

PROGRAMA DE VINCULACIÓN DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS-CONVOCATORIA- 2018
PVCT 18-310

CARACTERIZACIÓN DE HIDROXIAPATITA DOPADA CON NANOPARTÍCULAS DE PLATA (Ag) CON POTENCIALES APLICACIONES BIOMÉDICAS, TRATAMIENTOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y MATERIALES BIOLÓGICOS.

Laboratorio de Bio y Materiales – FPUNA, San Lorenzo, Paraguay
Universidad Federal de São João del-Rei (UFSJ)- Brasil, laboratorio de Ingeniería Mecánica
Campus Santo Antônio.
Pablo J. Casanova Ozuna pablojavierc89@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue obtener un compuesto de hidroxiapatita dopada con plata (Hap/Ag) con propiedades antibacterianas, donde se utilizó Hap obtenida de hueso bovino. La Hap/Ag se preparó mediante dos métodos diferentes: solución en gel de agar y el método Químico-Mecánico vía molienda.

Las muestras se caracterizaron por Difractómetro de Rayos X (XRD), Espectroscopia Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR), Espectroscopia de Energía Dispersiva (EDS) y Microscopía electrónica de Barrido (MEB).

Los resultados obtenidos, con ambos métodos se obtuvo Hap/Ag, con la presencia de los picos (XRD) correspondientes a la formación de una segunda fase y la disminución de la fase de Hap, además de cambios en la morfología de la superficie (EDS/MEB) y formación de nuevos grupos funcionales (FTIR).

OBJETIVOS

Obtener la Hap natural dopada con nanopartículas de Ag que puede aportar propiedad bactericida, con potenciales aplicaciones para tratamientos de residuos industriales y materiales biológicos.

Caracterizar la Hap natural dopada con nanopartículas de Ag para determinar el tamaño y la estructura de las nanopartículas obtenidas.

APORTES DE LA ESTANCIA

La obtención y caracterización de la Hap natural dopadas con nanopartículas de plata (Hap/Ag), para aplicaciones como captador de metales pesados y materiales biológicos.

Obtención de la Hap/Ag a escala nano (10^{-9} m).

ACTIVIDADES REALIZADAS

- Obtención de la Hap a partir del hueso bovino empleando molinos de bolas planetarios para lograr una granulometría de 37 μ m.
- Síntesis de la Hap dopada con plata (Hap/Ag), con una relación de concentración de (97:3) % vía gel y molienda.
- Tratamientos térmicos de las Hap dopadas con plata (HAP/Ag) a 900°C.
- Entrenamiento para operación del equipo de Microscopía Electrónica de barrido (MEB) modelo TM 3000.
- Entrenamiento de cuantificación por mapeamiento.
- Análisis de las síntesis obtenidas Hap/Ag, por MEB, con ampliación de 100X, 500X, 1.000X y 3.000X, y por Espectroscopia de Energía Dispersiva de rayos X (EDS) con una ampliación de 1.000x.
- Evaluación de los resultados por mapeamiento de la especie química Ca/Ag, y la distribución de plata dentro de la Hap



Imagen de manipulación del equipo de molinos de bolas

RESULTADOS OBTENIDOS

Síntesis de la Hap dopada con plata vía molienda de bolas planetarios modelo ND2L con el cual se consiguió nanopartículas. y se demostró que algunos iones Ca fueron reemplazados por iones de Ag en la red cristalina de Hap con éxito.

Análisis morfológico de la Hap/Ag por MEB constato que la morfología producida es semiesférica y con superficie lisa. Los contornos de grano se presentan bien definidos, aglomerados de tamaño de granos medio de 30 nanómetros aproximadamente.

Espectroscopia de Energía Dispersiva (EDS) de Rayos X determino la presencia de Ca, P, O₂, C y Ag y se pudo observar que la plata se encuentra homogéneamente distribuida dentro de la estructura de la Hap.

