

|

SIMEMAT



6° SIMPOSIO DE METALURGIA Y MATERIALES

Libro de resúmenes

Universidad Veracruzana

25, 26 y 27 de septiembre del 2019

Boca del Río, Veracruz.

Índice

Nanomateriales	5
Síntesis de una superficie nanoestructurada de α -Fe ₂ O ₃ mediante anodización electroquímica.....	6
Síntesis de una superficie nanoestructurada de α -Fe ₂ O ₃ mediante anodización electroquímica.....	7
Nanovarillas de óxido de cobre para la detección temprana de enfermedades.....	8
Desarrollo de un biosensor basado en nanocolumnas de ZnO para posibles detecciones del cáncer de ovario.	9
Nanohojas de ZnO obtenidas con diferentes tiempos de síntesis hidrotérmica.....	10
Nanopartículas de HfO ₂ obtenidas por Síntesis Hidrotérmica para aplicaciones luminiscentes	11
Síntesis de nanopartículas de SiO ₂ para aplicaciones en nanomedicina.....	12
Análisis de capas de CuO sobre vidrio conductor obtenidas por una técnica simple	13
Estudio de la biocompatibilidad de nanoestructuras formadas por anodizado en aleaciones de base titanio para aplicaciones biomédicas	14
N-TiO ₂ preparado por biomineralización para la degradación fotocatalítica de microplásticos de HDPE..	15
Utilización de nanopartículas Biosintetizadas de Au en la foto reducción de CO ₂	16
Biosíntesis rápida de nanopartículas de Au, Ag y Cu utilizando extractos selectivos de Agave potatorum	17
Evaluación de un gel de quitosano con nanopartículas de plata preparadas con síntesis verde.....	18
Capacidad bactericida, antifúngica y respuesta inmune terapia fototérmica de nanobarras de oro embebidas en una matriz de quitosano.	19
GENES RELACIONADOS A LA RESISTENCIA A NP'Ag EN BACTERIAS ENDODÓNTICAS	20
Síntesis de nanoestructuras de TiO ₂ por oxidación anódica.	21
Tratamientos térmicos	22
Efecto de la oxidación térmica en la morfología y dureza del titanio grado 2	23
Caracterización microestructural de aceros 1018 y 1045 sometidos a un tratamiento térmico de normalizado.....	24
Incremento de dureza en un acero AISI 1018.....	25
Análisis del efecto de tratamientos térmicos para un Acero 8620 en distintos medios.	26
Síntesis y caracterización de materiales	27
Obtención y caracterización de TiO ₂ anodizado con HCl a diferentes voltajes	28
Síntesis de catalizadores RePMo06/TiO ₂ -ZrO ₂ para la hidrodesulfuración de diesel y gasolina.....	29
Estudio Microestructural y de Dureza de la aleación Ti-6Al-4V sometida a anodización electroquímica. .	30
Estudio de la porosidad y su efecto sobre la permeabilidad y conductividad térmica de materiales sinterizados.....	31
Síntesis y caracterización de bi-materiales base Ti6Al4V para aplicaciones en implantes óseos	32
Aplicación de un Control PID en un Sistema de Barrido Laser.	33
Materiales compuestos	34
Elaboración de concreto-polimérico empleando materiales de desecho.	35
Activación Alcalina de Concreto de Desecho (Escombros) como Nuevo Material para la Construcción	36

Desarrollo de un cuerpo hidrodinámico a base de materiales compuestos para su implementación como vehículo remolcado en un sistema de sonar.....	37
EFFECTO DE LA DISPERSIÓN DE OXIDO DE GRAFENO EN COPOLÍMEROS SEBS: PREPARACIÓN Y PROPIEDADES.....	38
Películas delgadas y tratamientos de superficie	39
Formación de carburos de elevada dureza sobre aleaciones ferrosas mediante difusión termorreactiva.	40
Aplicación del enfoque gris relacionado y lógica difusa para optimizar el proceso de shot peening.	41
Corrosión, protección y electroquímica,.....	42
Estudio de membranas de Quitosano electroespreado sobre Magnesio para aplicaciones biomédicas y evaluadas en medio fisiológico.....	43
Evaluación Electroquímica de Magnesio y Ti6Al4V pulvimetalurgico para usos biomédicos.	44
Tribología, superficie y desgaste.	45
Desempeño en desgaste por deslizamiento de un acero herramienta AISI D2 modificado mediante tratamiento dúplex nitruración-post oxidación iónica.....	46
Análisis de la dureza y propiedades tribológicas del titanio grado 2 empleando la técnica de oxidación térmica.....	47
Fundición, solidificación y soldadura.....	48
Caracterización microestructural de revestimientos de Incoloy 825 sobre acero API X-65 soldados por fusión con arco eléctrico.....	49
Materiales poliméricos.	50
Síntesis y caracterización mecánica de concreto polimérico magnético de micro y nanopartículas de magnetita embebidas en una matriz polimérica.	51
Metalurgia física.....	52
Efecto del Cu en las transformaciones de fase de aleaciones base Zn-22%Al envejecidas isotérmicamente	54
Análisis del efecto de la reutilización de polvo de AlSi10Mg en componentes fabricados por SLM mediante la caracterización de polvo virgen y reutilizado.	55

Nanomateriales

Síntesis de una superficie nanoestructurada de α - Fe_2O_3 mediante anodización electroquímica

Pérez-Pérez L.M.C.¹, Báez-Rodríguez A.¹, García-González L.¹, Hernández-Torres J.¹, Velázquez-Camilo C.², Zamora- Peredo L.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. 94294. Veracruz, Veracruz. México.

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. 94294. Veracruz, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: adbaz@uv.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de nanomateriales.

Resumen

Se sintetizó una superficie nanoestructurada de óxido de hierro mediante anodización electroquímica sobre una lámina de hierro 99.9 % pura como ánodo y grafito como cátodo, en una solución de etilenglicol que contenía agua y variación en la concentración de fluoruro de amonio (NH_4F) (0.1 M y 1.2 M) a 30 en un tiempo de 10 minutos. El estudio en la variación de la concentración de NH_4F se llevó a cabo con la finalidad de observar el comportamiento de las nanoestructuras obtenidas, de acuerdo a lo reportado, la concentración de NH_4F impacta en la morfología de las nanoestructuras, (nanoporos y nanopartículas) [1]. Las superficies nanoestructuradas sintetizadas fueron caracterizadas mediante; Espectroscopía Raman para determinar la composición química, en la cual se observa que las nanoestructuras se conforman por hidróxidos en fases β y α [2]; y Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo para determinar la morfología, en el cual se observaron nanoporos que oscilan alrededor de 23 nm y nanopartículas en diámetros alrededor de 94 nm, para las concentraciones 0.1 M (figura 1 a) y 1.2 M (figura 1 b) respectivamente, lo cual corrobora lo antes mencionado.

Keywords: Anodización electroquímica, nanoporos, nanopartículas.

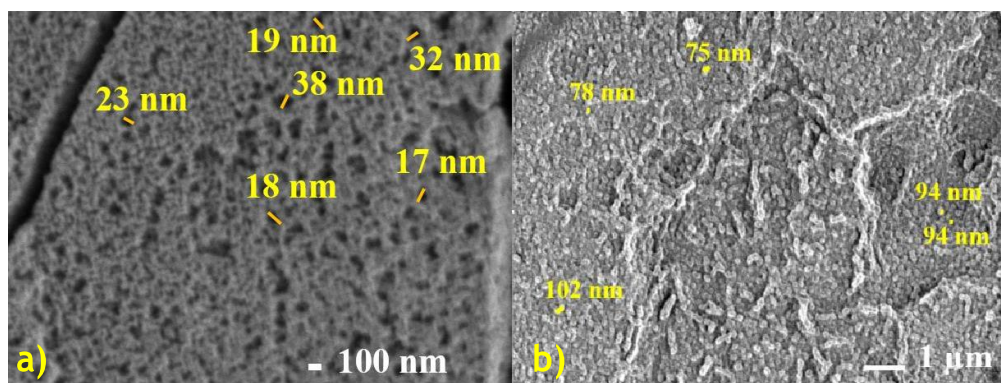


Figura 1: Micrografías SEM de una superficie nanoestructurada de hidróxido de hierro a concentraciones de 0.1 M y 1.2 M de NH_4F a) Nanoporos (amplificación 30000 X), b) nanopartículas (amplificación 10000 X).

Referencias:

- [1] Pawlik, A., Hnida, K., Socha, R.P., Wiercigroch, E., Malek, K., Sulka, G.D. (2017). Effect of anodizing conditions and annealing temperatura on the morphology and crystalline structure of anodic oxide layers grown on iron. *Applied Surface Science* (426), 1084-1093.
- [2] Ali, G., Park, Y.J., Hussain, A., Cho, S.O. (2019). A novel route to the formation of 3D nanoflower-like hierarchical iron oxide nanostructure. *Nanotechnology* (30), 1-10.

Síntesis de una superficie nanoestructurada de α -Fe₂O₃ mediante anodización electroquímica

Pérez-Pérez L.M.C.¹, Báez-Rodríguez A.¹, García-González L.¹, Hernández-Torres J.¹, Velázquez-Camilo C.², Zamora- Peredo L.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. 94294. Veracruz, Veracruz. México.

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. 94294. Veracruz, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: adbaz@uv.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de nanomateriales.

Resumen

Se sintetizó una superficie nanoestructurada de óxido de hierro mediante anodización electroquímica sobre una lámina de hierro 99.9 % pura como ánodo y grafito como cátodo, en una solución de etilenglicol que contenía agua y variación en la concentración de fluoruro de amonio (NH₄F) (0.1 M y 1.2 M) a 30 en un tiempo de 10 minutos. El estudio en la variación de la concentración de NH₄F se llevó a cabo con la finalidad de observar el comportamiento de las nanoestructuras obtenidas, de acuerdo a lo reportado, la concentración de NH₄F impacta en la morfología de las nanoestructuras, (nanoporos y nanopartículas) [1]. Las superficies nanoestructuradas sintetizadas fueron caracterizadas mediante; Espectroscopía Raman para determinar la composición química, en la cual se observa que las nanoestructuras se conforman por hidróxidos en fases β y α [2]; y Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo para determinar la morfología, en el cual se observaron nanoporos que oscilan alrededor de 23 nm y nanopartículas en diámetros alrededor de 94 nm, para las concentraciones 0.1 M (figura 1 a) y 1.2 M (figura 1 b) respectivamente, lo cual corrobora lo antes mencionado.

Keywords: Anodización electroquímica, nanoporos, nanopartículas.

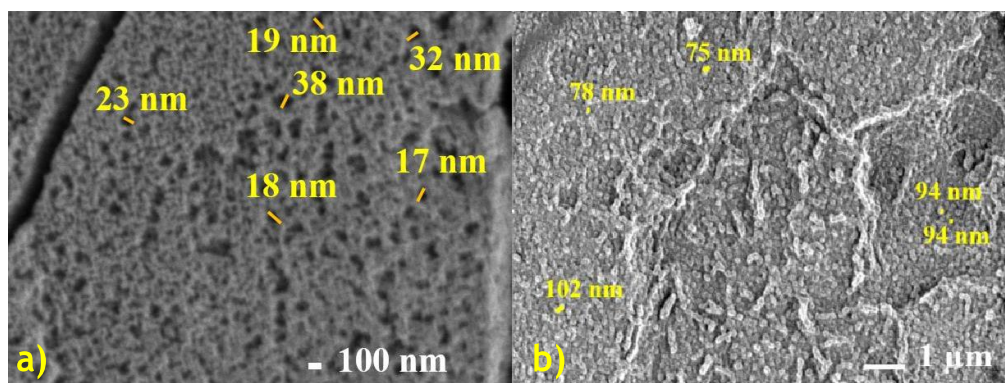


Figura 1: Micrografías SEM de una superficie nanoestructurada de hidróxido de hierro a concentraciones de 0.1 M y 1.2 M de NH₄F a) Nanoporos (amplificación 30000 X), b) nanopartículas (amplificación 10000 X).

Referencias:

- [1] Pawlik, A., Hnida, K., Socha, R.P., Wiercigroch, E., Malek, K., Sulka, G.D. (2017). Effect of anodizing conditions and annealing temperatura on the morphology and crystalline structure of anodic oxide layers grown on iron. *Applied Surface Science* (426), 1084-1093.
- [2] Ali, G., Park, Y.J., Hussain, A., Cho, S.O. (2019). A novel route to the formation of 3D nanoflower-like hierarchical iron oxide nanostructure. *Nanotechnology* (30), 1-10.

Nanovarillas de óxido de cobre para la detección temprana de enfermedades

Díaz-Solís M. A.¹, Báez-Rodríguez A.¹, Hernández-Torres J.¹, García-González L.¹, Zamora-Peredo L.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, Adolfo Ruiz Cortines 455, C.P. 94294, Boca del Río, México.

Autor de Correspondencia: luiszamora@uv.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

Actualmente las diferentes enfermedades, virus, y bacterias se encuentran en una evolución continua, por lo que la mejora en el cuidado, la detección rápida y prevención en contra de los diferentes fenómenos que atentan en contra de la salud humana sigue siendo un reto por superar, pues se requiere un dominio y una mejora igualmente continua en las tecnologías dedicadas a la biomedicina. Para llevar a cabo análisis y mecanismos de respuesta más precisos, se busca que las nuevas tecnologías tengan un aumento en la sensibilidad hacia los compuestos, virus o bacterias y que además estas sean de fácil operación. Dicha problemática es una motivación para el desarrollo de mejores métodos de análisis, como la detección mediante espectroscopía Raman mejorada por la superficie, la cual va de la mano con los biosensores de vanguardia, pues ambos están compuestos de sistemas a base de nanomateriales [1] [2]. En este trabajo se propone utilizar nanovarillas de óxido de cobre, sintetizadas por anodización y funcionalizadas con nanopartículas metálicas, como base para la obtención de un sustrato que permita detectar por espectroscopía Raman señales asociadas a células o genes cancerígenos.

Keywords: Anodización, Nanovarillas, nanohojas, espectroscopía Raman, óxido de cobre, diagnóstico médico.

Referencias:

- [1] S. A. Camacho, R. G. Sobral-Filho, P. H. B. Aoki, C. J. . L. Constantino y A. G. Brolo, «Zika Immunoassay Based on Surface-Enhanced Raman Scattering Nanoprobes,» ASC Sensor, pp. 587-594, 2018.
- [2] C. T. Nguyen, J. T. Nguyen, S. Rutledge, J. Zhang, C. Wang y G. C. Walker, «Detection of chronic lymphocytic leukemia cell surface markers using surface enhanced Raman scattering gold nanoparticles,» Cancer Letters, pp. 91-97, 2010.

Desarrollo de un biosensor basado en nanocolumnas de ZnO para posibles detecciones del cáncer de ovario.

Soriano-Rosales M.G.¹, Báez-Rodríguez A.¹, Hernández-Torres J.¹, L. García-González L.¹, y Zamora-Peredo L.¹.

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, Adolfo Ruiz Cortines 455, C.P. 94294, Boca del Río, México.

Autor de Correspondencia: soriano.mg@hotmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales

Resumen

El diagnóstico a tiempo del cáncer de ovario es crucial para mejorar los resultados en los pacientes debido a que los métodos actuales de detección se realizan a etapas muy avanzadas. En este trabajo, se pretende realizar un biosensor en el cual la detección se obtiene mediante la técnica de espectroscopía Raman mejorada por superficie (SERS, por sus siglas en inglés) la cual depende del incremento en los campos eléctricos que son causas de las oscilaciones de los llamados plasmones de superficie, lo cual aumenta la señal de Raman en 10^3 – 10^{10} veces, permitiendo la detección de moléculas a baja concentración.

Se requieren de materiales nanoestructurados para tener una mayor área superficial, por lo cual se sintetizaron nanocolumnas de ZnO decoradas con nanopartículas de Ag, por métodos de síntesis químicos. Para posteriormente funcionalizarlas con un anticuerpo consiguiendo la selectividad necesaria en la detección de los antígenos del cáncer de ovario, en cada una de las etapas se realizará la caracterización adecuada de las propiedades ópticas, químicas y físicas del substrato. Debido a la alta especificidad, reproducibilidad y notable estabilidad, el biosensor desarrollado proporcionará un enfoque sensible, selectivo y conveniente. Por lo que mediante una muestra de sangre podremos identificar señales relacionadas con los antígenos del cáncer de ovario en etapas tempranas.

Keywords: SERS, CÁNCER DE OVARIO, NANOCOLUMNAS ZnO Y NANOPARTÍCULAS DE Ag

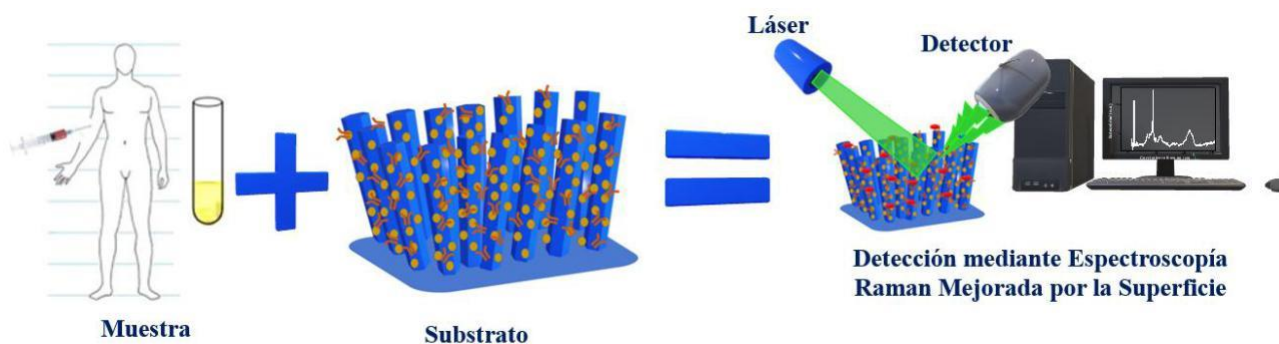


Figura 1: Metodología de detección de antígenos del cáncer de ovario por espectroscopía Raman mejorada por la superficie.

Referencias:

- [1] Gasparotto, G., Costa, J. P. C., Costa, P. I., Zaghete, M. A., & Mazon, T. (2017). Electrochemical immunosensor based on ZnO nanorods-Au nanoparticles nanohybrids for ovarian cancer antigen CA-125 detection. *Materials Science and Engineering C*, 76, 1240–1247.
- [2] Ullah, I., Ahmad, I., Nisar, H., Khan, S., Ullah, R., Rashid, R., & Mahmood, H. (2016). Computer assisted optical screening of human ovarian cancer using Raman spectroscopy. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 15, 94–99.
- [3] Perumal, J., Mahyuddin, A. P., Balasundaram, G., Goh, D., Fu, C. Y., Kazakeviciute, A., ... Olivo, M. (2019). SERS-based detection of haptoglobin in ovarian cyst fluid as a point-of-care diagnostic assay for epithelial ovarian cancer. *Cancer Management and Research*, 11, 1115–1124

Nanohojas de ZnO obtenidas con diferentes tiempos de síntesis hidrottermal

García-Ramírez J.I.¹, Báez-Rodríguez A.¹, García-Velasco A.C.¹, y Zamora-Peredo L.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. 94292. Boca del Río, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: jonas9316@hotmail.com

Modalidad: Ponencia. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

En este trabajo se realizó un estudio sobre la generación de nanohojas de ZnO a partir del método hidrottermal, como sabemos el óxido de Zinc tiene una gran relevancia debido a su multifuncionalidad, sus diversas propiedades físicas y química, así como su amplio rango de absorción y su estabilidad química [1], por lo que el óxido de Zinc nanoestructurado tiene gran potencial para ser aplicado en ramas como la optoelectrónica, transductores, fotoelectrónica, sensores y ciencia biomédica, entre otras [2]. Para la síntesis química se hizo uso de los precursores ZnCl₂ y NaOH disueltos en una solución de agua desionizada a la cual se le hacen una serie de lavados para llevar a una autoclave a 200 °C durante tiempos de 2, 4 y 6 h, para después realizar un secado, y finalmente obtener las nanohojas de ZnO. Los resultados muestran que es posible hacer nanoestructuras, en este caso nanohojas, por síntesis hidrottermal, también es notable que la variación del tiempo no afecta considerablemente la morfología de estas nanoestructuras. Por otro lado, fue posible obtener un espectro Raman "limpio", lo que implica que la metodología mencionada es la indicada para obtener óxido de zinc en estado puro.

Keywords: Nanohojas, óxido de Zinc, hidrottermal y diferentes tiempos.

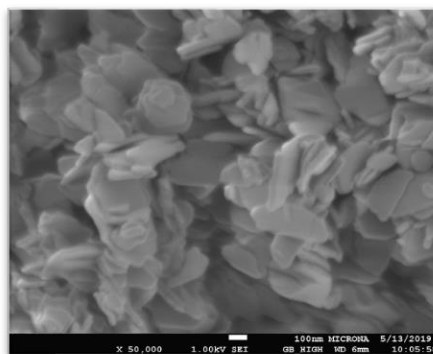


Figura 1: Nanohojas de ZnO por método hidrottermal con un tiempo de 2 h.

Referencias:

- [1] Segets D., Gradl J., Taylor R.K., Vassilev V. & Peukert W. Analysis of optical absorbance spectra for the determination of ZnO nanoparticles size distribution, solubility and energy. ACS nano, 3(7) 1703-1710. (2009).
- [2] Djurišić, A. B. Ng, A. M. C. & Chen, X. Y. ZnO nanostructures for optoelectronics: Material properties and device applications. Progress in quantum electronics. ELSEIVIER. (4) 191-259. (2010).

Nanopartículas de HfO₂ obtenidas por Síntesis Hidrotermal para aplicaciones luminiscentes

Méndez-Castillo M.D.¹, Zamora-Peredo L.¹, Hernández-Torres J.¹, García-González.¹, Báez-Rodríguez A.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, C.P. 94294, Boca del Río, México

Autor de Correspondencia: marlen_aj@hotmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

Las nanoestructuras de óxido de hafnio (HfO₂) presentan un mejor crecimiento en pH medio básico, en este trabajo dichas nanoestructuras de HfO₂ se sintetizaron mediante síntesis hidrotermal, por 80 min a 200 °C en tratamiento térmico ajustando el pH en un medio básico (pH= 11, 12, 13 y 14) usando como precursores tetracloruro de hafnio (HfCl₄) en solución al 0.04 M e hidróxido de sodio (NaOH) al 5 M. Posteriormente la caracterización mediante espectroscopia Raman nos confirmó la formación del Hf₂O así como el cambio del espectro al variar el pH y la Espectroscopia electrónica de barrido (SEM) nos da la confirmación de la formación de las nanopartículas por debajo de los 100 nm. A continuación, las nanoestructuras de HfO₂ serán impurificadas con iones de lantánidos tales como; Yb³⁺ y Er³⁺, en concentraciones alrededor de 3 % atómico en solución con la finalidad de obtener nanoestructuras luminiscentes. Se determinará el contenido óptimo de impurezas, de acuerdo con la intensidad de emisión de luz visible. Nuestro propósito de llevar a cabo una impurificación con lantánidos, también considerados tierras raras es debido a la gran demanda que se tiene en la nanotecnología por la cantidad de aplicaciones que podemos llevar a cabo tales como, dispositivos electrónicos (teléfonos inteligentes, cámaras fotográficas, drones, láser, computadoras etc.), celdas fotovoltaicas y bioimágenes por mencionar algunos.

Keywords: Nanoestructuras de HfO₂, Conversión Ascendente, Hidrotermal, Lantánidos, Nanoestructuras Luminiscentes.

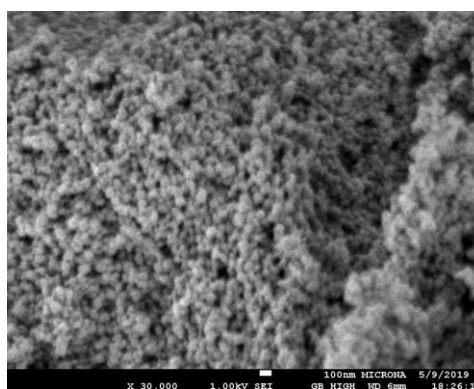


Figura 1: Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) de muestra HfO₂-pH 14 a x30,000.

Referencias:

- [1] E. Montes, I. Martínez-Merlín, J.C. Guzmán-Olguín, J. Guzmán-Mendoza, I.R. Martín, M.García-Hipólito, C. Falcony. Effect of pH on the optical and structural properties of HfO₂:Ln³⁺, synthesized by hydrothermal route. Diario de la luminiscencia Volumen 175, julio de 2016, (2016) pag. 243-248.
- [2] Liam Critchley. An Introduction to Upconversion Nanoparticles and Their Applications. The State of Scientific Marketing Survey, 2018 pag. 198-204.

Síntesis de nanopartículas de SiO₂ para aplicaciones en nanomedicina

López-Guevara Y.¹, Hernández-Torres J.², Báez-Rodríguez A.³ y Zamora-Peredo L.⁴.

¹ Centro de micro y nanotecnología, laboratorio de óptica. Universidad Veracruzana. 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: yazlg20@outlook.com

Modalidad: Póster. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

Las nanopartículas de SiO₂ (sílice) poseen una gran variedad de aplicaciones en áreas como la agricultura, industria biomédica, industria textil, entre otras. Específicamente en el sector salud, se han propuesto aplicaciones en lo que se conoce como nanomedicina, algunas de estas aplicaciones se han enfocado en la administración de medicamentos y otras a la identificación y corrección de trastornos genéticos; una aplicación muy interesante que también se ha propuesto es el desarrollo de biosensores para diagnósticos médicos de enfermedades como el cáncer.

En este trabajo se presenta los avances que se tienen en el centro Microna en la síntesis de nanopartículas de SiO₂ por métodos químicos y que se plantea utilizarlas para funcionalizarlas con nanopartículas de plata con el fin de fabricar substratos SERS [1], los cuales, entre muchas de sus aplicaciones, se han utilizado para diagnósticos médicos. Estas nanopartículas se sintetizaron a través del método de Stöber [2], para ello se varió la concentración del catalizador, con el fin de observar el efecto que esta variación producía sobre el tamaño de las nanopartículas. Finalmente se caracterizó por espectroscopia Raman y por microscopia electrónica de barrido (SEM), para obtener el espectro característico de las nanopartículas de dióxido de silicio y conocer la morfología y tamaños de dichas nanopartículas, respectivamente.

Keywords: Nanopartículas, Nanomedicina, Síntesis, Método de Stöber, SERS.

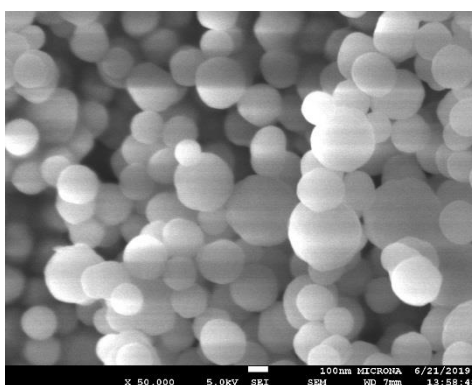


Figura 1. Nanopartículas de SiO₂.

Referencias:

- [1] K. Wang, Y. Wang, C. Wang, X. Jia, J. Li, R. Xiao, S. Wang, Facile synthesis of high-performance SiO₂@Au core-shell nanoparticles with high SERS activity. RSC Advances, 8 (2018), 30825–30831.
- [2] L. Tzounis, R. Contreras-Caceres, L. Schellkopf, D. Jehnichen, D. Fischer, C. Cai, P. Uhlmann, M. Stamm, Controlled growth of Ag nanoparticles decorated onto the surface of SiO₂ spheres: A nanohybrid system with combined SERS and catalytic properties. RSC Advances, 00 (2014), 1-10.

Análisis de capas de CuO sobre vidrio conductor obtenidas por una técnica simple

Benedit-Cárdenas A.A.¹, Cabrera-Dalés R.L.¹, González-Ramírez B.², Fundora-Cruz A.², Forcade-Zamora F.², Laza-López C.² y Vigil-Santos E.^{1*}

¹ Facultad de Física. Universidad de La Habana. 10400, La Habana, Cuba

² Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad de La Habana. 10400, La Habana, Cuba

***Autor de Correspondencia:** evigil@fisica.uh.cu

Modalidad: Oral **Eje Temático:** Nanomateriales

Resumen

Se estudian capas de óxido cúprico (CuO) depositadas sobre vidrio conductor (FTO) utilizando la técnica simple conocida como “doctor blade”. Las imágenes de microscopía electrónica confirman la dimensión nanométrica de los granos y la porosidad de las capas. Se aplica el método de Williamson-Hall a los patrones de difracción de rayos X obtenidos y se analiza la existencia de defectos en los nanocristales

Las capas de CuO sobre FTO se utilizan como fotoelectrodos en una celda fotoelectroquímica (PEC) de dos electrodos. La existencia de una corriente en oscuridad y sin aplicar voltaje demuestra el almacenaje de carga en las capas estudiadas. Se registran regímenes transitorios de corriente al ser iluminada la PEC. Se propone un modelo basado en la existencia de cuatro procesos durante la iluminación y de su ajuste con los experimentos se obtienen los tiempos característicos: $T_1 = 11,0 \pm 0,3$ s, $T_2 = 13,9 \pm 0,3$ s, $T_3 = 16,0 \pm 0,6$ s y $T_4 = 67 \pm 6$ s. El primer transitorio se asocia a la conducción de portadores por “trapping” y “detrapping”. El segundo y tercero a la hidroxilación de la superficie y la formación de hidróxido cúprico, respectivamente.

Las mediciones de fotoconductividad arrojaron que las capas de CuO presentan fotoconductividad negativa persistente. Cuando se iluminan con luz blanca y luz monocromática de 445 nm y 660 nm, la conductividad en iluminación disminuye al 14 %, 43 % y el 86 % de la conductividad en oscuridad, respectivamente. La disminución de la fotocorriente con el tiempo de iluminación se explica a partir de la existencia de trampas en el interior de la banda prohibida.

Keywords: Óxido cúprico nanoestructurado, materiales nanoporosos, celda fotoelectroquímica, fotoconductividad negativa

Estudio de la biocompatibilidad de nanoestructuras formadas por anodizado en aleaciones de base titanio para aplicaciones biomédicas

Meléndez Anzures F. E.¹, López Cuéllar E. M.¹, López Pavón L. A.¹, Zárate Triviño D. G.²

¹Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Autónoma de Nuevo León. C.P. 6645. San Nicolás de los Garza. Nuevo León. México.

²Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. C.P. 6645. San Nicolás de los Garza. Nuevo León. México.

Autor de Correspondencia: frank.melendezan@uanl.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales

Resumen

El crecimiento de nanotubos sobre implantes de titanio es una ruta prometedora para la mejora de la biocompatibilidad y la osteointegración [1,2]. En este proyecto de investigación, se estudió la liberación del antibiótico gentamicina a partir de nanotubos de TiO₂ y se determinó las propiedades antibacterianas *in vitro* de las muestras contra la bacteria *Staphylococcus aureus*. Los nanotubos fueron fabricados sobre la superficie de una aleación Ti-24Zr-10Nb-2Sn mediante la técnica de anodizado. La caracterización y el análisis elemental (EDS) de las muestras se realizó por microscopía electrónica de barrido (SEM) (Figura 1). Se midió la liberación del antibiótico durante 24 horas y se evaluó la sensibilidad de la bacteria por el método de antibiograma. Los resultados muestran que la liberación de fármacos a través de nanotubos es eficiente puesto que se formó un halo de inhibición, lo cual indica un efecto inhibitorio sobre el crecimiento bacteriano. Adicionalmente, en este proyecto, se realizó una deposición de iones bioactivos empleando una solución de hidroxiapatita sobre la superficie nanoestructurada de la aleación. Se realizó una caracterización de las muestras electrodepositadas mediante SEM-EDS y se determinó la citotoxicidad de las muestras por medio de un ensayo de viabilidad celular (MTT). En este estudio, los resultados obtenidos son una ruta prometedora para evitar infecciones postoperatorias en aleaciones de titanio utilizadas como implantes médicos. Además, la deposición de los iones minerales sobre las estructuras nanotubulares ofrecen nuevas alternativas de tratamiento quirúrgico que ayuden a mejorar la regeneración de huesos fracturados en un menor tiempo.

Keywords: Anodizado, liberación de fármacos, electrodeposición, regeneración ósea.

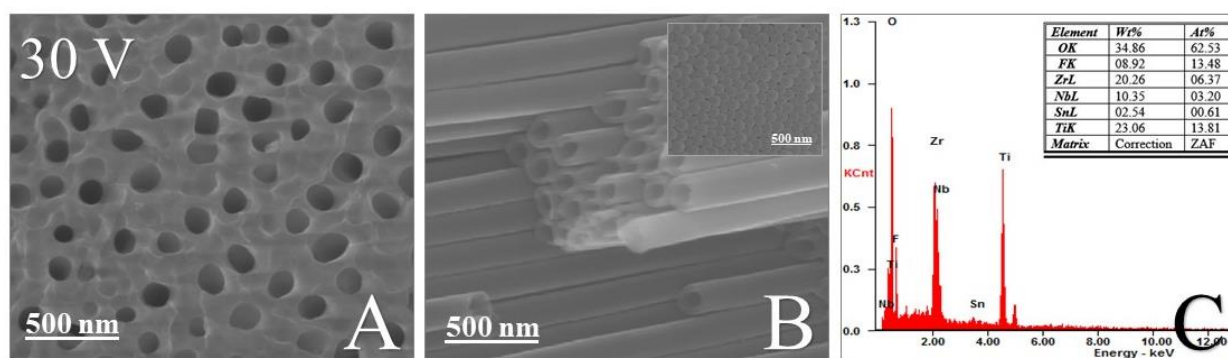


Figura 1: Síntesis y caracterización de nanotubos: (A) Vista superior, (B) sección transversal, (C) análisis elemental EDS.

Referencias:

- [1] X. Liu, P.K. Chu, C. Ding, Surface nano-functionalization of biomaterials, *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 70 (2010) 275-302.
- [2] P. Roy, S. Berger, P. Schmuki, TiO₂ nanotubes: synthesis and applications, *Angewandte Chemie*, 50 (2011) 2904-2939.

N-TiO₂ preparado por biomineralización para la degradación fotocatalítica de microplásticos de HDPE

Ariza-Tarazona M.C.¹, Hernández-López J.M.¹, Siligardi C.², Cedillo-González E.I.¹

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Nuevo León. 66455. San Nicolás de Los Garza, Nuevo León. México.

² Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari". Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. 41125. Modena, Emilia Romagna. Italia.

Autor de Correspondencia: erika.cedillo@uanl.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

En los últimos 15 años, se ha reportado que pequeños fragmentos plásticos entre 1 µm y 5 mm, denominados microplásticos, están presentes en mares y océanos [1]. Una de las principales fuentes de emisión son los exfoliantes comerciales donde se usan como material abrasivo. Se ha reportado que los microplásticos entran en la cadena trófica, pudiendo tener efectos negativos en la salud de las especies marinas y la especie humana. En este trabajo, se propone la degradación fotocatalítica de microplásticos de HDPE extraídos a partir de exfoliantes comerciales, utilizando el fotocatalizador N-TiO₂ preparado por biomineralización a partir de proteínas extraídas de mejillones (*Mytilus edulis*) como fuente de nitrógeno. La degradación de los microplásticos se llevó a cabo en medio acuoso a pH y temperatura controlada, con radiación visible. La degradación fotocatalítica fue confirmada mediante pérdida de peso del polímero, espectroscopía infrarroja y microscopía electrónica. Los resultados indican que la degradación de microplásticos de HDPE utilizando N-TiO₂ en medio acuoso es posible, sin necesidad de hacer un tratamiento previo de disolución de los polímeros antes del proceso de fotocatalisis, siendo este el primer trabajo que estudia este proceso en microplásticos en su forma real y no preparados como películas o compósitos. Asimismo, se pudo comprobar que las condiciones de pH y temperatura influyen en el proceso de degradación fotocatalítica en medio acuoso.

Keywords: N-TiO₂, microplásticos, fotocatalisis.

Referencias:

[1]United Nations Environment Programme (UNEP), Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change, (2016). doi:10.2173/bna.44.

Utilización de nanopartículas Biosintetizadas de Au en la foto reducción de CO₂

Vázquez-Cuchillo O.^{1*}, Herrera-Pérez J.L.², Moreno-Luna² F.B, Morales-Juarez¹ L. R, Flores-Sánchez O¹.

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, Av Tecnológico 420, Maravillas, 72220 Puebla, Pue.

² Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, Instituto Politécnico Nacional.

Autor de Correspondencia: odilon.vazquez@itpuebla.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales

Resumen

El calentamiento global es un problema que afecta a la vida de la tierra y evitarlo se ha vuelto una prioridad, por lo cual mediante este trabajo se muestra la factibilidad de utilizar nanopartículas de Au depositadas en TiO₂ como un excelente fotocatalizador para la conversión de CO₂ a otros productos y ser una alternativa viable para la utilización de este gas de efecto invernadero. Las nanopartículas se sintetizaron utilizando extractos en frío de Agave potatorum, para lo cual se mezcló un ml de extracto con 10 ml de 1.0 mM de solución de HAuCl₄, La mezcla resultante fue puesta en reflujo a temperatura de 60 °C a diferente tiempo de reacción. Los resultados de espectroscopia de Uv-Vis muestran la banda característica de nanopartículas de Au a los 540 nm, confirmándose con análisis de XRD y TED. Los tamaños obtenidos varían según el tiempo de reacción. Posteriormente las nanopartículas fueron impregnadas en TiO₂ para ser utilizadas en el sistema de fotorreacción en solución acuosa. El sistema fue saturado con CO₂, los resultados muestran una fuerte actividad en la foto conversión de CO₂ en función del tamaño de partícula obtenido convirtiéndose en una alternativa para la conversión de CO₂ hacia otros productos y ser una alternativa para el uso de este gas de efecto invernadero.

Keywords: Fotocatálisis, Dióxido de carbono, Au, Nanopartículas, TiO₂

Biosíntesis rápida de nanopartículas de Au, Ag y Cu utilizando extractos selectivos de *Agave potatorum*

Vázquez-Cuchillo O.^{1*}, Herrera-Pérez J.L.², Moreno-Luna² F.B, Morales-Juarez¹ L. R, Gonzales-Flores E.¹

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Puebla, Av Tecnológico 420, Maravillas, 72220 Puebla, Pue.

² Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, Instituto Politécnico Nacional.

Autor de Correspondencia: odilon.vazquez@itpuebla.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Nanomateriales

Resumen

En este trabajo hemos explorado la síntesis de nanopartículas metálicas nanopartículas de Cobre, Plata y Oro (CuNP's , AgNP's y AuNP's) desde una metodología de química verde, utilizando extractos selectivos obtenidos a partir de biomasa de *Agave potatorum*. Las nanopartículas se sintetizaron utilizando extractos en frío de *Agave potatorum*, para lo cual se mezcló un ml de extracto con 10 ml de 1.0 mM de solución de precursora, La mezcla resultante fue puesta en reflujo a temperatura de 60 °C a diferente tiempo de reacción. Los resultados muestran una rápida reducción de los iones metálicos a su fase metálica, mostrando todos un cambio de coloración durante la reducción a una temperatura de 60 °C, Los resultados de espectroscopia de Uv-Vis presentando señales características referidas a los plasmones superficiales de Au a 540 nm, plata 420 nm y cobre 590 nm, Los resultados de microscopía electrónica de transmisión (MET) muestran tamaños de tamaño nanométrico además de una alta cristalinidad, las morfologías son diferentes pasando desde pseudo esféricas hasta cúbicas lo que demuestra una relación directa entre el reductor utilizado y el precursor metálico. Los resultados de difracción de rayos X (XRD) muestran la presencia de la fase metálica en las diferentes nanopartículas sintetizadas.

Keywords: Nanopartículas, *Agave potatorum*, Oro, Plata, Cobre, Biosíntesis

Evaluación de un gel de quitosano con nanopartículas de plata preparadas con síntesis verde.

Martínez-Castañón G.A.¹, Niño Martínez N.¹, Ruiz F.¹, Compeán-Jasso M. E.¹, Milo-Alvarez A.¹

¹ Facultad de Ciencias, UASLP, 78000, San Luis Potosí, S. L. P., México

Autor de Correspondencia: mtzcastanon@ciencias.uaslp.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

En este trabajo se prepararon nanopartículas de plata y un compósito de quitosano con nanopartículas de plata. Las nanopartículas de plata fueron sintetizadas utilizando un método “verde” con extractos acuosos de *Camelia Sinensis* (te blanco) y de *Helianthus annuus* (girasol). Las nanopartículas de plata se caracterizaron utilizando DLS, FTIR, SEM, XRD y espectroscopia UV-Vis. El gel de quitosano se preparó en combinación con las nanopartículas de plata sintetizadas, la acidez del gel se evaluó con tiras de pH y la viscosidad se evaluó utilizando el método de propagación. Finalmente, las propiedades bactericidas se evaluaron contra la bacteria *S. mutans* con el método del halo de inhibición.

Los mejores resultados en cuanto a la síntesis se obtuvieron utilizando el extracto de *Helianthus annuus*, con tamaños de partículas entre 20 y 30 nm, sin embargo, la mejor capacidad bactericida fue mostrada por las partículas sintetizadas con el extracto de *Camelia Sinensis*, con halos de inhibición de hasta 29.9 mm.

Keywords: quitosano, hidrogel, nanopartículas de plata.

Capacidad bactericida, antifúngica y respuesta inmune terapia fototérmica de nanobarras de oro embebidas en una matriz de quitosan.

Martínez-Castañón G.A.¹, Niño Martínez N.¹, Ruiz F.¹, Compeán-Jasso M. E.¹, Bermudez-Jiménez C.O.¹.

¹ Facultad de Ciencias, UASLP, 78000, San Luis Potosí, S. L. P., México

Autor de Correspondencia: mtzcastanon@fciencias.uaslp.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Nanomateriales.

Resumen

La terapia plasmónica fototérmica ha sido utilizada como una alternativa para la eliminación de organismos resistentes a antibióticos, sin embargo, su evaluación in vitro no ha sido bien estudiada. En este trabajo evaluamos la actividad bactericida de la terapia fototérmica de un hidrogel de quitosano con nanobarras de oro, usando un láser de baja potencia. Se determinaron las concentraciones mínima inhibitoria y mínima bactericida contra *S. epidermidis*, *S. aureus*, *MRSA*, *E. coli*, *A. baumannii* y *P. aeruginosa*, así como contra un panel de bacterias resistentes a antibióticos de origen clínico y además contra hongos oportunistas como *C. albicans*, *C. neoformans* y *T. mentagrophytes*. Se cuantificó el efecto citotóxico y la expresión de citocinas inflamatorias en macrófagos Raw 246.7. Se demostró que este material tiene alto potencial bactericida con concentraciones mínimas por debajo de 4 µg/mL, presenta muy baja citotoxicidad con viabilidades celulares por encima del 80%. Estos resultados sugieren que el material propuesto podría ser utilizado para el control local de infecciones nosocomiales.

Keywords: nanobarras de oro, hidrogel, terapia fototérmica.

Genes relacionados a la resistencia a NP'Ag en bacterias endodónticas

Salas-Orozco M. F.¹, Niño-Martínez N.², Martínez-Castañón G. A.¹, Ruiz F.² y Compeán-Jasso M. E.²

¹ Facultad de Estomatología, Doctorado en Ciencias Odontológicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 78290, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

² Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 78210, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Autor de Correspondencia: nereyda.nino@uaslp.mx, nereyda_n@yahoo.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** *Nanomateriales.*

Resumen

Las nanopartículas de plata han sido usadas en endodoncia debido a su actividad antimicrobiana. Se han utilizado en soluciones irrigantes y a través de su incorporación en materiales endodónticos como selladores y guta-percha. Uno de los mecanismos antimicrobiales de las nanopartículas de plata es el desprendimiento de iones plata. A pesar de que se ha considerado que las bacterias son incapaces de desarrollar resistencia a las nanopartículas de plata, esto ha sido poco estudiado. Uno de los mecanismos que puede participar en el desarrollo de resistencia a las nanopartículas de plata son los genes resistentes a la plata que se codifican por bombas de flujo. La presencia de este tipo de genes resistentes no ha sido estudiado en bacterias endodónticas. El objetivo de este estudio es el de reportar la presencia de genes resistentes a plata en bacterias endodónticas. Métodos: Este fue un estudio descriptivo transversal con muestreo no probabilístico consecutivo. Se evaluaron 735 pacientes de los cuales 30 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Conclusiones: Este estudio reporta una frecuencia alta de genes resistentes a plata en bacterias endodónticas. Estos genes se han relacionado con desarrollo de resistencia a las nanopartículas de plata así como a la estimulación de resistencia a antibióticos. Se necesitan mas estudios para determinar el papel de este tipo de genes en la virulencia y patogenicidad de bacterias endodónticas.

Keywords: nanopartículas, bacteria, resistencia.

Síntesis de nanoestructuras de TiO₂ por oxidación anódica.

Martínez Cantú E.¹, Araujo Pérez D.J.², García González L.¹, Báez Rodríguez A.³, Zamora Peredo L.³, Hernández Torres J.¹

¹Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (Microna) Región Veracruz, Laboratorio de Materiales Avanzados, México.

²Universidad Veracruzana, Facultad de ciencias químicas, México.

³Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (Microna) Región Veracruz, Laboratorio de Óptica, México.

Autor de Correspondencia: emacantu10@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** *Nanomateriales, Síntesis y caracterización de materiales.*

Resumen

En esta investigación se aborda de forma práctica la aplicación de una técnica electroquímica como método de síntesis para obtener nanoestructuras de dióxido de titanio, la anodización metálica es una técnica compleja en la cual al ir variando sus condiciones de síntesis se presentarán cambios en la morfología de las nanoestructuras obtenidas. Al existir ese cambio, se espera tener de igual manera un cambio en sus propiedades mecánicas [1] y tribológicas, por eso es importante determinar las condiciones a las cuales exista un cambio significativo en el ordenamiento superficial para observar como este actué de forma benéfica en sus propiedades finales. Se anodizó en una solución que no tenga alto número de productos contaminantes para poder reducir el deterioro del ambiente[2], también se utilizó como solución adicional el glicerol para crear un electrolito viscoso y que esto favoreciera en los cambios de corriente[3]. Se suministro de 10 V a 21 V en las anodizaciones ya que en artículos referentes al tema toman un intervalo entre 10 y 22V para soluciones que contengan HCl, hubo variación en las concentraciones de glicerol para ver cómo afecta y se encontró que 50% de glicerol correspondiente a 22.64ml se veía un crecimiento característico nanoestructural por lo que se empezó a variar en el tiempo de reacción para evaluar cómo afecta en el crecimiento de dichas partículas.

