



Cronograma y Libro de Resúmenes
1° Jornada Interdisciplinaria de Fenómenos
de Superficie

Ciudad Autónoma de Buenos Aires
17 de mayo de 2019



Comité Organizador:

Dra. Lic. Susana Boeykens (FIUBA); Dra. Lic. Cristina Vázquez (FIUBA); Dr. Ing. Néstor Caracciolo (FIUBA); Dra. Lic. María Natalia Piol (FIUBA); Dra. Lic. Andrea Beatriz Saralegui (FIUBA); Inga. Daniela Tenev (Universidad Tecnológica Nacional - Regional Resistencia).

Comité Científico:

Dra. Silvia Jacobo (FIUBA); Dr. Héctor Fasoli (FIUBA); Dra. Alicia Fernández Cirelli (Facultad de Veterinaria – UBA, CONICET); Dr. Jorge De Celis (UTN Regional Avellaneda – FIUBA); Dr. Juan Apesteguy (FIUBA); Dra. Silvana Basack (Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)); Dr. Luis Fernández Luco (FIUBA); Dr. Carlos Herme (FIUBA); Dra. Miriam Martins Alho (FIUBA); Dr. Andres Ozols (FIUBA); Dra. Romina Pessagno (Facultad de Veterinaria – UBA); Dr. Adrián Razzitte (FIUBA); Dra. Josefina María Tomio (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA); Dra. Andrea Ureña (FIUBA); Dra. Diana Vullo (Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)).

Auspiciante:



1er Jornada Interdisciplinaria de Aplicaciones de Fenómenos de Superficie (JIAFES 2019)

El Comité Organizador de la primera Jornada Interdisciplinaria de Aplicaciones de Fenómenos de Superficie JIAFES 2019, integrada por el IQAI (Instituto de Química Aplicada a la Ingeniería) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y el GISTAC (Grupo de Investigación sobre Temas Ambientales y Químicos) de la Universidad Tecnológica Nacional – FR Resistencia, que se desarrollará el **viernes 17 de mayo de 2019** en el Salón Humberto Ciancaglini del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, sito en Av. Paseo Colón 850 - PB, CABA, Argentina, ha establecido como:

Objetivos

1. Exponer y publicar los trabajos de alumnos, investigadores, docentes y profesionales en la temática relacionada con fenómenos de superficie y sus aplicaciones.
2. Propiciar la creatividad y la innovación en todos los aspectos de la temática.
3. Difundir los resultados del evento en Universidades y Asociaciones.

Ejes Temáticos

1. Ambiente
2. Industria y Tecnología
3. Salud
4. Patrimonio Cultural
5. Educación
6. Extensión Universitaria

CRONOGRAMA DE LA JORNADA

9:00 a 9:30	Acreditación
9:30 a 10:00	APERTURA
10:00 a 10:30	Conferencia plenaria 1: Materiales magnéticos de baja dimensionalidad con propiedades controlables para aplicaciones de interés (Bercoff, Paula)
10:30 a 11:00	Conferencia plenaria 2: Materiales carbonosos. Preparación, caracterización y su aplicación en procesos catalíticos y de adsorción (De Celis, Jorge)
11:00 a 11:15	Charla corta 1: Simulación de la cinética de adsorción de Cr(VI) empleando una red neuronal artificial (Pellegrini, Jorge)
11:15 a 11:30	Charla corta 2: Autoevaluación y acreditación de carreras en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este - Paraguay (Samudio, Lisa)
11:30 a 12:30	Coffe Break y defensa de Posters
12:30 a 14:00	Almuerzo libre
14:00 a 14:30	Conferencia plenaria 3: Aplicación de bioadsorbentes a base de quitosano para la remoción de colorantes azoicos: análisis del equilibrio, cinéticas y termodinámica de adsorción. (Pérez Calderón, John F)
14:30 a 14:45	Charla corta 3: Prospecciones geofísicas en el sitio arqueológico RRF. Pergamino. Pcia. de Buenos Aires (Palacios, Oscar)