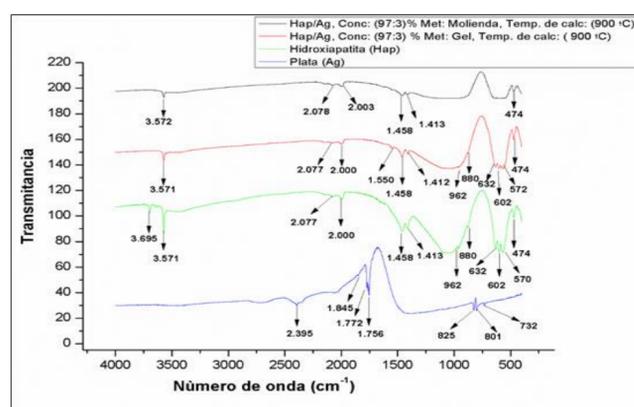


Fig. 1: Espectros FTIR de las muestras : ■ Hap/Ag, Conc: (97:3) %, Met: Molienda, Temp. de Calc.: (900 °C) , ■ Hap/Ag, Conc: (97:3) %, Met: Gel, Temp de Calc.: (900 °C), ■ Hidroxiapatita (Hap), ■ Plata.

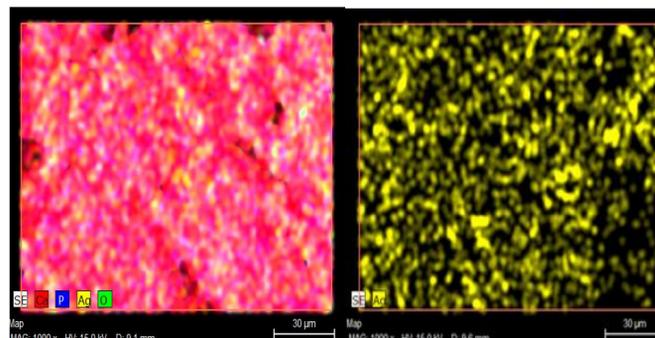


Fig. 2: Mapeamiento de la distribución de partículas en la muestra Hap/Ag, donde se observa en las imágenes los analitos presente, Calcio, Fósforo, Plata y Oxígeno. También se observa la distribución de Ag dentro de la muestra.

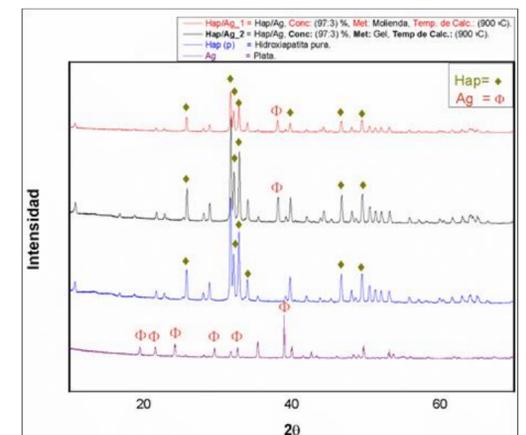


Figura 3: Comparación de los didractogramas de rayos X de las muestras Hap/Ag_1, Hap/Ag_2, Hap (p) y Ag.

CONCLUSIÓN

- ✓ Se pudo sintetizar hidroxiapatita dopada con plata Hap/Ag con métodos vías gel y molienda.
- ✓ La caracterización demostró que algunos iones Ca fueron reemplazados por iones de Ag en la red cristalina de Hap con éxito, con lo que se obtuvo Hap/Ag.
- ✓ Estudios de EDS determinaron que los polvos de Hap/Ag obtenidos son de escala nano (30 nm).

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

Estudio de la factibilidad de fabricación de matriz a partir del polvo de la Hap/Ag que provean una plataforma de crecimiento celular, con propiedades antibacterianas.

“Esta estancia del Programa de Vinculación de Científicos y Tecnólogos Convocatoria 2018 PVCT 18-310 fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI”