

RECUBRIMIENTOS DE QUITOSANO Y NANOPARTICULAS DE BIO-VIDRIO GENERADO POR DEPOSICIÓN ELECTROFORÉTICA SOBRE ACERO PARA USO BIOMÉDICO



Florencia Díaz, Silvia Ceré, Josefina Ballarre *

División Electroquímica Aplicada - INTEMA, CONICET-UNMDP, Mar del Plata Argentina



INTRODUCCION

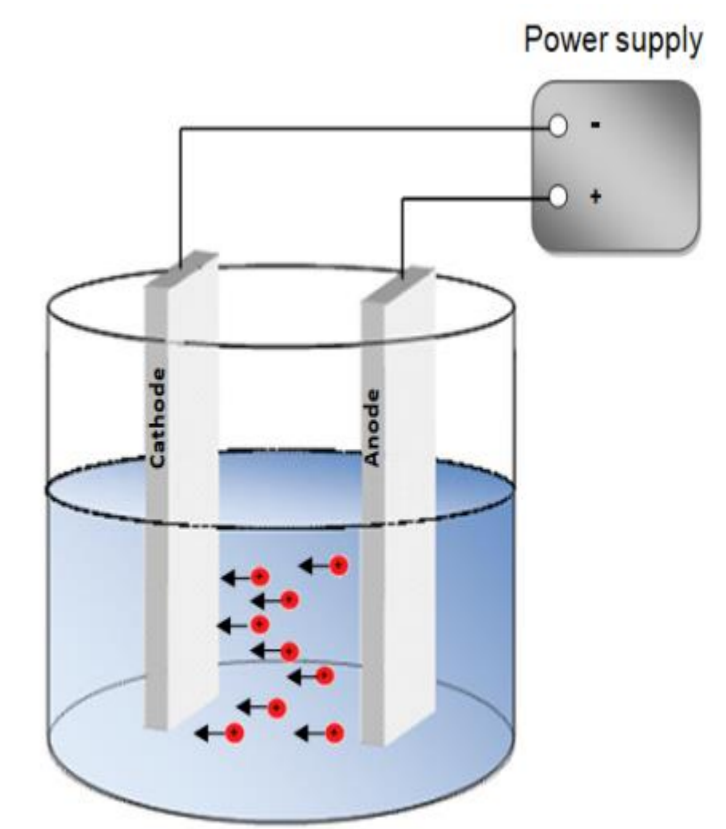
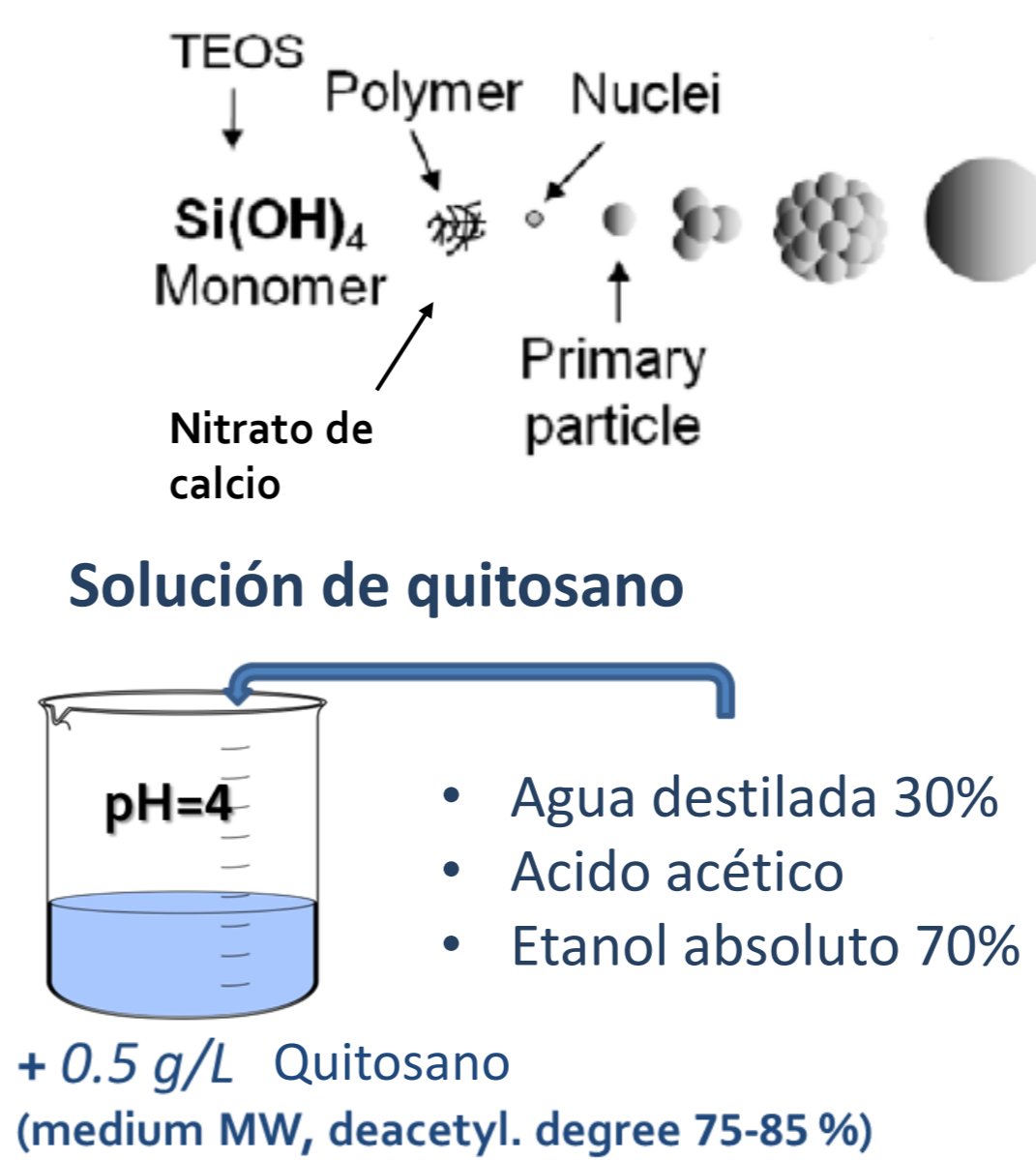
El uso masivo de acero inoxidable en implantes es todavía una práctica común en muchos países en desarrollo. Para mejorar la oseointegración de un material metálico una de las técnicas que pueden utilizarse para obtener capas funcionales es la deposición electroforética. Con esta técnica pueden depositarse partículas como vidrios bioactivos, y bio-polímeros como el quitosano o la gelatina. Estos materiales se presentan como una alternativa promisoriosa ya que son biocompatibles y bioactivos.