14:45 a 15:15	Conferencia plenaria 4: Desarrollo de tecnologías de remediación ambiental basadas en el uso de material nanoparticulado: desde el tratamiento de pasivos de la industria nuclear a la reducción de co2 por química verde. (Quici, Natalia)
15:15 a 15:30	Charla corta 4: Importancia de la adsorción en un proceso catalítico. (Russo, Analía)
15:30 a 15:45	Charla corta 5: Nanocompuesto de óxido de zinc / hexaferrita como fotocatalizador (Herme, Carlos)
15:45 a 16:00	Charla corta 6: Combinación de dolomita y cáscara de banana para la remoción de fosfato y cromato (Dickerman, Carolina)
16:00 a 17:00	Coffe Break y defensa de Posters
17: 00 a 17:30	CIERRE DE JORNADAS

CRONOGRAMA DE POSTERS

Los posters serán presentados en formato impreso tamaño 90X120cm con el logo correspondiente a la JIAFES. Se colocarán el día del evento durante el horario de acreditación y deberán ser retirados al finalizar la jornada.

1	Amelotti 1-2. Tratamiento superficial anticorrosivo para aluminio. Efecto de la matriz orgánica en la protección anticorrosiva. Amelotti, Franco; Scorini, Matías; Abuin, Graciela; Martins Alho, Miriam	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
2	Aprea 1-1. Láminas de hierro con nanoestructuras superficiales de hematita y magnetita electrodepositadas sobre sustratos de aluminio. Aprea, Ma. Soledad; Riva, Julieta; Meneses, Fernando; Bercoff, Paula	EJE 1 AMBIENTE
3	Bercoff 1-2. Caracterización mecánica y estructural de microhilos de ZnO. Bercoff, Paula G.; Arciniegas Jaimes, Diana M.; Bajales Luna, Noelia; Barzola-Quiquia, José	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
4	Bilovol 1-2. Evidencia de oxidación superficial en películas delgadas de composición SnSb ₂ Te ₄ obtenidas por ablación láser. Bilovol, Vitaliy; Rocca, Javier A.; Fontana, Marcelo; Ureña, María Andrea	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
5	Ciámpoli 1-1. Sistemas multicomponente, adsorción de metales y efectos de la temperatura. Ciámpoli, Bárbara; Valencia, Ana Paola; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana; Vázquez, Cristina; Piol, Natalia	EJE 1 AMBIENTE
6	Conde Garrido 1-2. Diseño y desarrollo de sistema de control fino de haz láser para la síntesis de películas delgadas por ablación láser. Conde Garrido, Juan Manuel; Kuo, Cristina; Silveyra, Josefina María	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
7	Conde Garrido 2-1. Sensibilidad a la humedad de películas delgadas de vidrios calcogenuros para su aplicación en sensores de gases. Conde Garrido, Juan Manuel; Silveyra, Josefina María; Balseiro, Florencia; Escobar, Ana; Rodríguez Cuellar, Orietha; Ureña, María Andrea	EJE 1 AMBIENTE

8	<p align="center">Correa 1-4.</p> <p>Deterioro de la superficie de una diorita cuarzosa utilizada como roca ornamental por acción del líquen <i>Xanthoparmelia farinosa</i>. Rosato, Vilma Gabriela; Ribot, Alejandro; Correa, María Verónica; García, Renato Andrés; López, Anahí</p>	EJE 4 PATRIMONIO CULTURAL
9	<p align="center">Crespi 1-1.</p> <p>Remoción de U(VI) con nanopartículas de hierro cerivalente: prevención de la redisolución de uranio mediante la pasivación con Cr(VI). Crespi, Julieta; Halac, Emilia B.; Leyva, Ana G.; Zampieri, Guillermo; Quici, Natalia</p>	EJE 1 AMBIENTE
10	<p align="center">Dickerman 1-1.</p> <p>Adsorción de cromo sobre cáscara de banana. Evidencias de posible mecanismo. Dickerman, Carolina; Acosta, Giselle; Valencia, Paola; Piol, Natalia; Boeykens, Susana; Saralegui, Andrea</p>	EJE 1 AMBIENTE
11	<p align="center">Diz 1-2</p> <p>Nanopartículas de magnetita funcionalizadas con aminoácidos para captura de la bacteria <i>Pseudomonas Putis</i>. Figueredo, Federico; Saavedra, Albert; Corton, Eduardo; Diz, Virginia</p>	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
12	<p align="center">Diz 2-1</p> <p>Estudio de las propiedades fisicoquímicas y de adsorción de especies contaminantes de magnetita funcionalizada con polietilenglicol y ácidos húmicos. Marchi, Maria Claudia; Diz, Virginia E.</p>	EJE 1 AMBIENTE
13	<p align="center">Fortuna 1-1.</p> <p>Reutilización de cáscara de maní para la remoción de níquel. Fortuna, Lucila; Di Filippo, Agustina; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana; Piol, María Natalia</p>	EJE 1 AMBIENTE
14	<p align="center">Fossati 1-1.</p> <p>Remoción de petróleo a partir de emulsiones mediante nanopartículas magnéticas covalentemente funcionalizadas. Fossati, Ana B.; Martins Alho, Miriam; Jacobo, Silvia E.</p>	EJE 1 AMBIENTE
15	<p align="center">García 1-1</p> <p>Estudio de la adsorción de As(V) en régimen batch y en continuo, empleando hidroxiapatita bovina como material adsorbente. García, Juan Ignacio; Beraldi, Agustina; Melitón, Laura B.; Cerchietti, Luciana; Ozols, Andrés; Pellegrini, Jorge; Boeykens, Susana; de Celis, Jorge Pablo</p>	EJE 1 AMBIENTE
16	<p align="center">Gurevich 1-5.</p> <p>Experiencias en la enseñanza de isoterma de adsorción y materiales adsorbentes en Química Física. Gurevich Messina, Luciano; Kingston, Diego; Razzitte, Adrián</p>	EJE 5 EDUCACIÓN
17	<p align="center">Herme 1-1.</p> <p>Nanocompuesto de óxido de zinc/hexaferrita como fotocatalizador. Herme, Carlos A.; Bercoff, Paula G.; Jacobo, Silvia E.</p>	EJE 1 AMBIENTE
18	<p align="center">Herme 2-2.</p> <p>Pinturas absorbedoras de radiación: efecto de la composición del material. Herme, Carlos A.; Bercoff, Paula G.; Damiani, Abel; Jacobo, Silvia E.</p>	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
19	<p align="center">Labourt 1-1.</p> <p>Modificación de una clinoptilolita natural para remover fluoruro de aguas. Labourt, Ana.; Russo, Analía V.; Jacobo, Silvia E</p>	EJE 1 AMBIENTE

20	<p>Lopez 1-1. Remoción de iones en sistemas multicomponentes empleando adsorbentes combinados. Lopez, Tomás; Boeykens, Susana; Diz, Virginia; Piol, Natalia</p>	EJE 1 AMBIENTE
21	<p>Martins 1-2. Modificaciones superficiales sobre Aluminio 6063. Interacción con agua y aceite. Simms, Cristina; Pozzoli, Valeria; Martins Alho, Miriam</p>	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
22	<p>Merlo 1-1. Fenton Heterogéneo: caracterización de un catalizador por Reflectancia Difusa. Merlo, Braian; Russo, Analía y Jacobo, Silvia</p>	EJE 1 AMBIENTE
23	<p>Meroi 1-1. Estudio de la incidencia de la utilización de un soporte de carbón activado en la preparación de nanopartículas de magnetita. Meroi, Christian; Apesteguy, Juan; de Celis, Jorge</p>	EJE 1 AMBIENTE
24	<p>Orero 1-4. Análisis del deterioro de la envolvente edilicia, caso: Justo Suarez. Orero, Gabriela; Ridl, María Rosa; Muchinsky, Valeria</p>	EJE 4 PATRIMONIO CULTURAL
25	<p>Ozols 1-3 Revestimientos de Ag antisépticos sobre implantes de Ti Ozols, Andrés; Gregorutti, R.W.; Seré, P. Antonucci, L.</p>	EJE 3 SALUD
26	<p>Ozols 2-3 Sustitutos óseos con antiséptico de Zn Ozols, Andrés; Martínez, Cristian A.</p>	EJE 3 SALUD
27	<p>Palacios 1-4. Prospecciones geofísicas en el sitio arqueológico RRF. Pergamino. Pcia. de Buenos Aires. Palacios, Oscar; Osella, Ana; Bonomo, Néstor; Alejandro Marinelli; Vázquez, Cristina</p>	EJE 4 PATRIMONIO CULTURAL
28	<p>Pellegrini 1-1. Simulación de la cinética de adsorción de Cr(VI) empleando una red neuronal artificial. Pellegrini, Jorge; Apesteguy, Juan; de Celis, Jorge Pablo</p>	EJE 1 AMBIENTE
29	<p>Perez Calderon 1-1. Adsorción de colorantes utilizando matrices bio-compuestas: recubrimientos de pellets cerámicos con quitosano reticulado. Pérez-Calderón, John f. ; Scian, Alberto ; Ducos, Martin; Santos, Victoria; Zaritzky, Noemí</p>	EJE 1 AMBIENTE
30	<p>Perez Calderon 2-1. Estudio del equilibrio, cinética, termodinámica y mecanismos de adsorción en la remoción del Rojo Reactivo 195 usando bio- adsorbente de quitosano modificado. Pérez-Calderón, John F*; Santos, Victoria ; Zaritzky, Noemí</p>	EJE 1 AMBIENTE
31	<p>Pozzoli 1-6. Proyectos de desarrollo estratégico, una conexión interdisciplinaria y social. Pozzoli, Valeria; Colecchia, Agustín; Merlo, Braian; Principe Lopez, Nazareno; Russo, Analía; Piol Natalia</p>	EJE 6 EXTENSIÓN
32	<p>Príncipe 1-1. Modelación de reactores continuos para la adsorción de Cr(VI). Príncipe López, Jesús Benjamín; Piol, María Natalia; Caracciolo, Néstor; Boeykens, Susana; Saralegui, Andrea.</p>	EJE 1 AMBIENTE

33	<p style="text-align: center;">Quici 1-1.</p> <p>Desarrollo de tecnologías de remediación ambiental basadas en el uso de material nanoparticulado: desde el tratamiento de pasivos de la industria nuclear a la reducción de CO₂ por química verde.</p> <p style="text-align: center;">Quici, Natalia</p>	EJE 1 AMBIENTE
34	<p style="text-align: center;">Redondo 1-6.</p> <p>Capacitación a la comunidad sobre la construcción y utilización de un filtro de fácil acceso para la remoción de arsénico.</p> <p>Redondo, Nicolás; Chamorro, Estefanía; Vallejos, Facundo; Orero Gabriela; Vázquez, Cristina; Boeykens, Susana; Piol, Natalia; Saralegui, Andrea</p>	EJE 6 EXTENSIÓN
35	<p style="text-align: center;">Ridl 1-4.</p> <p>Agentes de deterioro en las superficies edilicias.</p> <p>Ridl, María Rosa; Orero, Gabriela; Muchinsky, Valeria; Raúl, Navas</p>	EJE 4 PATRIMONIO CULTURAL
36	<p style="text-align: center;">Ruiz 1-5.</p> <p>Modelo simple para la simulación de efectos de tamaño cuántico en películas nanoestructuradas.</p> <p>Razzitte, Adrián César; Ruiz María Sol</p>	EJE 5 EDUCACIÓN
37	<p style="text-align: center;">Russo 1-1.</p> <p>Importancia de la adsorción en un proceso catalítico.</p> <p>Russo, Analía V.; Aldana, F. y Jacobo, Silvia E.</p>	EJE 1 AMBIENTE
38	<p style="text-align: center;">Samudio 1-1.</p> <p>Remoción de nitrato en aguas mediante procesos de adsorción.</p> <p>Samudio, Lisa; Piol, Natalia; Boeykens, Susana; Vázquez, Cristina</p>	EJE 1 AMBIENTE
39	<p style="text-align: center;">Samudio 2-5</p> <p>Autoevaluación y acreditación de carreras en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este-Paraguay.</p> <p>Samudio, Lisa; Almeida, Iris; Alemán, Mirna</p>	EJE 5 EDUCACIÓN
40	<p style="text-align: center;">Sosa 1-1.</p> <p>Modificación de diatomitas para la remoción de metales en efluentes galvanoplásticos.</p> <p>Sosa, Griselda; Ramírez, Silvana; Zalts, Anita; Fernández, César; Torres Sánchez, Rosa</p>	EJE 1 AMBIENTE
41	<p style="text-align: center;">Tenev 1-2</p> <p>Chips de quebracho agotado como material adsorbente alternativo de verde de malaquita.</p> <p>Tenev, M. Daniela; Torre, Camila; Fontana, Gimena; Boeykens, Susana P.</p>	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA
42	<p style="text-align: center;">Vallini 1-1.</p> <p>Residuos de la construcción, empleo como adsorbentes de metales.</p> <p>Vallini, Juan; Pintos, Gastón; Colecchia, Agustín; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana; Piol, Natalia</p>	EJE 1 AMBIENTE
43	<p style="text-align: center;">Vera1-2</p> <p>Resonancia de plasmones superficiales en películas metálicas.</p> <p>De Pino, Verónica; Torres, Pablo; Lombardi, Rina y Vera, Claudia</p>	EJE 2 INDUSTRIA Y TECNOLOGIA

Láminas de hierro con nanoestructuras superficiales de hematita y magnetita electrodepositadas sobre sustratos de aluminio

Aprea, Ma. Soledad ^{(1)*}; Riva, Julieta S. ^(1,2); Meneses, Fernando ^(1,2);
Bercoff, Paula G. ^(1,2)

(1) *Grupo Ciencia de Materiales. Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.*

M. Allende s/n, Ciudad Universitaria. (5000) Córdoba, Argentina.

(2) *IFEG, CONICET, Córdoba, Argentina.*

M. Allende s/n, Ciudad Universitaria. (5000) Córdoba, Argentina.

*soledad.aprea@unc.edu.ar

RESUMEN

Las láminas de hierro que presentan nanoestructuras superficiales de óxidos de hierro son de gran interés para posibles aplicaciones tecnológicas, en particular en remediación ambiental. Por este motivo, resulta importante estudiar la síntesis de este tipo de nanoestructuras, tratando de controlar la formación superficial de óxidos de hierro ferromagnético (como magnetita o hematita). Este tipo de materiales han demostrado su relevancia para ser utilizados como electrodos en sistemas de separación de agua y producción de hidrógeno en celdas solares [1]. Otros investigadores han estudiado un tipo particular de nanoestructura de hematita, sintetizada en presencia de un campo magnético, con aplicaciones en tratamiento de agua mediante la adsorción de metales pesados (Ar y Cr) [2].

Para esta investigación se sintetizaron películas de hierro por electrodeposición a dos potenciales fijos, negativos, de -1,5 V y -2,0 V. Se emplearon como sustratos láminas de aluminio de 98% de pureza, a las cuales se les efectuó un tratamiento de electro-pulido (a espejo) previo a la síntesis, en una celda electroquímica de tres electrodos. El contra-electrodo utilizado fue de Pt mientras que el electrodo de referencia fue de Ag/AgCl. Las láminas obtenidas se caracterizaron por difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, emisión de rayos X por dispersión en energía y magnetometría. Además, se determinaron los mecanismos de nucleación y crecimiento cristalino que predominan en estas láminas a partir de las curvas de corriente en función del tiempo (transitorios) medidas durante los procesos de electrodeposición.