Keywords: Nanostructure, Anodizing, titanium dioxide

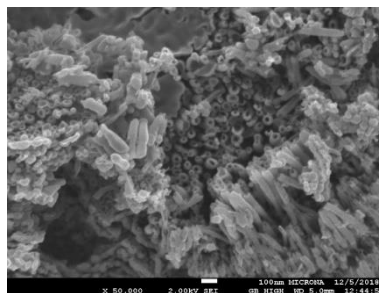


Figura 1: Muestra sintetizada a 10 min y 21V.

Referencias:

- [1] Kiseok Oha, Kiyoun Lee, Jinsu Choia. Influence of geometry and crystal structures of TiO₂ nanotubes on micro Vickers hardness. *Materials Letters*, (2017), 137-141.
- [2] Nageh K. Allam, Karthik Shankar and Craig A. Grimes. Photoelectrochemical and water photoelectrolysis properties of ordered TiO₂ nanotubes fabricated by Ti anodization in fluoride-free HCl electrolytes. *Journal of Materials Chemistry*, (2008), 1783-1788.
- [3] J.M. Macák, Hiroaki Tsuchiya, Patrik Schmuki, High-Aspect-Ratio TiO₂ Nanotubes by Anodization of Titanium. *Angew Chem Int Ed.*44, (2005), 2100-2102.

Tratamientos térmicos

Efecto de la oxidación térmica en la morfología y dureza del titanio grado 2

Maytorena-Sánchez A.¹, Santaella-González J. B.¹, García-González L.¹, López-Huerta F.², Hernández-Torres J.¹, Pacio-Castillo M.³, Hernández-Montiel S.¹ y Zamora-Peredo L.¹

¹Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

²Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Veracruzana. 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

³Posgrado de Dispositivos Semiconductores, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72570. Puebla, Puebla. México.

Autor de Correspondencia: leagarcia@uv.mx

Modalidad: Ponencia. **Eje Temático:** Tratamientos Térmicos.

Resumen

En este trabajo se presenta la modificación de la superficie del titanio grado 2 mediante el proceso de la oxidación térmica a 450, 750 y 1000 °C durante 2 horas. Mediante esta técnica de síntesis, se obtuvo una capa de óxido de TiO₂ uniforme sobre la superficie del titanio, la cual, en base a la literatura consultada, este proceso mejora sus valores de dureza [1-2]. Mediante el análisis de morfología, se utilizó la técnica de Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo, se observó la formación de cúmulos de granos a partir de 450 °C. Mediante el análisis de fases se empleó la técnica de Difracción de Rayos X, se identificó la presencia de la fase rutilo, la cual predomina a partir de 750 °C, así mismo, mediante los difractogramas obtenidos, fue posible calcular el tamaño del cristal. La rugosidad cuadrática media fue obtenida por Microscopía de Fuerza Atómica en un área de 20 x 20 µm por cada muestra, así mismo se corroboró el incremento de tamaño de grano. Las pruebas de Microdureza Vickers en las muestras tratadas térmicamente se midieron a un valor de carga de 50 gf [1], encontrándose que el valor de dureza incrementó de manera significativa a 750 °C, sin embargo, a 1000 °C este valor disminuyó debido al incremento de tamaño de grano y los esfuerzos generados en su superficie. Los valores de dureza aumentaron desde 1.90 hasta 10.92 GPa y los valores de rugosidad incrementaron desde 0.07 hasta 0.15 µm.

Keywords: Oxidación térmica, dureza, rugosidad.

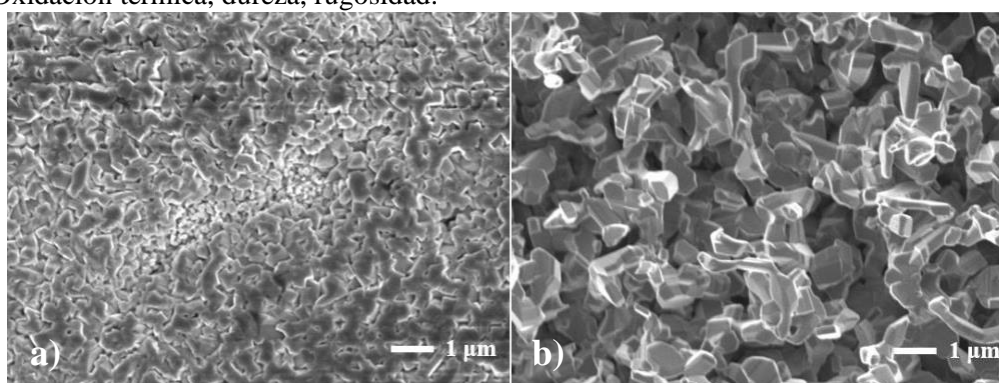


Figura 1. Morfología de la capa de óxido obtenido sobre el titanio grado 2 mediante el proceso de oxidación térmica a) 750 °C y b) 1000 °C con aumentos de 10,000x.

Referencias:

[1] Aniołek, K., Kupka, M., Barylski, A. & Dercz, G. (2015). Mechanical and tribological properties of oxide layers obtained on titanium in the thermal oxidation process. *Applied Surface Science*, 357, 1419–1426.

Aniołek, K. (2017). The influence of thermal oxidation parameters on the growth of oxide layers on titanium. *Vacuum*, 144, 94-100.

Caracterización microestructural de aceros 1018 y 1045 sometidos a un tratamiento térmico de normalizado

A. E. Ruiz Ricalde^{1*}, I. Sánchez Mora^{1*}, Mtra. Karen A. Belmares Morales¹, Mtra. Dunia Diaz Diaz¹, Mtro. Edilberto Absalón Sánchez¹, Mtro. Daniel de Jesús Araújo Pérez¹.

¹ Fac. de Ciencias Químicas¹. Universidad Veracruzana, Boca del Río, Ver.

Autor de Correspondencia: albertorricalde@hotmail.com; ismael.sanch.m@hotmail.com

Modalidad: Póster. **Eje Temático:** Tratamientos Térmicos.

Resumen

En este trabajo se realizó la caracterización microestructural para dos tipos de aceros hipoeutectoides (1018 y 1045) con la intención de revelar la microestructura de los aceros y su modificación en su morfología. Se cortaron muestras de barras cilíndricas de ambos aceros para llevarlos a la pulidora, obtener las caras de las muestras planas y así poder tener un acabado espejo en las muestras. Se llevó a cabo un análisis de dureza para cada acero en el durómetro Rockwell, teniendo como escala Rockwell B para los dos aceros. Los datos se recopilaron en una tabla y posteriormente se obtuvo un promedio. En el ataque químico se utilizó nital (ácido nítrico y etanol) al 7%. Las muestras que fueron atacadas durante 3 segundos fueron llevadas al microscopio para observar las fases predominaban (Ferrita y Perlita). El tratamiento térmico de normalizado (aceros sometidos a altas temperaturas dentro de una mufla) dará cambios en sus propiedades mecánicas y en los tamaños de grano, creando así una variación en la dureza de los metales.

Keywords: Normalizado, Microestructura, Hipoeutectoide, Rockwell, Ferrita, Perlita.

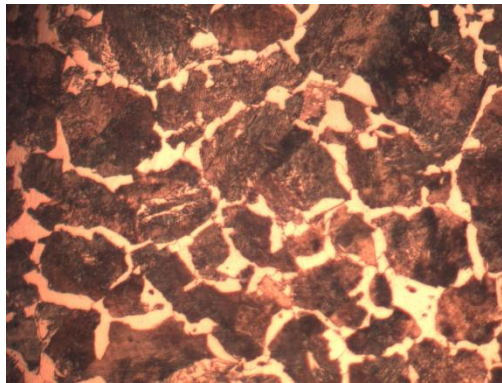


Figura 1: Ejemplo de la microestructura del acero 1045 a 40x.

Referencias:

- [1] Hosford, W. F. (2005). Physical Metallurgy. India : Taylor & Francis Group.
- [2] Vort, G. F. (2004). Metallography and Microstructures. USA: ASM Handbook.

Incremento de dureza en un acero AISI 1018

Ravelo-Duran S.M.¹, Sandoal J.¹, Y Villanueva-Pardo M.P.¹

¹ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Rio, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: mapi_vip09@hotmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Tratamientos Térmicos.

Resumen

En este trabajo se llevó a cabo el estudio sobre la influencia de un tratamiento térmico en la microestructura presente en un acero AISI 1018 para obtener valores de dureza mayores a 70 HRB, se realizaron 5 tratamientos térmicos diferentes: la M1 (muestra 1) se dejó como muestra base, calentando a 900°C durante 1 hora y variando los medios de temple: M2 (muestra 2) temple con agua, M3 (muestra 3) temple en aceite, M4 (muestra 4) temple en agua con hielo) y la M5 (muestra 5) dejando enfriar en el horno.

Realizando las caracterizaciones de dureza con un equipo Rockwell en escala B, se realizaron una serie de 7 indentaciones comenzando en el centro de la pieza y en un barrido de dos ejes (X y Y), se obtuvo que en la M4 (Figura 2) una dureza de 99 HRB en X2 mostrando el máximo valor encontrado, y una microestructura (información de porcentaje de acuerdo a fases iniciales y fases finales calculando el porcentaje de número de granos por fase en un lente de 80x) final de 50% Ferrita + 50% Martensita con un microscopio óptico, por otro lado, la M5 reportó la menor dureza con 52 HRB y una microestructura de 80% Ferrita +20% Perlita.

Como resultado la muestra con un temple en agua con hielo logró aumentar su dureza 29 HRB sobre la M1 (Figura 1), el mayor incremento de dureza se obtuvo por la fase Martensita siendo en la teoría la fase más dura en un acero.

Keywords: Tratamiento, Fase, Temple, Micrografía, Dureza.

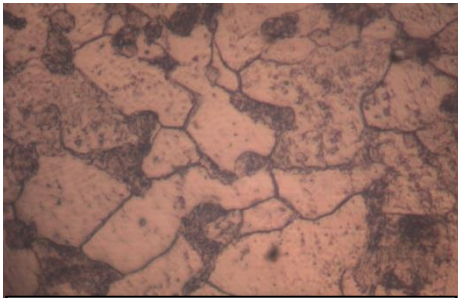


Figura 1: M5, Microestructura y fases presentes a 80x

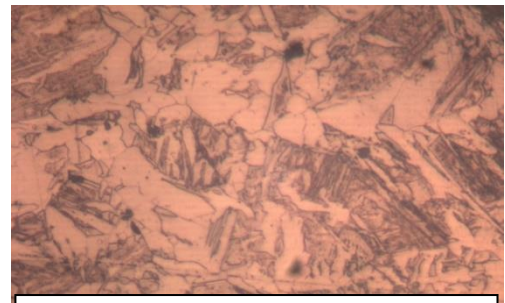


Figura 2: M3, Microestructura y fases presentes a 80x

Referencias:

[1] Kottcamp, H. E. ASM METALS HANDBOOK VOLUMEN 3 Alloy phases Diagrams. Asm., 1992.

Análisis del efecto de tratamientos térmicos para un Acero 8620 en distintos medios.

Morán-Ortega C.A.¹, Gaytán-Macías D.E.¹, Hernández-García S.¹, Belmares-Morales K.A.¹, Araujo-Pérez D.J.¹, Absalón-Sánchez E.¹, Díaz-Díaz D.A.¹.

¹Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Metalurgia y Materiales, Universidad Veracruzana. 94294. Boca del Río, Veracruz, México.

Autor de Correspondencia: camo1995@outlook.es

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Tratamientos térmicos.

Resumen

En este trabajo se realizó un análisis teórico-experimental sobre la influencia que tienen distintos medios de enfriamiento en tratamientos térmicos de temple y revenido del acero 8620 con relación a su microestructura y propiedades mecánicas. El acero 8620 es un acero de grado herramienta que posee una buena templabilidad [1], y que derivado del enfriamiento brusco se tiene un aumento en la tenacidad y resistencia a la abrasión. Con el objetivo de diseñar un tratamiento térmico adecuado, el material se sometió a pruebas de dureza en un durómetro Wilson-Rockwell antes y después de cada tratamiento; para el temple, el acero se austeniza a 55°C sobre Ac_3 (798 °C) y se enfría en cuatro medios seleccionados (aceite, agua, salmuera y refrigerante); posteriormente se realizó el revenido a 600 °C con el objetivo de ajustar la dureza y resistencia superficial. Finalmente se observó que, con los resultados de dureza obtenidos, el medio de enfriamiento más severo es el agua, seguido de la salmuera y el refrigerante, entre los cuales, no existe un cambio significativo en la templabilidad, y a nivel microestructural, la que presenta una mayor homogeneidad y con menor presencia de inclusiones es la templada con refrigerante.

Keywords: Microestructura, Enfriamiento, Temple, Revenido, Dureza.

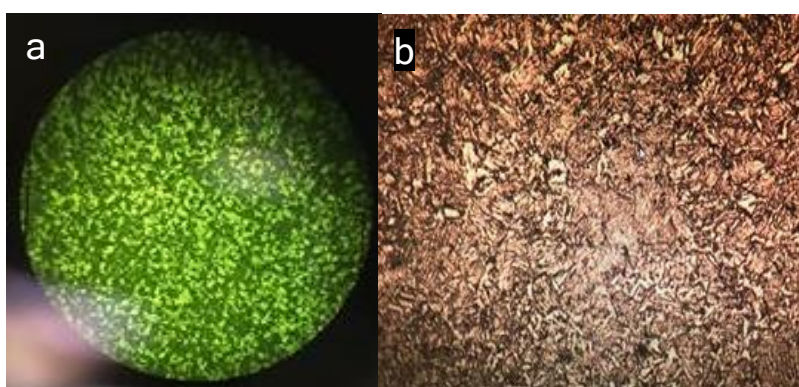


Figura 1: a) Micrografía de la pieza sin tratamiento térmico. Magnificación X10. b) Micrografía de pieza templada con refrigerante. Magnificación 60X.

Referencias:

[1] Torres, J., Porras, W. (2016). Análisis de la influencia de la cementación en el tratamiento térmico de temple en el acero AISI 8620. Bogotá, Col.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Síntesis y caracterización de materiales

Obtención y caracterización de TiO₂ anodizado con HCl a diferentes voltajes

Hernández-Montiel S.¹, Araujo-Pérez D.J.², García-González L.¹, Hernández-Torres J.¹, Maytorena-Sánchez A.¹ y Zamora-Peredo L.¹

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: ig_hdz.montiel@hotmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de materiales.

Resumen

Los materiales que cuentan con gran resistencia mecánica y un mayor tiempo de vida, representan una gran demanda por parte de la industria de las herramientas de corte [1], por lo que en la actualidad, existen grandes avances sobre la forma de mejorar y/o fabricar nuevos materiales con propiedades que cumplan con las expectativas del usuario. Una técnica que cubre dicha labor es el anodizado electroquímico, la cual permite oxidar la superficie de un material metálico generando una capa protectora con mejores propiedades mecánicas que las del metal base [2]. Es por lo anterior, que en este trabajo se realizó el anodizado de titanio comercialmente puro utilizando como solución ácido clorhídrico, etilenglicol y agua desionizada, aplicando diferentes voltajes durante el proceso electroquímico. Se analizó la morfología de la superficie oxidada observando la presencia de nanotubos (Figura 1). La técnica de Espectroscopia Raman reveló la presencia de una capa compuesta de TiO₂ en fase anatasa y rutilo, al realizar previo al anodizado un recocido de 450°C durante 2 horas con una rampa de 30 minutos. Con la técnica de Microtribología se pudo observar un menor coeficiente de fricción del material anodizado en comparación con el del titanio; se utilizó un balín de alúmina como material desgastante. Por último, para determinar la dureza del material, se procedió a realizar la prueba de Microdureza Vickers utilizando como condición particular una carga de 0.05 kgf, observando que las muestras obtenidas superaron la dureza del titanio, alcanzando valores por encima de los 300 HV.