El objetivo de esta investigación es generar recubrimientos funcionales sobre acero inoxidable. Para ello se sintetiza un vidrio bioactivo a base de silicio utilizando la técnica de sol-gel, y se depositan capas de quitosano y biovidrio por electrodeposición

MATERIALES Y MÉTODOS

BV NPs: Hidrólisis, policondensación, nucleación y crecimiento de partículas de bio-vidrio

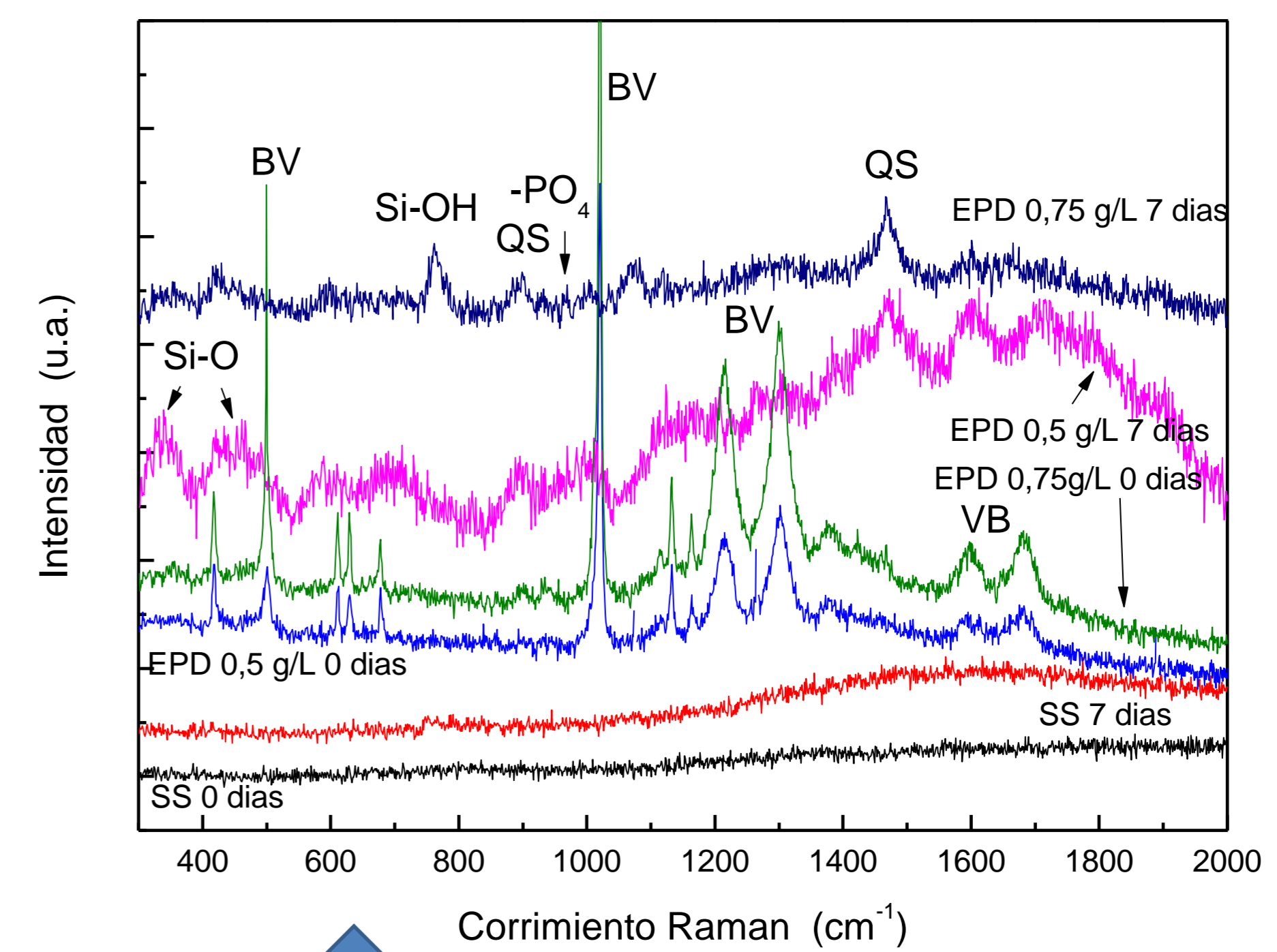
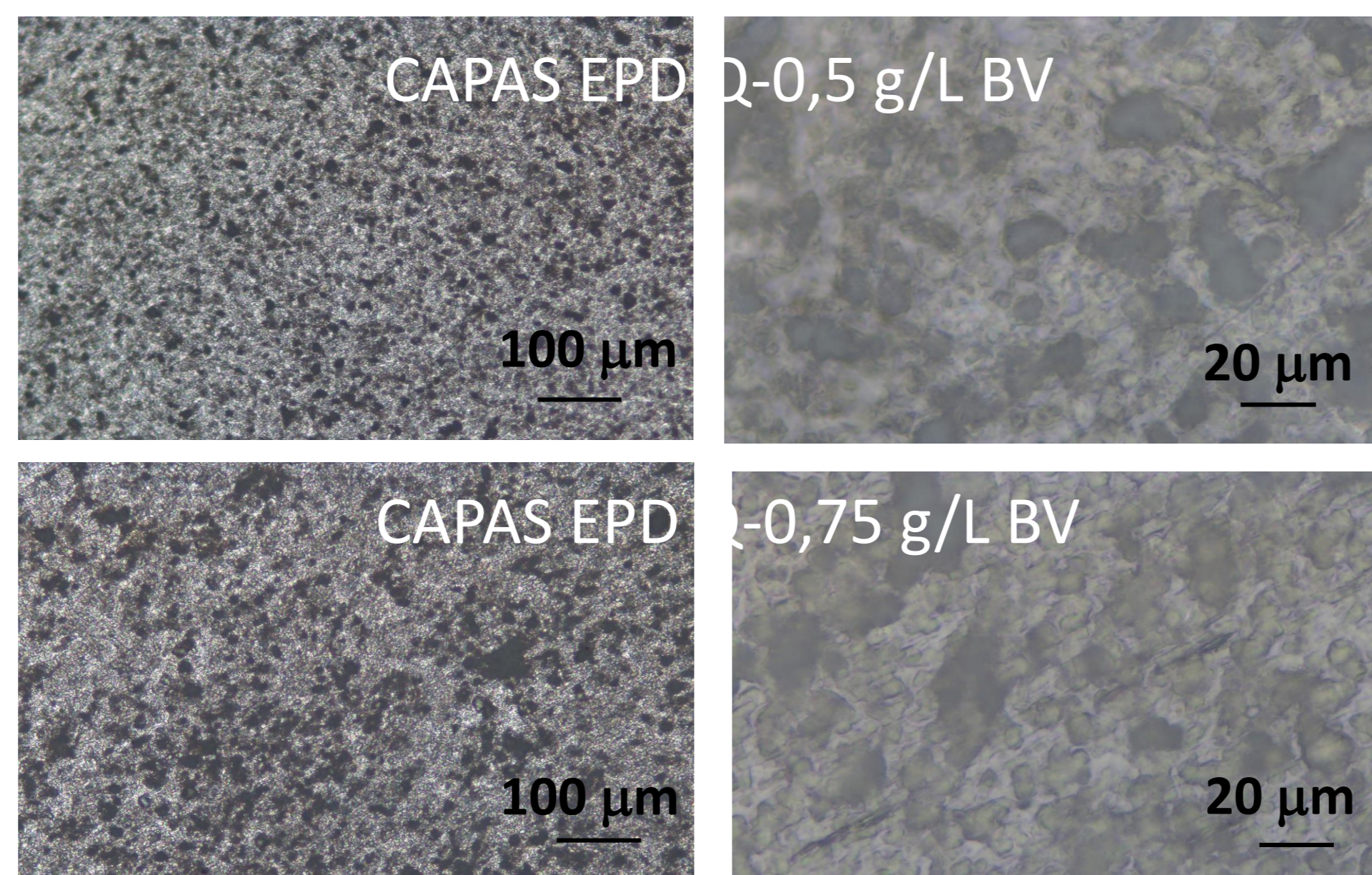
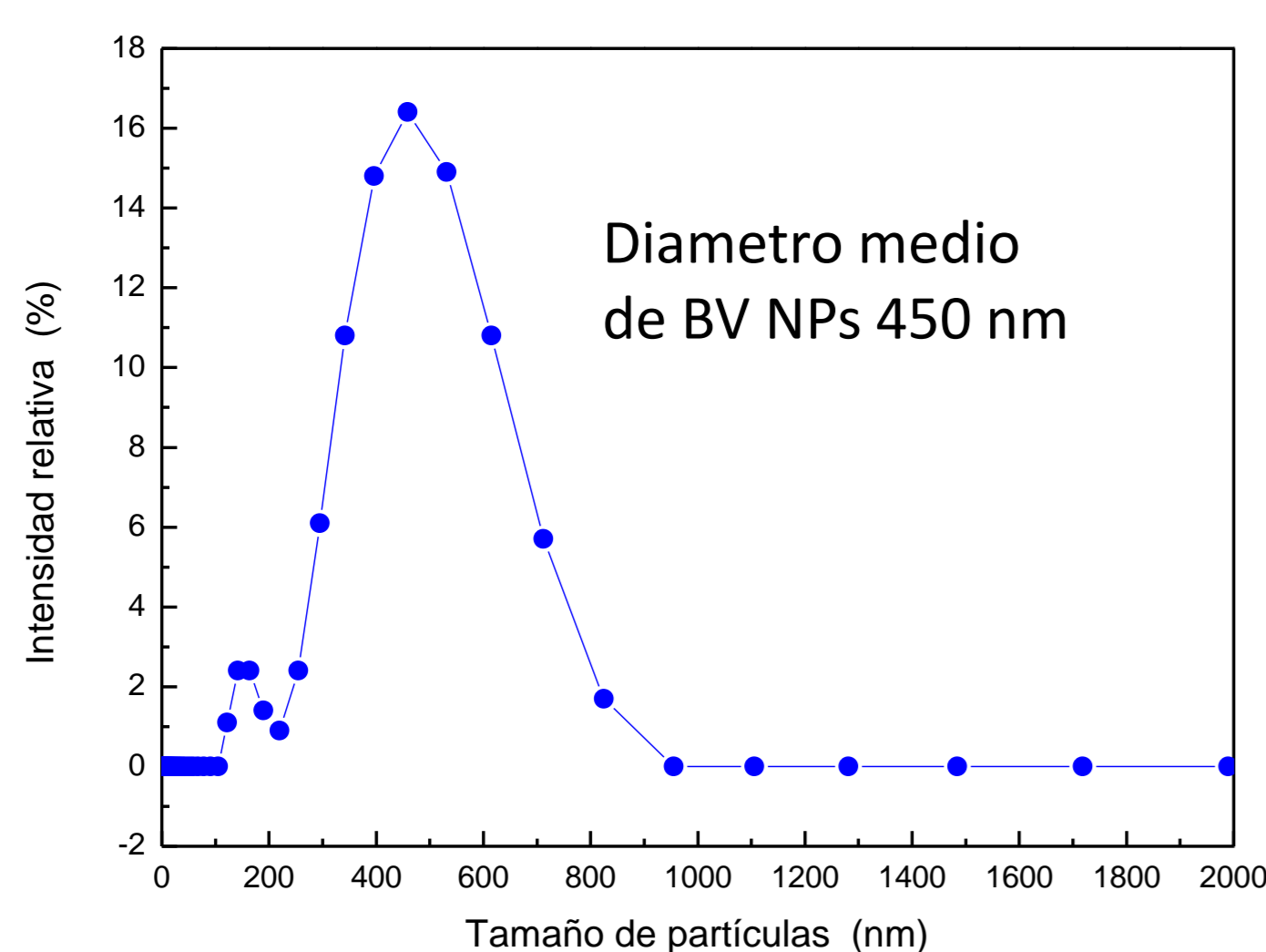
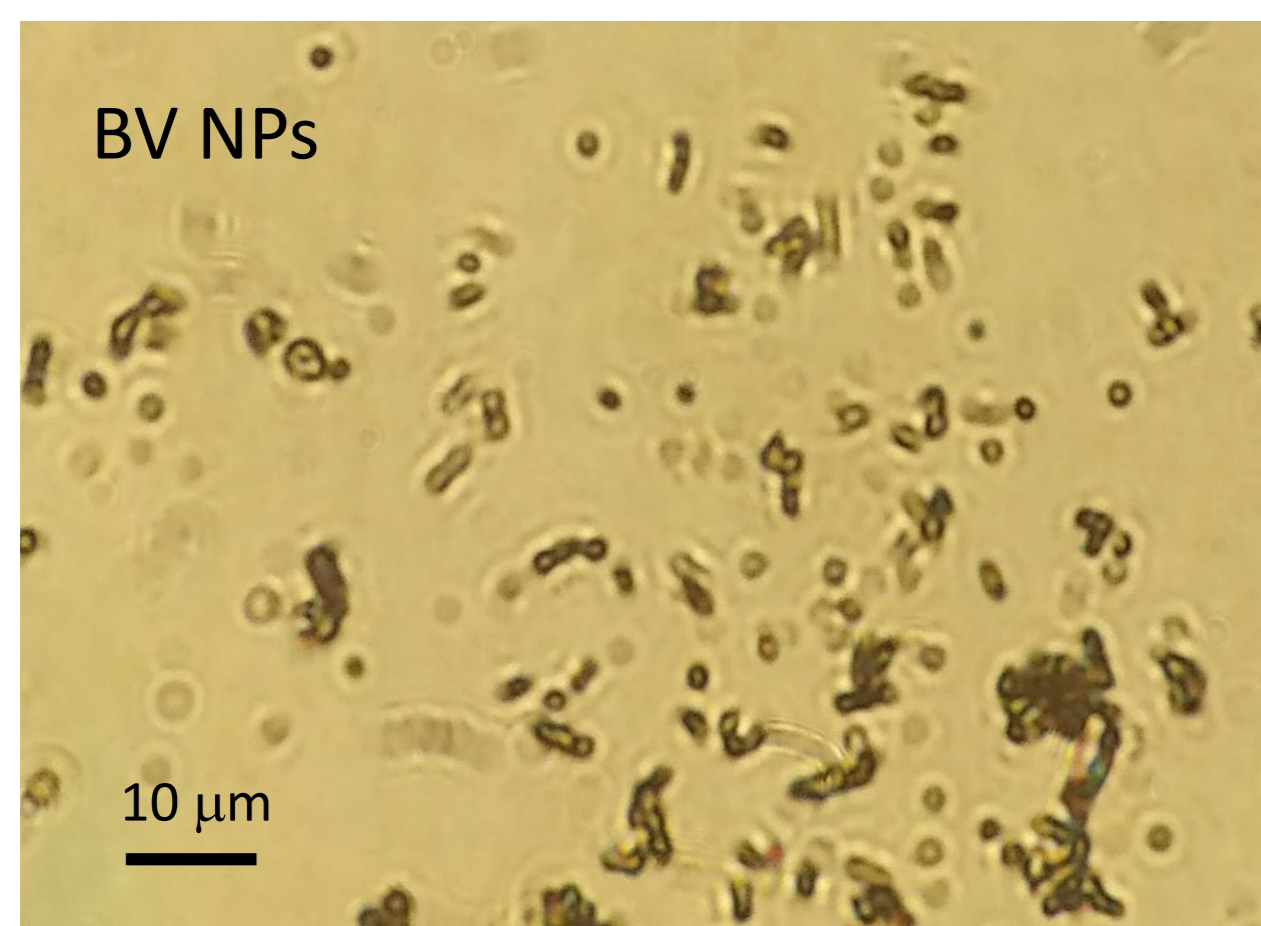


Recubrimientos realizados por deposición electroforética (EPD) en corriente continua. Deposition catódica sobre SS316L, ánodo contra electrodo de SS 316L también,

	Deposición
Sustrato/contra electrodo	Acero inoxidable 316L
Componentes de la suspensión	Quitosano + 0,5/0,75 g/L BV NPs
Voltaje aplicado[V]	30 V
Tiempo de deposición[min]	3 min
Distancia entre electrodos[mm]	10 mm

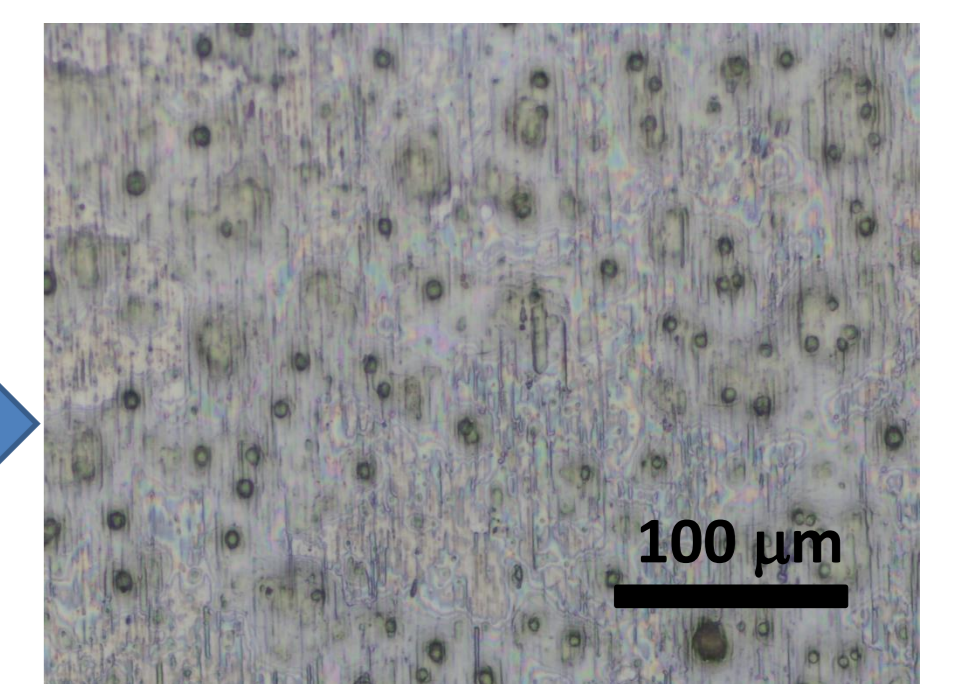
Caracterización: tamaño de partícula (BV NPs), microscopía óptica, ángulo de contacto, rugosidad, tape test, inmersión en solución fisiológica simulada (SBF): Espectroscopía Raman y ensayos de corrosión (EIS y curvas potenciodinámicas).

