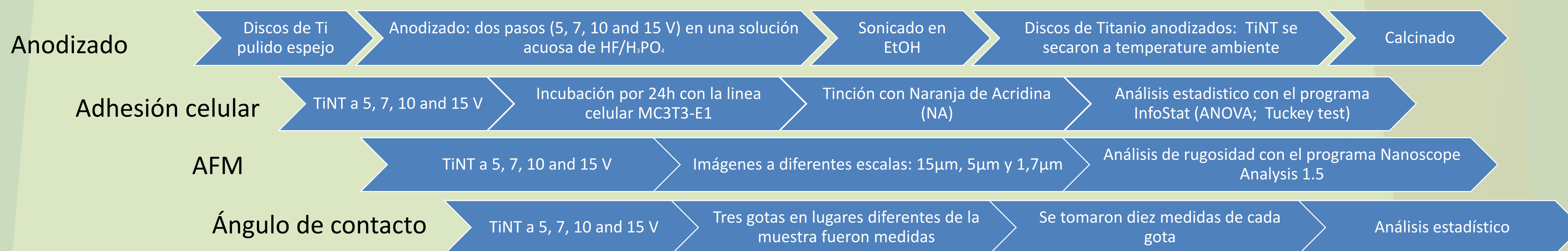
[valentinachiara@inifta.unlp.edu.ar](mailto:valentinachiara@inifta.unlp.edu.ar); [valen.svp@gmail.com](mailto:valen.svp@gmail.com)



## Introducción

El Titanio (Ti) y sus aleaciones son ampliamente utilizados en la industria biomédica por su inherente biocompatibilidad. Se han desarrollado distintos tratamientos con el fin de mejorar la osteointegración. Sin embargo, dado que la interacción células/material depende de las propiedades superficiales del sustrato, es necesario abordar una detallada caracterización fisicoquímica de la superficie a fin de poder relacionarla con el comportamiento biológico. El objetivo de este trabajo fue estudiar la correlación entre rugosidad e hidrofiliicidad de superficies nanoestructuradas de Ti y su relación con la adhesión celular (AC). Se realizaron anodizados de Ti comercialmente puro a distintos potenciales (5, 7, 10 y 15V) en un electrolito conteniendo HF/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, generando diferentes tamaños de nanotubos de dióxido de Ti (TiNT).