Keywords: Anodizado electroquímico, titanio, nanotubos, dureza, coeficiente de fricción.

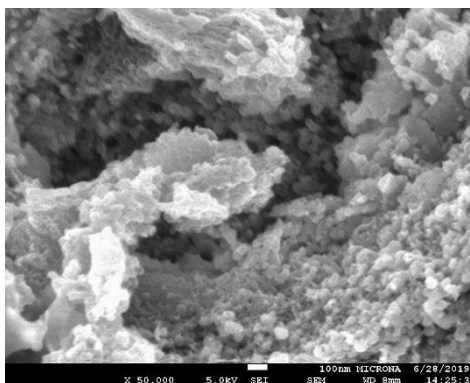


Figura 1: Nanotubos obtenidos a 21 Volts (solución 3.5 M de HCl y 60% de etilenglicol).

Referencias:

- [1] R.M.. Carranza, G. Duffo, S. Farina, NADA ES PARA SIEMPRE: Química de la degradación de los materiales, 2010.
- [2] J.M. Runge, The Metallurgy of Anodizing Aluminum, 2018. doi:10.1007/978-3-319-72177-4.

Síntesis de catalizadores RePMoO₆/TiO₂-ZrO₂ para la hidrodesulfuración de diesel y gasolina

^{1*}Cadenas López P. ¹Cruz Pérez A. E. ¹Rivera Ruedas M. G. ¹Del Ángel Meras E. Hernández Cruz M. G.

¹División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez, Km. 1. CP. 86690, Tabasco, México.

²División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Estatal Libre Villahermosa-Comalcalco Km. 27+000 s/n Ranchería Ribera Alta, C.P. 86205.

Autor de Correspondencia: cadenaslq@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de materiales

Resumen

Los estrechos límites permisibles que marca la NOM-086 ^[1], estipula que solo de 10 a 15 ppm debe contener de azufre en diésel y gasolina, por lo que se requiere el diseño de nuevos catalizadores que optimicen el proceso de hidrodesulfuración en las refinerías ^[2]. En este trabajo se sintetizaron catalizadores RePMoO₆ soportados sobre óxidos mixtos TiO₂-ZrO₂ ^[3,4]. Los catalizadores se estudiaron según su composición química, teniendo Mo en 2.8 átomos por nm², y Re en 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4 % molar. Los sólidos se caracterizaron por medio de fisiorción de N₂; espectroscopías Raman, de reflectancia difusa UV-Visible (EDR-UV-Vis); difracción de rayos-X (DRX), y se evaluaron en la hidrodesulfuración de dibenzotiofeno. Los resultados mostraron que los catalizadores RePMoO₆/TiO₂-ZrO₂ presentan actividad catalítica favorable, y demuestran que con menor % molar de Re la conversión es muy baja, según los resultados obtenidos por EDR-UV-Vis y espectroscopia raman, concuerdan que estos materiales presentan estructura tipo Keggin, lo que sugiere que puede ser debido a este tipo de estructura la conversión de DBT obtenida.

Keywords: Soporte, catalizador, Keggin, Dibenzotiofeno, Hidrodesulfuración, conversión catalítica.

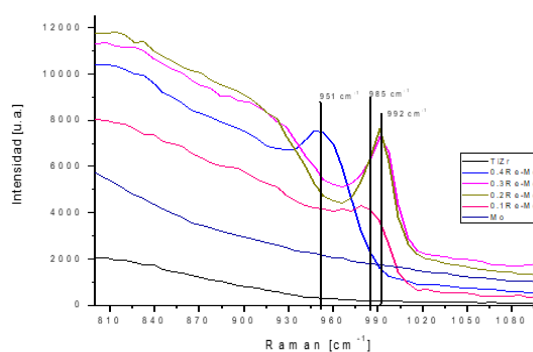


Figura 1: Espectrograma Raman de los catalizadores RePMoO₆/TiO₂-ZrO₂

Referencias:

- [1] Nom, N. O. M. 2006. 086-Semarnat-Sener-Scfi-2005. Especificaciones De Los Combustibles Fósiles Para La Protección Ambiental, 30. 2006
- [2] M. H., Centeno, A., & Giraldo, S. A. Nuevos catalizadores para la eliminación profunda de azufre de fracciones del petróleo. *Centro de Investigaciones en Catálisis. Universidad Industrial de Santander*. 2005.
- [3] R. Zanella. Metodologías para la síntesis de nanopartículas: Controlando Forma y Tamaño. *Rev. Interdisciplinaria en Nonociencias y nanotecnología*. Enero 2012. Vol. 5. Núm. 1.
- [4] M.C. Barrera, M. Viniegra, J. Escobar, M. Vrinat, J.A. de los Reyes, F. Murrieta, J. García. Highly active MoS₂ on wide-pore ZrO₂-TiO₂ mixed oxides *Cat. Today* 98. 131-139. 2004.

Estudio Microestructural y de Dureza de la aleación Ti-6Al-4V sometida a anodización electroquímica.

Rodríguez-Jiménez R.C¹.García-Rueda A.K¹.García-González L¹. Hernández-Torres J¹. y Araujo-Pérez- D.J².

¹ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Universidad Veracruzana. C.P 94294. Boca del Rio, Veracruz. México.

² Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. C.P 94294. Boca del Rio, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: rodriguezrebecq@gmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de Materiales.

Resumen

Actualmente la aleación Ti-6Al-4V es estudiada por sus aplicaciones en medicina, en la industria aeronaval, entre otras, puesto que este material presenta alta dureza, resistencia a la corrosión y biocompatibilidad. Uno de los métodos que permite potenciar dichas propiedades es anodización electroquímica, ya que crea una capa de óxido protectora sobre el material, mejorando las características de este, además es una técnica económica, versátil, rápida y eficaz en la obtención de nanoestructuras. Por lo que en este trabajo se realizó el proceso de anodización con el fin de aumentar la dureza del titanio grado 5. Se utilizó como electrolito HCl y glicerol, condiciones que no han sido reportadas a la fecha, no obstante, los residuos generados son neutralizados fácilmente por lo que resulta una vía más amigable con el ambiente. Para llevar a cabo este proceso se utilizó una concentración de 0.5 M de HCl aplicando un voltaje de 30V durante 5 minutos, se realizó una variación en el porcentaje de glicerol en la solución desde 80% hasta 99%. Con los parámetros anteriores fue posible observar mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) nanoestructuras tubulares de TiO₂. De las pruebas de microdureza Vickers se obtuvieron valores con un incremento de dureza de 200 HV con respecto a los valores reportados para esta aleación (300-400 HV) [1]. Por último, las muestras anodizadas fueron sometidas a tratamiento termico a 750°C con lo que se lograron valores máximos de 1045 HV.

Palabras Clave: Ti-6Al-4V, Anodización, HCl, Dureza Vickers.

[1] C.L Cosgalla Marín, L. García-González, Dureza y propiedades tribológicas de una aleación Ti-6Al-4V tratada por medio de nitruración gaseosa a alta temperatura, Universidad Veracruzana, 2018.

Estudio de la porosidad y su efecto sobre la permeabilidad y conductividad térmica de materiales sinterizados

Olmos L.¹, Mihalcea E.² y Arteaga D.³

¹ INICIT, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Fco. J. Mujica S/N, Morelia, C.P. 58060, México.

² División de Estudios de Posgrado e Investigación, TecNM/Instituto Tecnológico de Morelia, Av. Tecnológico # 1500, Colonia Lomas de Santiaguito, Morelia, C.P. 58120 México.

³ Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla No. 3001. Querétaro, 76230, México.

Autor de Correspondencia: luisra24@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de materiales.

Resumen

Las propiedades físicas de los materiales, tales como permeabilidad y conductividad térmica, son utilizadas en diferentes aplicaciones industriales. Por lo que, el control de ellas es importante para obtener propiedades deseadas para una aplicación específica. Ambas propiedades dependen fuertemente de la porosidad existente en las muestras, sin embargo solo se ha reportado el efecto de la cantidad de poros en volumen. El objetivo de este trabajo es evaluar la permeabilidad y la conductividad térmica de muestras con diferentes cantidades de poros mediante simulación numérica en microestructuras tridimensionales obtenidas a partir de imágenes 3D adquiridas durante el sinterizado de polvos de Cu a diferentes temperaturas y tiempos [1]. Las características de la porosidad son determinadas a partir del análisis de imágenes 3D y estas son relacionadas con las propiedades de permeabilidad y conductividad. Los resultados indican que la fracción en volumen de poros muestra un comportamiento potencial para la permeabilidad y lineal para la conductividad. Se encontró que el tamaño de poro medio domina la permeabilidad. A su vez se determinó que el tamaño de cuello interparticular formado durante el sinterizado presenta una relación potencial con la conductividad térmica. Se concluyó que ambas propiedades pueden ser controladas por el proceso de sinterizado, ya que las características de la porosidad dependen de las condiciones de sinterizado y de las características de los polvos.

Keywords: Permeabilidad, Conductividad térmica, Porosidad, microtomografía, imágenes 3D.

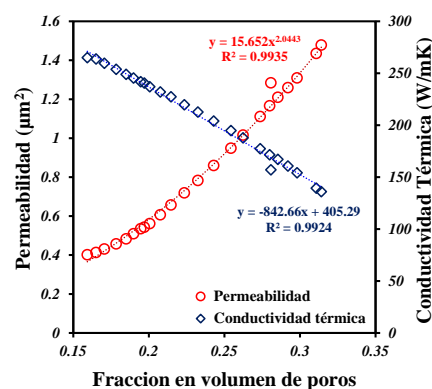


Figura 1: Permeabilidad y conductividad térmica en función de la fracción en volumen de poros.

Referencias:

[1] Olmos L., Martin C. L., Bouvard D., Bellet D., Di Michiel M., Investigation of the sintering of heterogeneous powder systems by synchrotron microtomography and discrete element simulation, J. Am. Ceram. Soc. 92 1492-1499 (2009).

Síntesis y caracterización de bi-materiales base Ti6Al4V para aplicaciones en implantes óseos

Mihalcea E.¹, Vergara-Hernández H.¹ y Olmos L.²

¹ División de Estudios de Posgrado e Investigación, TecNM/Instituto Tecnológico de Morelia, Av. Tecnológico # 1500, Colonia Lomas de Santiaguito, Morelia, C.P. 58120 México.

² INICIT, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Fco. J. Mujica S/N, Morelia, C.P. 58060, México.

Autor de Correspondencia: elena_mihalcea@yahoo.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de materiales.

Resumen

El objetivo de este trabajo es fabricar y caracterizar materiales con dos capas con características y propiedades diferentes. Las capas están formadas de un compuesto de Ti6Al4V/20CoCrMo que presenta una dureza muy elevada [1] y otra de Ti6Al4V con porosidad inducida mediante el método del espaciador, la cual permite tener una porosidad interconectada para facilitar la oseointegración [2], ya que este tipo de materiales se pretenden usar en aplicaciones de implantes óseos. Las muestras fueron fabricadas mediante la ruta de metalurgia de polvos, que consiste en el prensado y sinterizado de polvos. El sinterizado es analizado mediante ensayos de dilatometría y los compactos obtenidos son caracterizados mediante microscopía electrónica de barrido y microtomografía de rayos X. Los resultados indican que es posible obtener muestras con dos capas sin defectos en las interfaces entre ellas debido a que la matriz de ambas capas es Ti6Al4V, lo que genera una unión en estado sólido, a pesar de la diferencia en densificación de ambas capas. Por otro lado, la porosidad obtenida varía desde un 10% hasta un 50%, lo que permite reducir los valores del módulo de Young. El tamaño de poros presentó una distribución amplia que van desde 10 μm hasta 400 μm , lo que es benéfico para acoplamiento del implante y mejora la permeabilidad que es necesaria para el paso de fluidos corporales a través del mismo. La distribución y conectividad en 3D de la porosidad se muestra en la Fig. 1.

Keywords: Sinterizado, Bi-materiales, Porosidad, microtomografía, imágenes 3D.

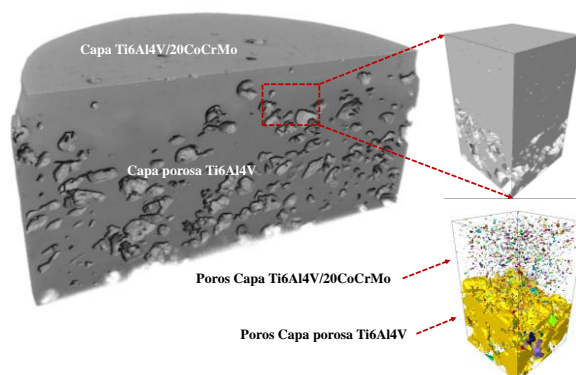


Figura 1: Ilustración 3D de la porosidad en el bi-material.

Referencias:

[1] E. Mihalcea, H. Vergara-Hernández, L. Olmos, O. Jimenez, Semi-solid sintering of Ti6Al4V/CoCrMo composites for biomedical applications, *Materials Research*. 2019; 22(2): e20180391.

[2] J.L. Cabezas-Villa, L. Olmos, D. Bouvard, J. Lemus-Ruiz, O. Jiménez, *Journal of Materials Research*. 2018; 33(6):650-661.

Aplicación de un Control PID en un Sistema de Barrido Laser.

Muñoz -Malpica C.A.¹, Cabal-Velarde J.G.¹, Gómez-Espinoza M.G.², Gutiérrez-Medina Braulio³, Guzman-Altamirano M..A.¹

⁴ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Departamento de Ingeniería Electrónica C.P. 36500. Irapuato, Guanajuato. México.

⁵ Universidad Politécnica de Pénjamo, Departamento de Ingeniería Agroindustrial. C.P 36921. Pénjamo, Guanajuato. México.

⁶ Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Materiales Avanzados, C.P. 78216 San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Autor de Correspondencia: miguzman@itesi.edu.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Síntesis y caracterización de materiales

Resumen

Un sistema de barrido láser (SBL) tiene como función principal controlar la dirección de un haz láser utilizando espejos móviles (galvanómetros) [1], moduladores opto-acústicos [2] óptica adaptiva [3], entre otros componentes. Su uso y aplicación abarca temas como la fotogrametría [4] microscopía confocal [6] y espectrometría RAMAN, La espectroscopia RAMAN es una técnica fotónica para el análisis y estudio químico de nanomateriales y/o especímenes biológicos. Un ejemplo de su aplicación es la detección ergosterol como método indirecto para analizar los efectos de fungicidas en poblaciones fúngicas. El ergosterol, es el esteroide que compone las membranas celulares de los hongos diversos fungicidas que actúan directamente sobre la degradación de este compuesto como mecanismo de acción. Aun cuando se ha empleado la espectroscopia RAMAN para realizar tales estudios, en algunos casos la dispersión RAMAN no es significativa para detectar los compuestos, la cual puede ser amplificada usando nanopartículas de plata (Ag) u oro (Au), técnica conocida como SERS-RAMAN. En el presente trabajo se describe el diseño, la construcción y la caracterización de un SBL para su uso y aplicación en un sistema de espectrometría SERS-RAMAN "casero", La integración de un control Proporcional-Integral Derivativo (PID), usando como elemento de retroalimentación un sensor de posición de cuatro cuadrantes (Position sensitive diodes o PSD) mejoró significativamente la precisión espacial del barrido en el plano de la muestra del SBL, aun cuando los espejos galvanométricos son de bajo costo.

