



Reforzamiento de aleación Ag-Pd con Nanopartículas de plata

L. Ortega Arroyo¹, E. San Martín-Martínez¹ y J. Guzmán Mendoza¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

Se ha encontrado que al agregar material refinado en aleaciones se refuerzan propiedades mecánicas que por si mismas las aleaciones no tienen. Por ello se pretende evaluar el efecto de adicionar nanopartículas de plata en la aleación plata-paladio. Los efectos causados por la adición de las nanopartículas de plata, en diferentes relaciones plata-paladio y con diferentes porcentajes en peso de nanopartículas de plata en polvo; serán evaluados usando la metodología de superficie de respuesta (MSR). Las pruebas a las cuales se someterán las muestras para ser evaluadas serán: tensión, dureza, corrosión así como la evaluación de la microestructura se utilizará: microscopia electrónica de barrido (SEM), microscopia electrónica de transmisión (TEM) y Difracción de rayos X (DRX).

Introducción

Cuando McLean y Hugles reforzaron una cerámica feldespática con cristales dispersos de alúmina de alta resistencia, las cerámicas tradicionales empezaron a mejorar su principal falla mecánica: su **resistencia a la fractura**. Este era el motivo por el cual la cerámica necesitaba de una estructura metálica para soporte en las coronas metalocerámicas.

Antiguamente esta prótesis eran en base oro en la actualidad se utilizan metales nobles y semi-nobles [1]. Hoy en día la aleación Ag-Pd es usada en prótesis fijas para aplicaciones dentales [2]. Pero el alto costo del paladio [3], hace que se busque nuevas alternativas para mejorar esta aleación. Una de ellas es disminuyendo la cantidad de paladio y adicionando materiales nanoestructurados. Algunos autores han encontrado que al adicionar material refinado en aleaciones incrementa su resistencia a la tensión a más del 100% [4]. El objetivo de la presente investigación es reforzar las propiedades mecánicas del material a través de la adición de nanomateriales.

Procedimiento Experimental

Las nanopartículas de plata fueron preparadas usando el método de Raveendran (2003) modificado. Las aleaciones se prepararon por fundición conforme un diseño experimental central compuesto de 13 corridas (tabla 1).

Las corridas del diseño experimental se realizarán de manera aleatoria. El procedimiento que se utilizó para realizar la fundición se muestra en la Figura 1.

Tabla 1. Diseño experimental

Corrida	nanopartículas de Ag (%w)	Partes de Ag por Pd
1	0	7.5
2	0.25	7.5
3	0.25	5
4	0.07	5.7
5	0.07	9.27
6	0.25	7.5
7	0.50	7.5
8	0.43	5.7
9	0.25	7.5
10	0.25	7.5
11	0.25	10

12	0.25	7.5
13	0.43	9.27

Para introducir el argón en el tubo de cuarzo se extrajo el aire con una bomba de vacío y se introdujo el argón; esto se repitió 15 veces para asegurar que el aire que se encontrara en el tubo fuera removido y reemplazado por el gas.

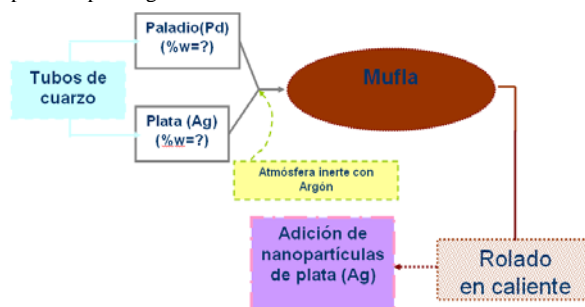


Figura 1. Procedimiento experimental.

Finalmente las pruebas se realizarán en especímenes con dimensiones propuestas por Shen et al, (2007) para dureza y corrosión y Viennot et al., (2005) para realizar las pruebas de tensión.

Resultados y Análisis

Se realizó parte del procedimiento experimental mostrado en la figura 1. Se logró realizar una capsula de cuarzo con atmósfera de argón utilizando soldadura autógena. Para ello se implementó toda la instalación necesaria para evitar cualquier contaminación.

Se procedió a formar la aleación de Ag-Pd que se sometió a una temperatura mayor a los 1000°C por 17h después de ese tiempo se bajó la temperatura a 850°C y se mantuvo por 5h más. Y finalmente se dejó enfriar lentamente. Esta prueba corresponde a la corrida número 1 donde no se integran nanopartículas de plata a la aleación Ag-Pd.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI), a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y a CONACYT por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Marco Antonio Bottino. *Nuevas tendencias 2 prótesis*. (Editorial artes Médicas Latinoamérica, Brasil, 2008).
- [2] Y. C. Suh and Z. H. Lee. Journal of materials science: materials in medicine. **11**: 43 (2000).
- [3] Stéphane Viennot, Francis Dalard, Michéle Lissac and Brigitte Grosgeat. Eur. J. Oral Sci. **113**:90 (2005).
- [4] V.I. Syutkina and N. N. Syutkin. Russia Physical Journal. **47**:872 (2004).
- [5] Poovathinthodiyil Raveendran, Jie Fu y Scott L. Wallen. J. Am. Chem. Soc. **125**:13940 (2003).
- [6] T.D. Shen, X. Zhang, K. Han, C.A. Davy, D. Aujla, P.N. Kalu and R.B. Schwarz. J. Mater Sci **1638** (2007).
- [7] Stéphane Viennot, Francis Dalard, Michéle Lissac and Brigitte Grosgeat. Eur. J. Oral Sci. **113**:90 (2005).