## Metodología



## Resultados

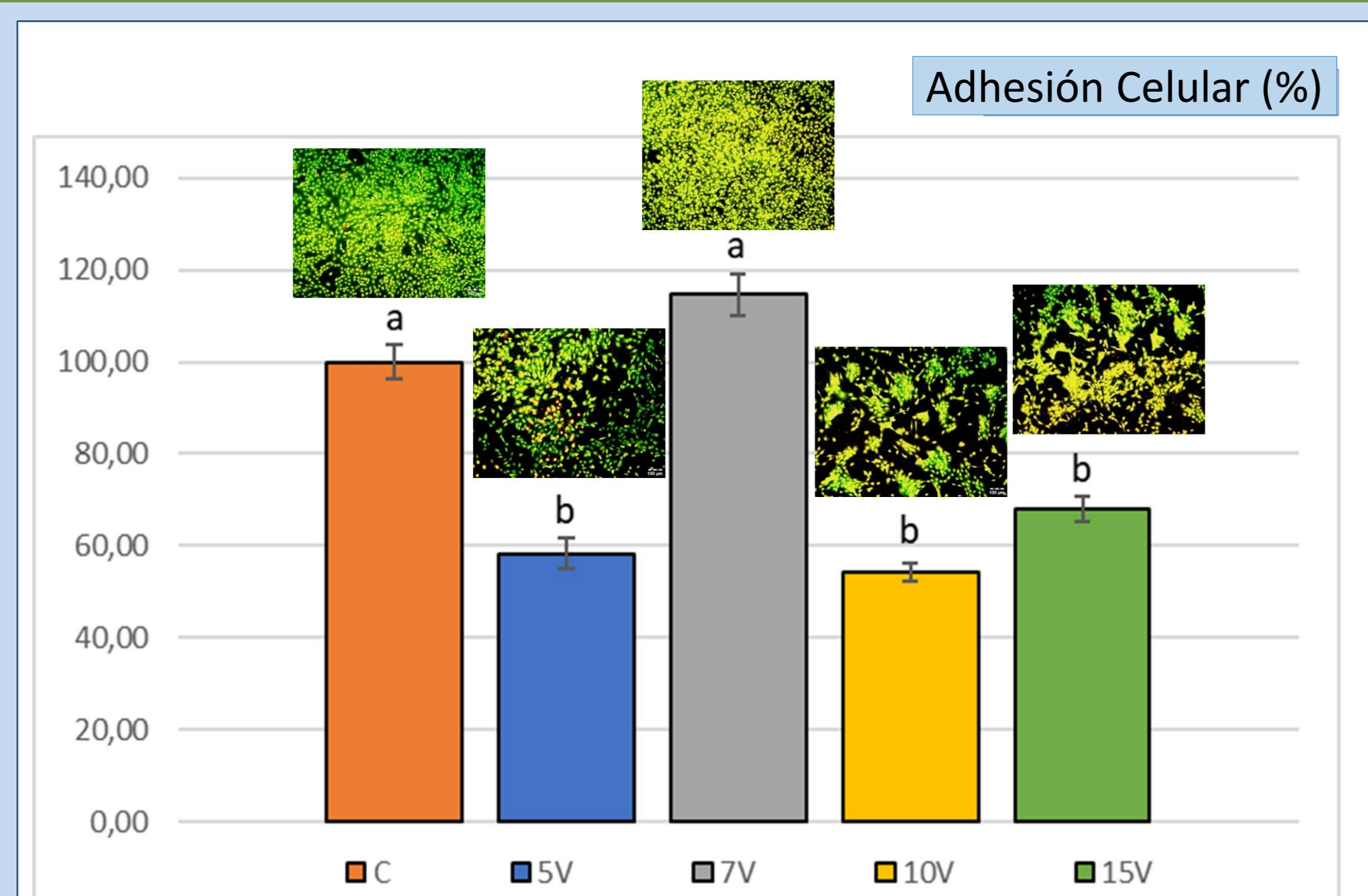


Figura 1. Adhesión celular (%) a distintos potenciales de anodizado. n = 3, (valores medios ± error estándar); a, b, c diferencia estadísticamente significativa (p-valor<0,0001).

La adhesión celular (AC) fue estadísticamente igual al control en el caso de TiNT-7V (114.56%CA±4,40), las demás condiciones de potencial analizadas (5, 10 and 15 V) mostraron valores de %AC menores que el control (p-valor<0,0001)

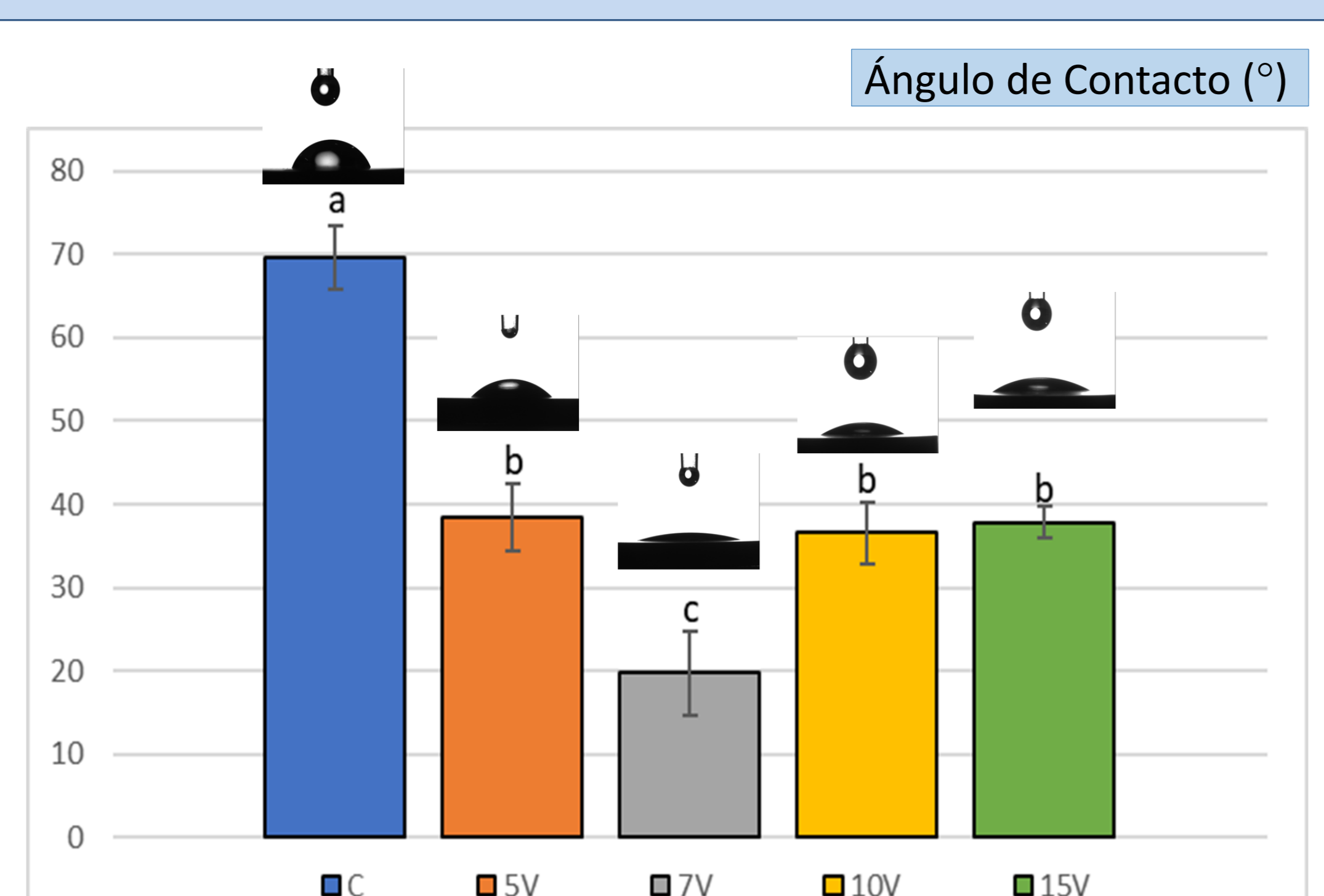
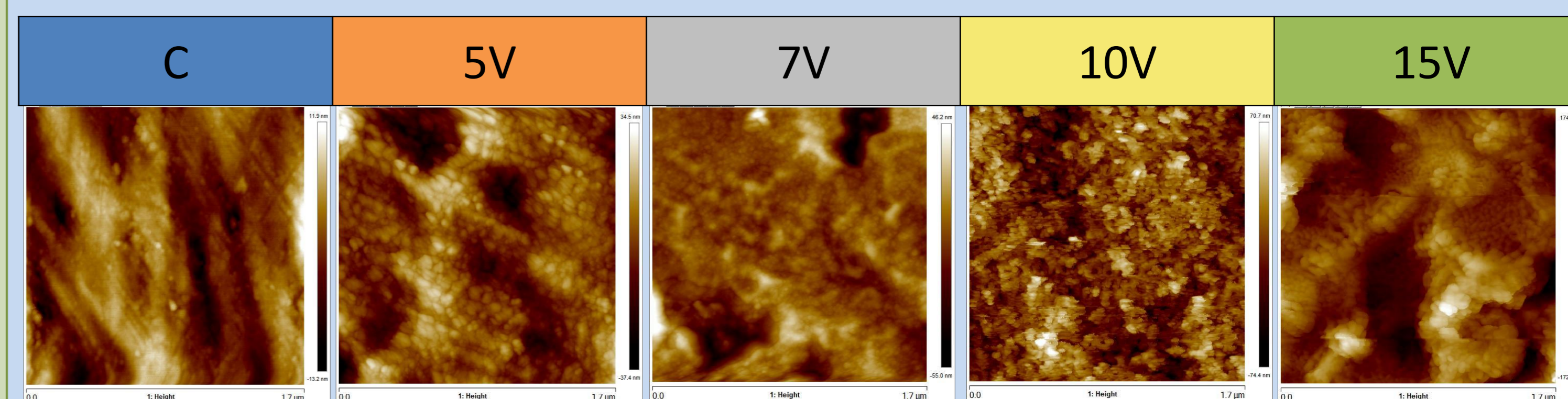