Keywords: Sistema de Barrido Laser, SERS- RAMAN, PID.

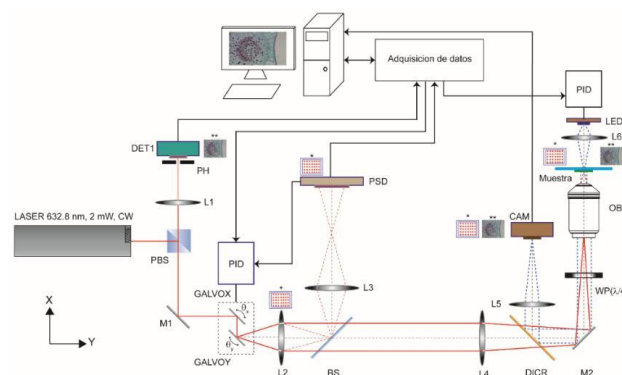


Figura 1: Sistema mínimo SERS-RAMAN.

Referencias.

- [1] A. C. L. Hung, H. Y. H. Lai, T.-W. Lin, S.-G. Fu, and M. S. C. Lu, "An electrostatically driven 2D micro-scanning mirror with capacitive sensing for projection display," *Sensors and Actuators A: Physical* 222, 122-129 (2015).
- [2] G. F. Marshall, and G. E. Stutz, *Handbook of optical and laser scanning* (CRC Press, 2011).

Materiales compuestos

Elaboración de concreto-polimérico empleando materiales de desecho.

Rivas-Vázquez L.P.¹, Suárez-Orduña R.², y Hernández-Torres J.³

¹ Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México.

² Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México

³ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana. C.P.94292Veracruz, México

Autor de Correspondencia: privas@unpa.edu.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Materiales compuestos.

Resumen

En todo el mundo existen diferentes tipos de desecho inorgánicos y estos contaminan el ambiente, generando un problema ambiental. Entre estos desechos sólidos, podemos encontrar, por ejemplo, los diferentes materiales de construcción que son eliminados cuando sufren cierto daño estructural que hace inservible dicho material en su forma actual. En este sentido, el reciclaje de concreto, ladrillos y escombros como agregados del concreto es un importante paso para contribuir al flujo de materiales sostenibles [1].

En la industria de los materiales de construcción son empleados diferentes tipos de desechos para obtener nuevos materiales con propiedades específicas. El concreto polimérico es un material compuesto avanzado nuevo el cual puede ser usado en la industria de la construcción debido a sus altas propiedades en comparación con el concreto elaborado con cemento Portland, dichas propiedades son: alta resistencia mecánica y resistencia química [2].

En este trabajo se realizó un estudio sobre la sustitución de agregados en concreto polimérico. En la elaboración de concreto polimérico se empleó resina poliéster, calcita, cero fino y cero grueso. En dicha investigación se planteó el estudio del uso de materiales de desecho como vidrio y concreto de desecho.

Se realizaron ensayos de compresión en una prensa eléctrica con capacidad de 120 toneladas resultando cargas alrededor de 500 kg/cm², por otro lado, se determinó que el porcentaje de absorción de agua fue de 0.02% para la muestra testigo.

Keywords: concreto polimérico, agregados, materiales compuestos.

Referencias:

[1] V. Spaeth, A. Djerbi-Tegger. Improvement of recycled concrete aggregate properties by polymer treatments. *International Journal of Sustainable Built Environment* (2013) 2, 143–152

[2] M. Barbuta, M. Rujau, A. Nicuta. Characterization of Polymer Concrete with Different Wastes Additions. *Procedia Technology* 22(2016) 407-412.

Activación Alcalina de Concreto de Desecho (Escombro) como Nuevo Material para la Construcción

Suárez-Orduña R¹, Rivas-Vazquez L.P², Ruiz-Miguel J³, Hernandez-Torres J⁴, Valera-Zaragoza M⁵.

¹ Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México.

² Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México

³ Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México

⁴ Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana. C.P.94292Veracruz, México

⁵ Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. C.P. 68400. Loma Bonita, Oaxaca. México

Autor de Correspondencia: rsuarez@unpa.edu.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Materiales Compuestos.

Resumen

En la actualidad, el concreto es el material compuesto más ampliamente utilizado en la construcción de obra civil. Este material es sometido a diferentes tipos de esfuerzos de tipo mecánico, así como a diferentes agentes ambientales y/o contaminantes que afectan la vida útil de dicho material. Esto provoca que este material sea un serio problema de contaminación para las grandes ciudades generando cantidades importantes de escombros de demolición de edificios. En este trabajo se plantea la utilización de la activación alcalina, técnica utilizada desde 1950 [1] como un medio de formar materiales monolíticos y con resistencia similar al concreto, con materiales con altos contenidos de silicio, calcio y aluminio, como por ejemplo arcillas, escorias de alto horno y ceniza volante, entre otros [2]. El material inicial fue concreto estructural, el cual presento una resistencia a la compresión de 250 kg/cm², fue triturado finamente hasta obtener un polvo con un área superficial de 1.4 m²/g. Este material fue mezclado con arena y una solución 6 M de NaOH como agente activador, para obtener cubos de mortero de 5 x 5 x 5 cm y que fueron ensayados por compresión, obteniendo una resistencia máxima en un periodo de 56 días, alcanzando valores de 100 kg/cm²

Keywords: Activación Alcalina, Material Compuesto, Geo polímero, Material de Construcción.

Referencias:

[1] Barbosa V.F.F., MacKenzie K.J.D, Synthesis and Thermal Behaviour of Potassium Sialate Geopolymers, Mater. Let., 57 (9-10) (2010), pp. 1477-1482

[2] Bernal S.A., Provis J.L., Rose V., Mejía-De Gutierrez R., Evolution of Binder Structure in Sodium Silicate-Activated Slag-Me-takaolin Blends, Cem. Concr. Compos., 33 (1) (2011), pp. 46-54

Desarrollo de un cuerpo hidrodinámico a base de materiales compuestos para su implementación como vehículo remolcado en un sistema de sonar.

Beltrán Ceronio A.E.¹.

¹ Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Armada de México. 95269. Anton Lizardo, Alv., México.

Autor de Correspondencia: aebeltranc@inidetam.edu.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Materiales compuestos.

Resumen

En este trabajo se realizó un estudio y desarrollo de un cuerpo hidrodinámico estructuralmente resistente a 100 metros de profundidad en el mar, a base de materiales compuestos con características acústicas compatibles con el agua de mar que permitiesen su implementación como vehículo remolcado en un sistema de sonar. El cuerpo hidrodinámico representa dentro de un sistema de sonar remolcado la plataforma mecánica para instalar y contener dispositivos de detección y comunicación del sistema, por lo cual se debe asegurar que el cuerpo cumpla las especificaciones de diseño requeridas tal como tener perfil hidrodinámico exterior, superficie uniforme endurecida y antiadherente para disminuir la fricción con el agua, asimismo un acabado superficial homogéneo sin puntos cortantes para disminuir la formación de vórtices. El casco del vehículo tiene con una sección lateral o ventana acústica semitransparente no expuesta a los esfuerzos de tensión por remolque, esta ventana permitirá la transmisión señales acústicas con menor distorsión que paredes rígidas. La superficie exterior del casco cuenta con un esquema de pintura de uso marino y de fácil detección en caso de pérdida. Finalmente se asegura la integración de todos los componentes físicos como una estructura robusta y ligera para fácil manejo y despliegue, así como la protección y soporte estructural a los componentes instalados manteniendo la estabilidad, orientación y adrizamiento durante su despliegue desde un módulo de lanzamiento y recuperación operado por un buque tipo patrulla oceánica de la Armada de México.

Keywords: Subacuático, hidrodinámico, acústico, Sonar remolcado.

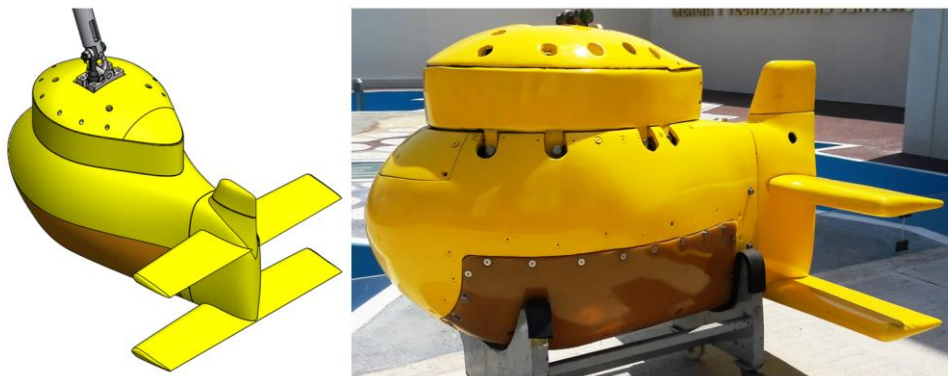


Figura 1: Diseño y Prototipo real del vehículo remolcado de un sistema de sonar.

Referencias:

[1]M. S. Triantafyllou, Maneuvering and Control of Marine Vehicle. (2003).

Efecto de la dispersión de óxido de grafeno en copolímeros SEBS: preparación y propiedades.

-Pecina-Martínez R.¹, Salazar-Cruz B.A.¹, Rivera-Armenta J.L.¹, Chavez-Cinco Y.¹, Ramos-Galvan C.E.¹, Flores-Hernández C.G.²

¹ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, C.P. 89440, Cd. Madero, Tamaulipas, México.

² Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Querétaro, C.P.76148, Querétaro, Querétaro.

Autor de Correspondencia: beatrizadriana1973@hotmail.es

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Materiales compuestos.

Resumen

Los intentos por mejorar las propiedades de los materiales poliméricos han sido relevantes desde mediados del siglo XX donde se inicia el uso de polímeros reforzados por fibras. Un compuesto polimérico es un material constituido por dos o más componentes en los cuales el polímero forma la fase continua. El objetivo que se quiere alcanzar en este trabajo es aprovechar las propiedades de cada uno de los componentes individuales y potencializar las propiedades de la fase continua, como por ejemplo sus propiedades mecánicas, térmica y eléctricas del refuerzo. La dispersión de los aditivos fue integrado en la fase continua por medio de una cámara de mezclado, donde el objetivo fue encontrar las condiciones óptimas de procesamiento hasta la obtención del compuesto. Los materiales empleados fue copolímero hidrogenado estineno-etilen-butilen-estireno SEBS, óxido de grafeno GO, nanotubos de carbono, y de manera adicional silsesquioxanos oligoméricos poliédricos POSS, este último ayuda mejorar la dispersión de los componentes en la fase continua. Los resultados obtenidos en la prueba Dinámico mecánico DMA, se observa un aumento en el módulo elástico con respecto a las diferentes proporciones de adición del OG, así como también un desfase de la Tan delta en el bloque butadiénico.

Keywords: óxido de grafeno, nanotubos de carbono, estineno-etilen-butilen-estireno.

Referencias:

- [1] Moniruzzaman, M.; Winey, K. I. Polymer nanocomposites containing carbon nanotubes. *Macromolecules* 2006, 39, 5194-5205.
- [2] Zou, H.; Wu, S.; Shen, J. Polymer/silica nanocomposites: Preparation, characterization, properties, and applications. *Chem. Reviews* 2008, 108, 3893-3957.
- [3] Strobl, G.: *The physics of polymers.*; 3rd ed.; Springer Verlag: Berlin, 2007.
- [4] Beardmore, P.; Harwood, J. J.; Kinsman, K. R.; Robertson, R. E. Fiber-reinforced composites: Engineered structural materials. *Science* 1980, 208, 833-840.
- [5] Garrido, L.; Ibarra, L.; Marco, C.: *Ciencia y tecnología de materiales poliméricos*; P.G.M.: España, 2004.

Películas delgadas y tratamientos de superficie

Formación de carburos de elevada dureza sobre aleaciones ferrosas mediante difusión termorreactiva.

Sánchez Ruiz D.¹, Agredo Díaz G.², González Parra R.¹, Barba Pingarrón A.¹, Olaya Florez J. J.², Valdez Navarro R.¹, González Rodríguez C.³, Covelo Villar A.¹, Hernández Gallegos M. A.¹

¹ Centro de Ingeniería de Superficies y Acabados (CENISA). Facultad de Ingeniería. UNAM. 04510. CDMX. México.

² Departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

³ Universidad Politécnica del Valle de México. Tultitlán, Estado de México. México.

Autor de Correspondencia: arbapin5@gmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Películas Delgadas y Tratamientos de Superficie.

Resumen

En este trabajo se reúnen resultados provenientes del desarrollo de una serie de procesos destinados a crear capas con presencia predominante de carburos de niobio y/o vanadio, obtenidos sobre un acero M2 y una fundición nodular, a través de procesos de difusión termorreactiva (DTR). Para lograr las capas se colocaron pequeñas cantidades de ferroaleaciones de niobio y/o vanadio en un baño de bórax, durante tiempos de 4 a 8 horas y temperaturas de 950 y 1025°C. Al cabo de esos tiempos las muestras fueron caracterizadas mediante observaciones en microscopía electrónica de barrido, microanálisis y ensayos de microdureza. Los espesores conseguidos fueron del orden de 8 a 30 micrómetros, homogéneos en espesor y presentando buena adherencia. Los valores de microdureza alcanzaron niveles de entre 2000 y 2700 Vickers. Se obtuvieron valores más elevados de microdureza y espesores mayores en el caso de la fundición nodular (asociado a la mayor disponibilidad de carbono). Los resultados del microanálisis químico muestran la evidencia de la presencia de C, V, Nb (entre otros elementos) en el espectro, lo que permite asumir la muy posible formación de carburos de esos elementos (muy afines por el carbono) en las capas logradas, lo que acompañaría la idea de la presencia de carburos de estos elementos lo que explicaría la muy marcada elevación de la dureza. La difusión termorreactiva permite obtener capas de alta dureza que pueden utilizarse para mejorar la resistencia al desgaste de estos materiales mediante una tecnología ambientalmente amigable y mas económica que procesos como CVD.

Keywords: Difusión termorreactiva, acero M2, fundición nodular, elevada dureza, resistencia al desgaste, carburos

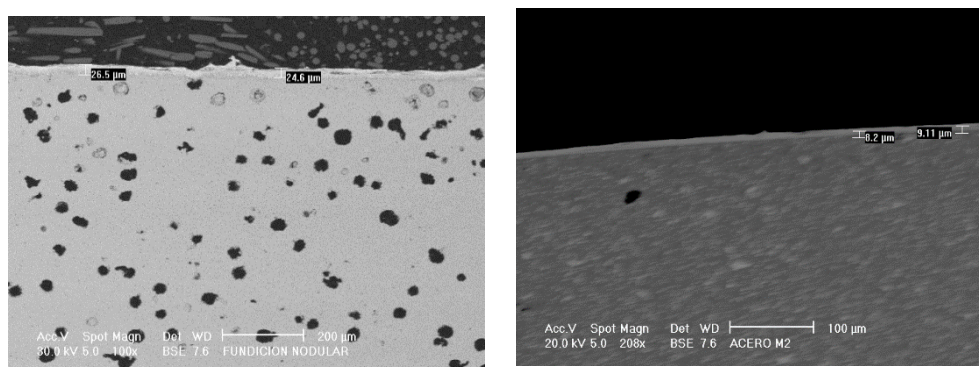


Figura 1: Ejemplo de capas obtenidas mediante DTR sobre fundición nodular y acero para herramientas M2. Obsérvese el menor espesor en M2 que en Fundición nodular. BSE. 100 y 208 X respectivamente.