RESULTADOS

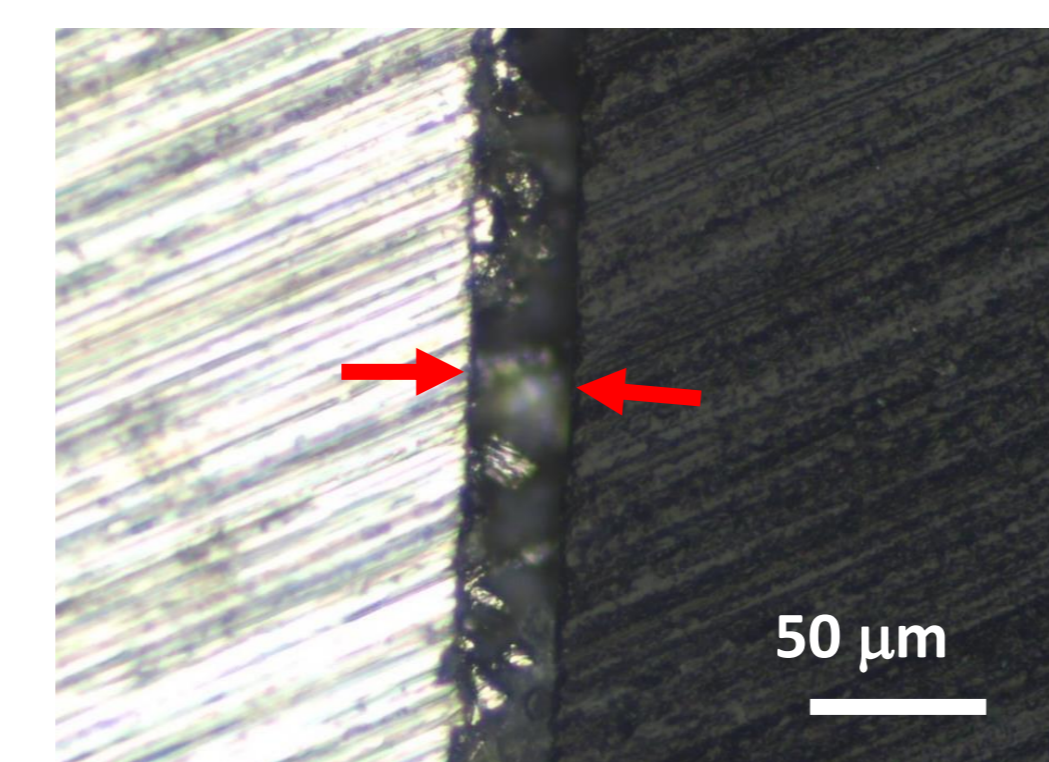
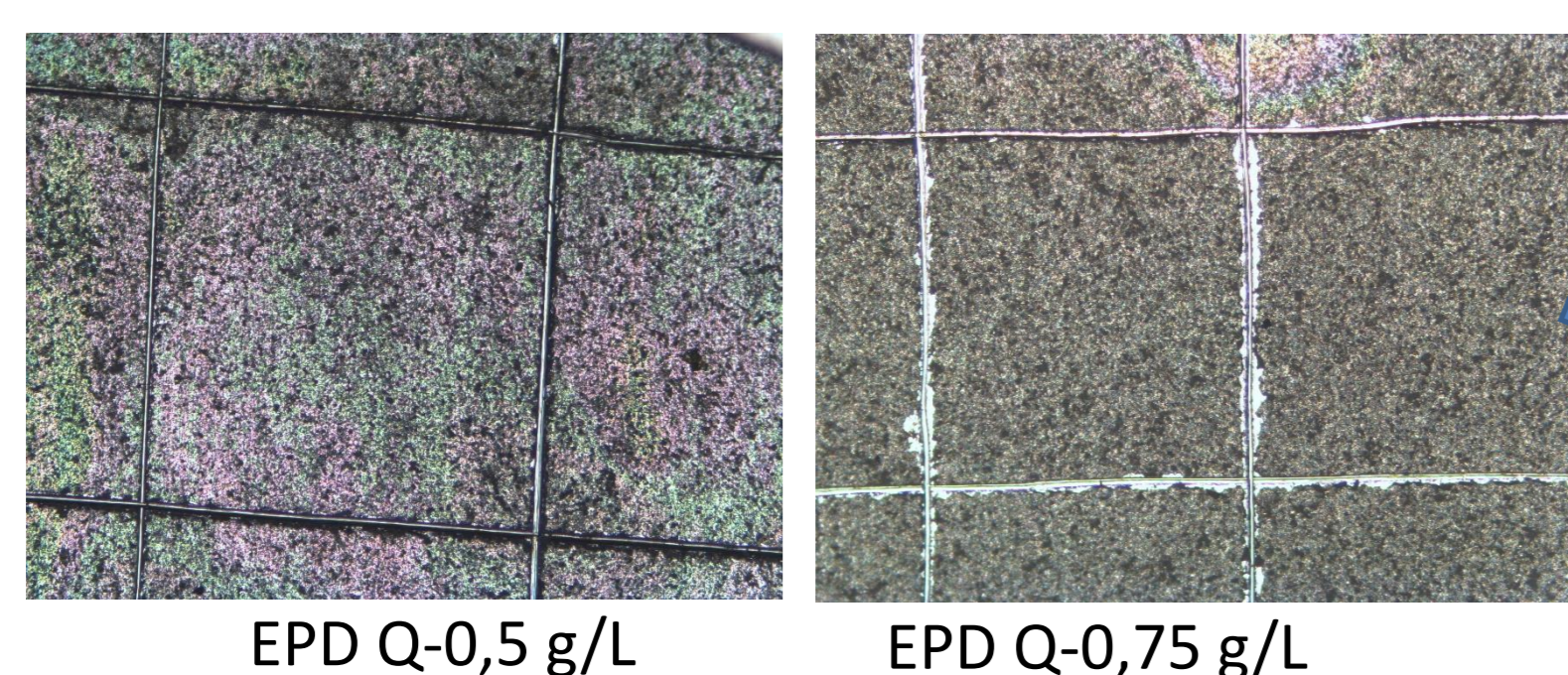


Raman de las capas sin y con inmersión

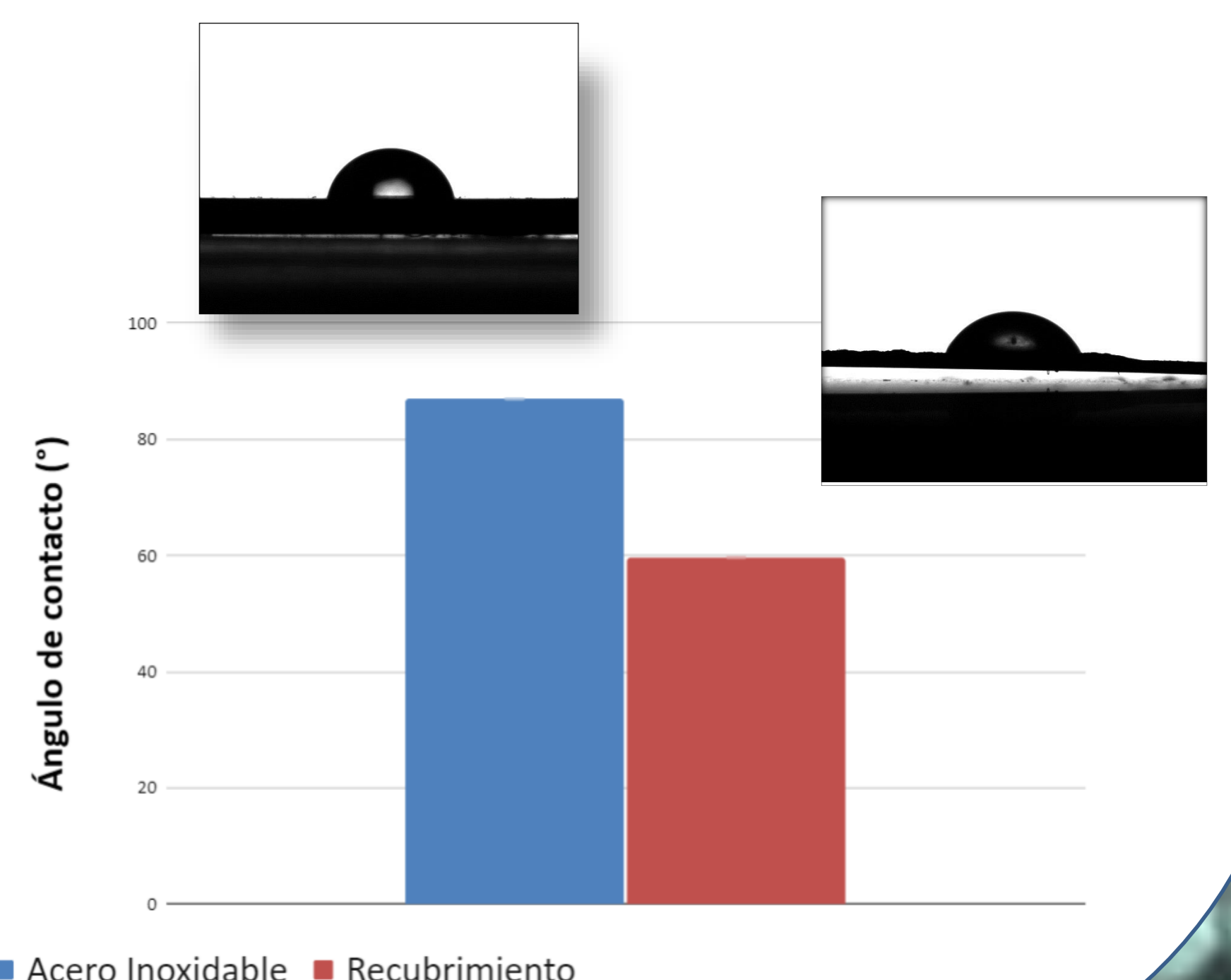
Puede verse la disolución de casi la totalidad de las partículas de BV luego de la inmersión (en las muestras 0,75 g/L algunas se mantienen), y la presencia de quitosano en las mismas. Se observa también un incipiente pico de enlace fosfato de la hidroxiapatita, luego de la inmersión.



Sustrato/recubrimiento	Ra [μm]	Rz [μm]
Acero inoxidable 316L	0,091 ± 0,018	0,72 ± 0,17
Quitosano + 0,5 g/L BV	0,419 ± 0,066	3,30 ± 0,85
Quitosano + 0,75 g/L BV	0,695 ± 0,063	6,75 ± 0,61



Buena homogeneidad y distribución de las partículas en las capas. La rugosidad aumenta con la aplicación de las capas y es menor a 1 micron. Angulo de contacto de alrededor de 60° (óptimo para la adhesión celular). Las capas presentan muy buena adhesión al sustrato según norma ASTM D3359



CONCLUSIONES

Se logró sintetizar partículas de vidrio bioactivo del sistema SiO₂-CaO, por sol-gel en catálisis alcalina. Dichas partículas se lograron dispersar en una solución de quitosano y depositar en dos concentraciones, sobre sustratos de acero inoxidable 316L por deposición electroforética. Los recubrimientos se presentaron íntegros, adherentes y con espesor de alrededor de 20 micrones. Luego de la inmersión se observan depósitos de hidroxiapatita sobre la superficie, que podrían inducir a la bioactividad de las superficies generadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al CONICET (subsidio PUE 073-17), y a la Universidad Nacional de Mar del Plata 15/G579-ING583/20. F. Díaz agradece a la UNMDP por la beca de estudiante avanzado.