Gráfico de barras del Ángulo de contacto (CAM) vs Potencial de anodizado. n = 3, media de los datos recolectados ± error estándar; a, b, c diferencia estadísticamente significativa (p-valor<0,0001).

Las superficies de Ti control y las obtenidas por anodizado son hidrofílicas (CAM < 90°) pero los discos anodizados muestran valores de CAM estadísticamente menores al Control (p-valor<0,0001), siendo la condición de TiNT-7V la más hidrofílica (19,70 ± 4,97°).

| Parámetros de Rugosidad Superficiales | AFM  |       |       |        |       |
|---------------------------------------|------|-------|-------|--------|-------|
|                                       | C    | 5V    | 7V    | 10V    | 15V   |
| %SAD                                  | 1,03 | 5,77  | 12,48 | 104,97 | 90,90 |
| Sa                                    | 5,41 | 7,93  | 19,80 | 15,33  | 40,75 |
| Sq                                    | 6,87 | 10,90 | 24,05 | 19,27  | 51,20 |
| Sku                                   | 3,13 | 6,39  | 2,52  | 3,06   | 2,95  |
| Ssk                                   | 0,05 | -0,57 | 0,15  | -0,07  | -0,09 |

Parámetros de rugosidad de las imágenes de AFM. %SAD (Diferencia de área superficial), Sa (Desviación media aritmética de la topografía de la superficie), Sq (Raíz cuadrada de la desviación cuadrática media de la topografía de la superficie), Sku (curtosis de la distribución de alturas de la topografía) y Ssk (Asimetría de la distribución de alturas de la topografía) para las condiciones 5V, 7V, 10V y 15V; Campo 1,7x1,7µm<sup>2</sup>.



Las imágenes de AFM en el campo 1,7x1,7µm<sup>2</sup> para las condiciones ensayadas muestran que existe una tendencia al aumento del área superficial (%SAD) al aumentar el voltaje.

En cuanto a los parámetros de Rugosidad (Sa y Sq), todas las condiciones de anodizado presentan rugosidades mayores que el control, pero la condición de 7V es la que revela valores intermedios de parámetros de rugosidad y topografía mas ordenada.

El análisis de los parámetros de distribución de alturas (Sku y Ssk), revela que Sku es >3 en todas las condiciones excepto para TiNT-7V, y por lo tanto posee una distribución de picos mas achatados alrededor de la media. Los valores de Ssk (asimetría del perfil), son negativos, salvo para el Control y la condición de 7V, mostrando que en esos casos, en la distribución de alturas, la mayor parte de los datos se encuentran por debajo de la media.

## Conclusiones

A partir de los ensayos realizados se puede concluir que la adhesión celular parece estar favorecida en la condición TiNT-7V con mayor ordenamiento en la nanoescala (representada por las imágenes a campo 1,7x1,7µm<sup>2</sup>) caracterizada también por una mayor hidrofiliicidad. Estos resultados muestran que un análisis detallado de la topografía superficial es importante a la hora de predecir el comportamiento celular en superficies con interés biomédico.

## Agradecimientos

Los autores agradecen el patrocinio de CONICET (P-UE22920170100100CO), UNLP (11 / X900), ANPCyT [PICT2016-1424, PICT 2019-0631]

## Referencias

1) Oliveira, S. M., J Adhes Sci Technol, **2012**, 28(8-9), 843–863