Referencias:

[1] F. Castillejo, J. Olaya. "Recubrimientos de VC y NbC producidos por DRT: tecnología económica, eficiente y ambientalmente limpia". Ciencia e Ingeniería Neogranadina, (2012). Vol 22-1, pp 95 - 105

Aplicación del enfoque gris relacionado y lógica difusa para optimizar el proceso de shot peening.

Solis-Romero J.¹, Medina-Sánchez A.¹, Ruiz-Muñoz C.I.¹, Castellanos-Escamilla V.A.¹, Paredes-Rueda M.A.¹

¹SEP/TecNM/Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Estado de México, México. CP 54070.

Autor de Correspondencia: jsolis@ittla.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Películas delgadas y tratamientos de superficie.

Resumen

Los materiales para la industria aeroespacial, tales como las aleaciones de aluminio primordiales en una variedad de componentes. El comportamiento y la confiabilidad de estos, así como de estructuras recae en la resistencia a la fatiga entre otras características estructurales. El procesamiento denominado *shot peening* (SP), que es muy semejante al granallado, se emplea ampliamente para incrementar la resistencia a la fatiga. Sin embargo, la selección apropiada, así como los factores de control (parámetros) requiere de estudio para asegurar que los efectos del procesamiento se mantengan como benéficos en lugar de que pasen a ser desfavorables. En el presente estudio se busca metodológicamente localizar los parámetros óptimos de SP considerando características multi-respuesta empleando la técnica de gris-difuso. El sistema de inferencia neuro-difuso adaptativo (ANFIS) se utilizó para para investigar los efectos de los parámetros de entrada, es decir, tipo de *shot* (bolilla), cobertura y ángulo de incidencia sobre los parámetros de comportamiento, es decir, esfuerzos residuales, endurecimiento por deformación y concentración de esfuerzos. Se lleva a cabo la confirmación en términos de resistencia a la fatiga para validar los resultados, de los cuales se obtuvo una mejora substancial.

Keywords: *Shot peening*, gris relacionado, lógica difusa, fatiga, ANFIS.

Corrosión, protección y electroquímica,

Estudio de membranas de Quitosano electroespreadado sobre Magnesio para aplicaciones biomédicas y evaluadas en medio fisiológico

Gaytán-Macías D.E.¹, Ramírez-Reyes J.L.², Galicia-Aguilar G.³, Tinoco-Magaña J.C.⁴ y Martínez-López A.G.⁵

¹ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

^{2 y 3} Instituto de Ingeniería. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

^{4 y 5} MICRONA. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

Autor de Correspondencia: denimacias_97@outlook.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Corrosión, protección y electroquímica.

Resumen

El magnesio es esencial para las reacciones metabólicas del cuerpo humano y es bien conocido por su biocompatibilidad, sus propiedades mecánicas y físicas son similares al hueso humano, por ello el magnesio y sus aleaciones han sido consideradas con alto potencial en aplicaciones biomédicas como implantes temporales y reabsorbibles [1]. Gracias a las modificaciones superficiales se puede controlar la alta tendencia a la corrosión que tiene el Mg, por medio de membranas biodegradables que impidan el paso de iones cloruros presentes en el organismo humano. Para realizar la membrana se emplean soluciones de quitosano modificada con gretina y/o glutaraldehído y mediante el método de electroespreadado que produce esferas a escala micro y nanométricas que van recubriendo el Mg [2]. Para simular las condiciones del fluido corporal simulado (SBF) en el cual se evaluarán las membranas se preparó la solución fisiológica Kokubo [3]. El estudio se enfoca en evaluar la tasa de corrosión del magnesio con un recubrimiento hecho de una membrana electroespreadada de quitosano, con mediciones electroquímicas como son la espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS) y resistencia de polarización lineal (LPR) con un potencióstato a las muestras de Mg desnudo y recubierto con las membranas, evaluando el proceso de degradación de la membrana y la protección anticorrosiva aportada al magnesio en un medio fisiológico simulado Kokubo a 37°C. La membrana de quitosano modificada con gretina e impregnado de glutaraldehído ha sido la que retarda más el proceso de corrosión en el Mg.

Keywords: Magnesio, quitosano, electroespreadado, corrosión, biomaterial.

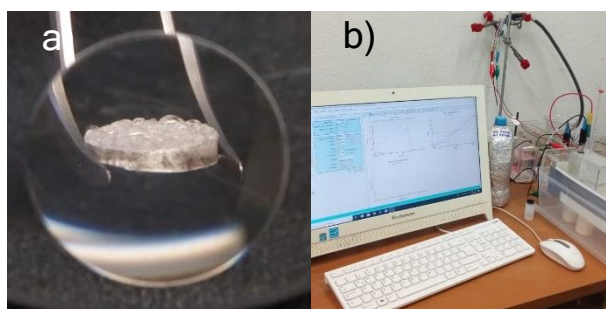


Figura 1: a) Reacción del magnesio después del electroespreadado, b) configuración de la celda electroquímica y monitoreo electroquímico por medio de un potencióstato.

Referencias:

- [1] N. Kirkland, N. Birbilis, M. Staiger. Assessing the corrosion of biodegradable magnesium implants: a critical review of current methodologies and their limitations. *Acta Biomater.* 61 (2012) 65–69.
- [2] N. Ardila, Z. Aji, M.C. Heuzey, A. Aji. Chitosan electrocoating: Mapping of process stability and micro and nanoparticle formation. *J. Aerosol Sci.* 126 (2018) 85–98.
- [3] T. Kokubo, H. Takadama. How useful is SBF in predicting in vivo bone activity? *Biomaterials.* 27 (2006) 2907-2915.

Evaluación Electroquímica de Magnesio y Ti6Al4V pulvimetalurgico para usos biomédicos.

Andrade-Mauss A.E.¹, Ramírez-Reyes J.L.², Galicia-Aguilar G³, Gonzalez-Mancera.G⁴

¹ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Río, Veracruz. México.

^{2 y 3} Instituto de Ingeniería. Universidad Veracruzana. CP 94294. Boca del Río, Veracruz. México

⁴ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional Autónoma de México. CP 04510 Ciudad de México. CDMX

Autor de Correspondencia: angel_andrade_93@hotmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Corrosión y Electroquímica.

Resumen

Se han propuesto últimamente la aplicación de biomateriales metálicos con propiedades de degradación controlables en prótesis temporales de soporte o sujeción para fragmentos de piezas óseas en procesos de degradación y recuperación[1]. La intención de este tipo de materiales es proponer piezas bio-degradables y así evitar segundas operaciones para poder retirarlas, unos de los aspectos más importantes de los materiales estudiados es la gran biocompatibilidad que tienen dentro del cuerpo humano[1] En este estudio se evaluaron dos muestras, una de Magnesio con alta pureza y otra de Magnesio grado industrial de igual forma se evaluó una muestra de una aleación de TiAl64V la cual es considerada como un biomaterial no degradable. Todos los bio-materiales aquí estudiados se les realizó una evaluación electroquímica utilizando dos soluciones fisiológicas simuladas las cuales son NaCl al 0.9% y Kokubo, la cual consistió en la aplicación de las técnicas electroquímicas de Resistencia de Polarización Lineal (LRP) y Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIE), donde se midieron variaciones en la velocidad de corrosión y sus capacitancias de los tres distintos materiales, así también se llevó a cabo la caracterización de análisis de superficies con las técnicas de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) junto con análisis por dispersión de rayos X (EDS) para poder identificar modificaciones en la composición química de los materiales.

Keywords: Magnesio, biomateriales, corrosión, degradación.

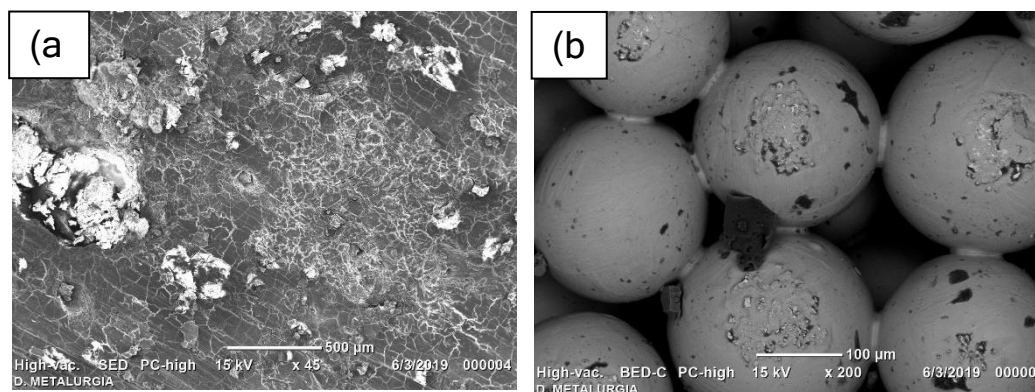


Figura 1: Morfología Mg puro solución NaCl 0.9%- aleación Ti6Al4V pulvimetalurgico en solución NaCl 0.9%.

Referencias:

- [1] Park J. B., Lakes R. S., " *Biomaterials: an introduction*", 3rd edn. Springer, New York. 90 (2007) 99-120.
- [2] Yufeng Z., (2016), "Magnesium alloys as Degradable Material", CRC Press, Taylor and Francis Group.
- [3]. Kirkland N. T., Lespagnol J., et al (2010), "A survey of bio-corrosion rates of magnesium alloys", *Corrosion. Sci.*, 52(2): 287-291.

Tribología, superficie y desgaste.

Desempeño en desgaste por deslizamiento de un acero herramienta AISI D2 modificado mediante tratamiento dúplex nitruración-post oxidación iónica.

Díaz-Guillén J.C.¹, Naeem M.², Hdz-García H.M.¹, Acevedo-Dávila J.L.¹, Muñoz-Arroyo. R¹, E.E. Granda-Gutiérrez³.

¹ CONACYT. Corporación Mexicana de Investigación en Materiales. 25290 Saltillo Coahuila México.

² Departamento de Física, Women University of Azad Jammu & Kashmir, Bagh, Pakistan

³ Universidad Autónoma del Estado de México, C.P. 50000 Toluca, Estado de México, México

Autor de Correspondencia: jcarlos@comimsa.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Tribología, Superficies y desgaste

Resumen

El incremento en el tiempo de vida útil de los componentes metálicos funcionales, empleados en equipos y maquinaria industrial, es un reto tecnológico que se aborda desde diferentes frentes. Entre estos destacan: la aplicación de recubrimientos duros, el uso de lubricantes avanzados y los tratamientos termoquímicos de modificación superficial. En el presente trabajo se plantea el incremento en el desempeño en desgaste de un acero herramienta para trabajo en frío AISI D2, a través de un tratamiento termoquímico dúplex Nitruración Post-Oxidación Iónica. El tratamiento se realizó en un reactor de plasma nivel laboratorio, sobre pastillas metálicas de 38 mm de diámetro y 3 mm de espesor, posterior a un tratamiento térmico de temple y revenido. La evaluación superficial química y morfológica se llevó a cabo mediante el uso de las técnicas de Difracción de Rayos X en modo haz rasante y Microscopía Electrónica de Barrido en modo superficial y transversal. El análisis del desempeño en desgaste se realizó en forma comparativa contra el material sin tratamiento mediante el ensayo "Ball on Disk", incluyendo la determinación del volumen de desgaste y el registro del coeficiente de fricción. Los resultados muestran que el tratamiento dúplex permite la obtención de un arreglo bicapa superficial constituido por una zona de compuestos rica en Fe_3N y Fe_4N por debajo de una capa de óxidos de hierro tipo Fe_2O_3 y Fe_3O_4 . Dicho arreglo permite disminuir el nivel de desgaste en niveles aproximados del 35% respecto del material base, por lo que se postula este tratamiento como una alternativa tecnológica para el incremento en la vida útil de matrices, dados y cuchillas entre otros componentes para trabajo en frío fabricados de acero AISI D2.

Keywords: Acero Herramienta, Nitrurado iónico, Desgaste.

Análisis de la dureza y propiedades tribológicas del titanio grado 2 empleando la técnica de oxidación térmica.

Hernández-Campos M.A.¹, Maytorena-Sánchez A.¹, García-González L.¹, López-Huerta F.², Hernández-Torres J.¹, y Pacios-Castillo M.³.

¹ Centro de Investigaciones en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, Veracruz.

² Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Veracruz.

³ Posgrado de Dispositivos Semiconductores, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla

Autor de Correspondencia: marcoahc.07@gmail.com

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Tribología y superficies de desgaste

Resumen

En el presente trabajo, el titanio grado 2 se sometió a tratamiento de oxidación térmica a temperaturas de 750 °C, 800 °C, 825 °C y 850°C con una duración de 2 h 30 min en cada proceso, esta es una técnica que busca mejorar la superficie de un material creando una película protectora, de tal manera que se modificó la superficie generando así, una capa de óxido sobre el metal. Posteriormente, las muestras se sometieron a pruebas de dureza y tribología, en el Microdurómetro Vickers y Microtribómetro CSM respectivamente. Los cambios estructurales fueron analizados mediante XRD y FE-SEM. Los valores de dureza fueron disminuyendo, mientras que los valores del coeficiente de fricción fueron aumentando conforme se incrementaba la temperatura de los tratamientos térmicos. Se alcanzaron valores de dureza de hasta 11.35 GPa y coeficiente de fricción de 0.53 para la temperatura de 750 °C y una tasa de desgaste de hasta 5.22×10^{-5} mm³/N/m para una temperatura de 850°C. Este comportamiento es atribuido a un incremento del tamaño de grano, el cual fue determinado por el método de Warren Averbach y corroborado por las micrografías de FE-SEM. Además, mediante el análisis de los difractogramas, se aprecia un aumento del esfuerzo de compresión conforme aumenta la temperatura. De esta manera la modificación de la superficie, mediante la formación de una capa nanoestructurada permitió favorecer los valores de dureza y mejorar las propiedades tribológicas del material, en comparación con el titanio sin modificar su superficie.

Keywords: Dureza, tribología, oxidación térmica.

Fundición, solidificación y soldadura.

Caracterización microestructural de revestimientos de Incoloy 825 sobre acero API X-65 soldados por fusión con arco eléctrico

Rangel-Rodriguez F.J.¹, López-Morelos V.H.¹, Curiel-López F.F.¹, Salazar-Martínez M.², García-Rentería M.A.³

¹ Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. C.P. 58030. Morelia, Michoacán. México.

² Clúster Politécnico. Veracruz-Instituto Politécnico Nacional. C.P. 93400. Papantla de Olarte, Veracruz. México.

³ Facultad de Metalurgia. Universidad Autónoma de Coahuila. C.P. 25750. Monclova, Coahuila. México.

Autor de Correspondencia: francisco1metalurgico@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Fundición, solidificación y soldadura

Resumen

Tuberías con revestimientos resistentes a la corrosión son utilizadas para la extracción de gas y petróleo en aguas profundas, el proceso de soldadura es una etapa importante para la fabricación de tubos con costura o reparaciones. Uno de los grandes retos en este tipo de uniones es que los cordones intermedios de la unión presentan microestructuras martensíticas de gran resistencia mecánica pero muy baja deformación, propiedades indeseables ya que son zonas susceptibles a la falla mecánica por las condiciones a las que están expuestas este tipo de tuberías. En este estudio se realizaron soldaduras con protección de gas y electrodo metálico consumible por sus siglas en inglés (GMAW) de revestimientos de Incoloy 825 sobre acero API X-65. En la pasada de raíz se utilizó un electrodo ERNiCrMo-3, utilizando varias pasadas se rellenó lo correspondiente al acero API X-65 con un electrodo ER70S-6. Un enmantequillado base níquel se depositó entre las dos aleaciones. La investigación fue enfocada en controlar la transformación martensítica. Se realizó una caracterización microestructural de las diferentes zonas de la junta mediante microscopía óptica y electrónica de barrido. La caracterización mecánica se realizó mediante mapeo de microdureza. Los resultados muestran la segregación de Nb y Mo en las regiones interdendríticas del primer cordón, con coeficientes de partición 0.33 y 0.76 respectivamente que promueven a la formación de fases de Laves. Fue posible controlar la transformación martensítica utilizando bajo calor de aporte aún y cuando esto implica velocidades de enfriamiento más rápidas, por otra parte, los ciclos térmicos causaron un revenido de la martensita.

Keywords: Tuberías con revestimientos, transformación martensítica, enmantequillado, segregación, fases de Laves, revenido.

Materiales poliméricos.

Síntesis y caracterización mecánica de concreto polimérico magnético de micro y nanopartículas de magnetita embebidas en una matriz polimérica.

Villanueva-Raya D.M.¹, Béjar-Barrientos G.E.¹, Muñoz-Malpica C.A.¹, Guerrero-Serrano A.L.², Guzman-Altamirano M. A.¹, Cabal-Velarde J.G.¹

¹ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao km 12.5C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

² Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Carretera Pachuca Actopan Km. 4.5. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.

Autor de Correspondencia: javelarde@itesi.edu.mx

Modalidad: Poster. **Eje Temático:** Materiales Poliméricos.

Resumen

En este trabajo se presenta la caracterización y síntesis de un composite a base de polímero (silicón), cemento, sustancias oleofílicas y como refuerzo micro y nano partículas. Los materiales compuestos están formados por dos fases, una continua llamada matriz, otra dispersa llamada refuerzo y el componente no estructural llamado relleno. El refuerzo proporciona las propiedades mecánicas al material compuesto y la matriz la resistencia atérmica y ambiental. La matriz y refuerzo se encuentran separados por la interfaz (cemento). En este caso el material compuesto posee una matriz polimérica, los materiales compuestos de matriz polimérica (PMC) son materiales con buenas propiedades mecánicas, resistentes a la corrosión y a los agentes químicos, así mismo gracias a sus propiedades físicas, pueden ser moldeados con absoluta libertad de formas. Se caracterizó la matriz polimérica mediante microscopia electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X y microscopia óptica, por otro lado, las muestras obtenidas se sometieron a pruebas mecánicas como lo es ensayo de tensión, ensayo de compresión. Los resultados obtenidos de las muestras de nuestro concreto polimérico agregando micropartículas y nanopartículas de magnetita modifican las propiedades mecánicas, así también las sustancias oleofílicas concluyendo que el tamaño de partícula tiene un gran efecto en el comportamiento del concreto polimérico. Los posibles campos de aplicación podrían ser en el campo de telecomunicaciones tal como ser un atenuador de ruido electromagnético, así como elemento en un circuito electromagnético, entre otros.

Keywords: Micropartículas, Nanopartículas, compósitos magnéticos, concreto polimérico.

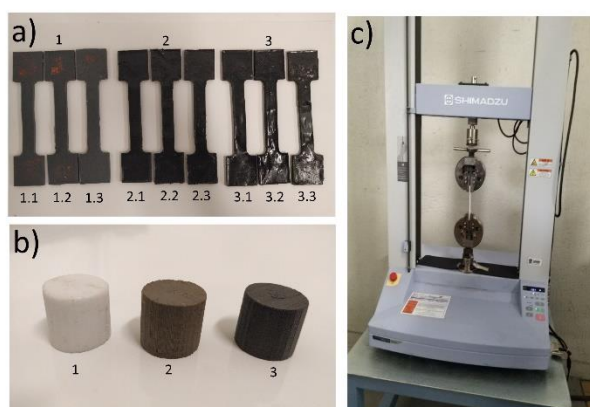


Figura 1: *Figura 2 A) Muestras a diferentes concentraciones de reactivos para ensayo de tensión. B) Muestras de silicón, silicón-cemento, silicón-cemento-micropartículas para ensayos de compresión. C) Máquina universal*

Referencias:

- [1] Ruíz, M.M. Estudio de composites magnetoelásticos estructurados. Síntesis y caracterización de partículas magnéticas y conductoras para obtener propiedades de Piezo y Magneto resistencia. 2016.
- [2] Li, Q., et al., Correlation between particle size/domain structure and magnetic properties of highly crystalline Fe₃O₄ nanoparticles. Scientific Reports, 2017. 7(1): p. 9894.
- [3] Yoo, K., et al., Quantitative Measurements of Size-Dependent Magnetoelectric Coupling in Fe₃O₄ Nanoparticles. Nano Letters, 2016. 16(12): p. 7408-7413.

Metalurgia física

Precipitación de NiAl en aleaciones Fe-10%Ni-15%Al-X%Cr (X=0 y 15%)

Ferreira-Palma C.¹, Dorantes-Rosales H.J.², Rosas-Barrios J.A.², López-Hirata V.M.², Cayetano-Castro N.³, Rivas-López D.I.²

¹ Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. 94294. Boca del Río, Veracruz, México.

² Instituto Politécnico Nacional. DIMM-ESIQIE. 07738. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.

³ Instituto Politécnico Nacional. CNMN. 07738. Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México.

Autor de Correspondencia: cferreira1089@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Metalurgia Física.

Resumen

Los nuevos requerimientos de eficiencia para plantas generadoras de energía han orillado a la búsqueda de nuevas aleaciones resistentes a la termofluencia que sean viables económicamente [1]. Las aleaciones ferríticas del sistema Fe-Ni-Al reforzadas con precipitados coherentes del intermetálico NiAl (β') han recibido gran interés debido a las similitudes microestructurales con las superaleaciones base Ni [2]. A manera de mejorar la resistencia a la corrosión, suele añadirse Cr, el cual se difunde de manera preferencial en la matriz ferrítica [3]. Este trabajo se enfoca en el efecto de la adición de 15%at.Cr sobre la precipitación de la fase β' en aleaciones Fe-10%at.Ni-15%at.Al. Para este fin, las aleaciones fueron homogeneizadas a 1100°C por 24 horas y envejecidas a 900°C por 50 h. Posteriormente fueron analizadas microestructuralmente por microscopía electrónica de barrido y transmisión. A su vez, las muestras fueron analizadas por dilatometría en ciclos de calentamiento y enfriamiento controlados desde temperatura ambiente hasta 1373K a 10 K/s. Los resultados indican que en la aleación con 15%Cr el inicio de la precipitación de β' se encuentra a temperaturas mayores. El análisis por microscopía indica que un mayor contenido de Cr promueve un incremento en la fracción de la fase β' .

Keywords: Precipitación, Fe-Ni-Al, Dilatometría, Microscopía Electrónica.

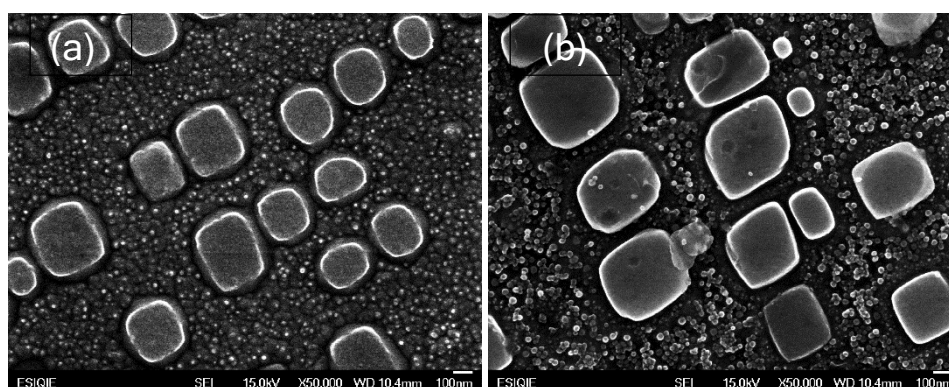


Figura 1: Microestructura de las aleaciones envejecidas 50h a 900°C (a) 0% Cr (b) 15% Cr.

Referencias:

- [1] R. Viswanathan, K. Coleman, U. Rao. Materials for ultra-supercritical coal-fired power plant boilers. Int. J. Press. Vessel. Pip. 83 (2006) 778–783.
- [2] C. Stallybrass, A. Schneider, G. Sauthoff. The strengthening effect of (Ni,Fe)Al precipitates on the mechanical properties at high temperatures of ferritic Fe–Al–Ni–Cr alloys. Intermetallics 13 (2005) 1263–1268.
- [3] S.M. Hao, K. Ishida, T. Nishizawa. Role of alloying elements in phase decomposition in alnico magnet alloys. Metall. Trans. A 16 (1985) 179–185.

Efecto del Cu en las transformaciones de fase de aleaciones base Zn-22%Al envejecidas isotérmicamente

Ferreira-Palma C.¹, Dorantes-Rosales H.J.², López-Hirata V.M.², Rivas-López D.I.² y Torres-Castillo A.A.³

¹ Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, 94294, Boca del Río, Veracruz, México.

² Instituto Politécnico Nacional, DIMM-ESIQIE, 07738, Gustavo A. Madero, CDMX, México.

³ Facultad de Ingeniería-Instituto de Metalurgia UASLP, 78210, SLP, SLP, México.

Autor de Correspondencia: cferreira1089@gmail.com

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** Metalurgia Física.

Resumen

En este trabajo se realizó un estudio sobre las transformaciones de fase de aleaciones Zn-22%Al-X%Cu (X=2, 4 y 6) mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopia Electrónica de Barrido (MEB). Las muestras denominadas como ZA2C, ZA4C y ZA6C fueron homogeneizadas a 350°C y envejecidas a 200°C hasta por 350 h. Los resultados muestran que posterior al temple todas las aleaciones consisten de una microestructura de granos equiaxiales finos de las fases α y η , en la cual están embebidas partículas de la fase ϵ . El incremento en contenido de Cu (ZA4C y ZA6C) promueve un incremento en la fracción área de la fase ϵ , acompañado con la presencia de partículas de la fase τ' . La composición de las fases ϵ y τ' fueron corroboradas por MEB-EDS, las cuales fueron Cu-Zn y Al-Cu-Zn que corresponden a las fases CuZn_4 y $\text{Al}_4\text{Cu}_3\text{Zn}$, respectivamente. Durante los tratamientos de envejecido a 200°C, en todas las aleaciones se promueve la reacción de cuatro fases, $\alpha+\epsilon\rightarrow\eta+\tau'$ [1-2], identificada por la aparición o aumento en intensidad de los picos característicos de la fase τ' . Dicha fase fue identificada posterior a 3.5 h para la aleación ZA2C, mientras que para las aleaciones ZA4C y ZA6C desde el tratamiento de temple (0 h). Adicionalmente, se observó que la formación de la fase τ' ocurre desde la periferia hacia el centro de la fase ϵ , aumentando en cantidad y tamaño hasta 350 h de envejecido a 200°C.

Keywords: aleaciones Zn-22%Al, transformaciones de fase, fases intermetálicas, tratamientos térmicos.

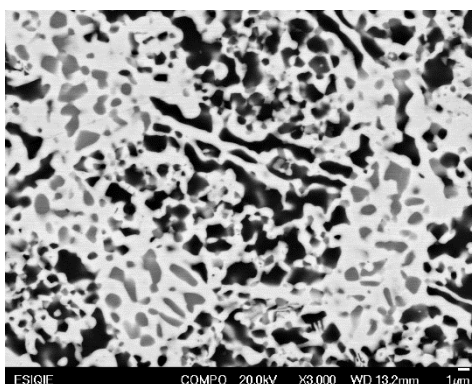


Figura 1: Microestructura de la aleación ZA4C envejecida a 200°C durante 350 h.

Referencias:

[1] T. Savaskan, Mater. Sci. and Techn. 6 (1990) 695-703.

[2] H. J. Dorantes-Rosales, V. M. López-Hirata, J. L. Méndez, M. L. Saucedo, D. Hernández, J. of Alloys and Comps 313 (2000) 154-160.

Análisis del efecto de la reutilización de polvo de AlSi10Mg en componentes fabricados por SLM mediante la caracterización de polvo virgen y reutilizado.

Orozco-Sandoval M.G.¹, Hinojosa-Rivera M.¹, López-Botello O.E.²

¹ Posgrado en Ingeniería En Materiales de la Subdirección de Posgrado, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León. 66455. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

² Advanced Manufacturing, School of Engineering and Sciences, Tecnológico de Monterrey. Monterrey, Nuevo León, México.

Autor de Correspondencia: maría.orozcosp@uanl.edu.mx

Modalidad: Oral. **Eje Temático:** *Metalurgia Física*

Resumen

La reutilización de polvos metálicos en manufactura aditiva (AM) afecta la calidad de los componentes, aunque se ha investigado la diferencia en propiedades del polvo reutilizado y el polvo virgen, el rol de la reutilización en la morfología, la composición química y la densidad de las partículas en la calidad de los componentes fabricados por fundición selectiva por láser es aún poco comprendida. Este estudio examina el cambio en el tamaño de partículas de AlSi10Mg, morfología, distribución, densidad y presencia de defectos en polvo virgen y reutilizado en quinto ciclo mediante microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX), microscopía óptica y análisis de imágenes.

Se encuentra que las muestras fabricadas con polvo reutilizado presentan una mayor cantidad de defectos tales como poros, partículas no fusionadas y grietas en componentes una densidad menor al 94%; en cuanto a la morfología y distribución de las partículas, el polvo reutilizado presenta 39% de partículas muy angulares a diferencia del polvo virgen el cual presenta un 24%, así como el 6% de las partículas del polvo reutilizado tiene un diámetro mayor a 70 μm en comparación al polvo virgen en el cual el 0.3% es mayor a 70 μm . Los resultados apuntan a que el cambio en la morfología de las partículas se debe a la fusión incompleta del material en la zona afectada por el calor y el efecto mecánico del rodillo sobre estas partículas, este cambio parece ser significativo y se puede especular que tiene efectos en la distribución de defectos en las piezas finales. el cambio en el tamaño de las partículas del polvo reutilizado no es muy significativo.

Keywords: Manufactura aditiva, Selective laser melting, polvos.

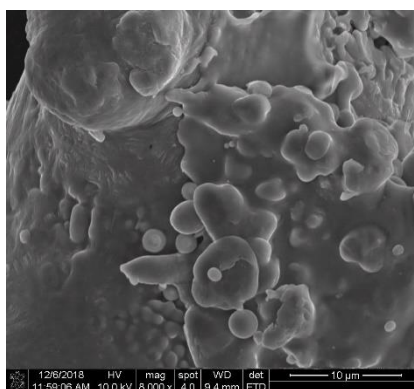


Figura 1: Imagen partícula de polvo AlSi10Mg.

Referencias:

- [1] L. Cordova, M. Campos, T. Tinga, Revealing the Effects of Powder Reuse for Selective Laser Melting by Powder Characterization, *The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society*, Vol. 71, No. 3, 2019, pp 1062–1072
- [2] X. Liu, C. Zhao, X. Zhou, Z. Shen, W. Lui, Liu, X., Zhao, C., Zhou, X., Shen, Z., & Liu, W. (2019). Microstructure of selective laser melted AlSi10Mg alloy. *Materials and Design*, *Materials and Design* 168 (2019) 107677
- [3] A.H. Maamoun, M. Elbestawi, G.K. Dosbaeva, S.C. Veldhuis, Thermal post-processing of AlSi10Mg parts produced by Selective Laser Melting using recycled powder, *Additive Manufacturing* 21 (2018) 234–247.