A partir de la caracterización se halló que las láminas sintetizadas por este método se encuentran compuestas mayoritariamente de hierro puro, con una estructura cristalina de tipo cúbica centrada en el cuerpo (bcc) y textura cristalográfica en dirección (002). Las superficies de las películas sintetizadas presentan estructuras nanométricas de óxidos de hierro. En la muestra electrodepositada a -1,5 V se detectan magnetita y hematita, mientras que en el caso de efectuar la síntesis a -2,0 V, sólo se encuentra hematita sobre la superficie del hierro. En ambos casos estos óxidos cristalizan en estructuras de tipo “*nanosheets*” y “*nanoflowers*” con dirección de crecimiento perpendicular al plano de los sustratos. El tipo de nanoestructuras encontradas es importante para aplicaciones tales como el tratamiento de aguas contaminadas con arsénico y cromo, gracias a la capacidad de estos óxidos de hierro para la adsorción de metales pesados, que se ve incrementada debido al aumento del área efectiva expuesta [2, 3].

El estudio de las propiedades magnéticas de las muestras preparadas permitió determinar que el eje de fácil magnetización coincide con el eje paralelo al plano de las películas. También se observó un aumento de la coercitividad en la muestra que contenía magnetita superficial (electrodepositada con un potencial menos negativo). En cuanto a los mecanismos de crecimiento y nucleación de las

películas de hierro, se encontró que el modelo tridimensional de régimen progresivo controlado por el volumen de difusión representa satisfactoriamente las curvas de transitorios en ambas muestras.

Palabras Claves: Electrodeposición, láminas de Fe, nanoestructuras, hematita, magnetita.

REFERENCIAS.

- [1] Tamirat, Andebet Gedamu; Rick, John. (2016). "Using hematite for photoelectrochemical water splitting: a review of current progress and challenges". *Nanoscale Horiz.* **1**, pp. 243-267. Taiwan.
- [2] Lin, Dong; Deng, Biwei. (2014). "Magnetic field assisted growth of highly dense α -Fe₂O₃ single crystal nanosheets and their application in water treatment". *The Royal Society of Chemistry RSC Adv.* **4**, pp. 18621-18626. USA.
- [3] Cao, Chang-Yan; Qu, Jin. (2012). "Low-Cost Synthesis of Flowerlike α -Fe₂O₃ Nanostructures for Heavy Metal Ion Removal: Adsorption Property and Mechanism". *Langmuir.* **28**, pp. 4573-4579. USA.

SISTEMAS MULTICOMPONENTE, ADSORCIÓN DE METALES Y EFECTOS DE LA TEMPERATURA

Ciámpoli, Bárbara*; Valencia, Ana Paola; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana; Vázquez, Cristina; Piol, Natalia

*LaQuíSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

RESUMEN

Los efluentes industriales en general, contienen diversos tipos de contaminantes, que deben ser removidos hasta los límites admisibles para su disposición final. Para ello, una opción es la utilización de procesos adsortivos. Esta operación provee un alto rendimiento y un considerable bajo costo. Estos procesos pueden ser exotérmicos o endotérmicos según resulte el mecanismo de adsorción para cada par adsorbente-adsorbato [1-2]. En adición a esto, se debe considerar el rango de temperaturas de operación del tratamiento del efluente que se ve afectado, por un lado, por las condiciones del efluente a la salida del proceso y por el otro, la localización geográfica de la planta. Así resulta la necesidad de estudiar el efecto de la temperatura sobre los procesos adsortivos para analizar cambios en los rendimientos en cuanto a remoción de contaminantes y su interacción.

En este trabajo, se estudian los efectos que producen variaciones de temperatura sobre los procesos de adsorción de los iones plomo (II), cobre (II), fósforo (VI) y cromo (VI), presentes en forma individual o las combinaciones plomo+cobre y cromato+fósforo, sobre dolomita [3-6]. La adsorción es reconocida como un efectivo y económico método para el tratamiento de aguas residuales manteniendo un efluente tratado con contenido de metales dentro de los límites dispuestos, destacando la ventaja que permite el uso de materiales considerados desechables.

Se utilizaron soluciones diluidas de plomo (II) (200 y 400 mg L⁻¹), cobre (65 y 130 mg L⁻¹), cromato (20 y 40 mg L⁻¹) y fosfato (30 y 60 mg L⁻¹). Y las mezclas equimolares respectivas a aniones y cationes. Para la dolomita, el tratamiento previo fue el lavado, secado y posterior tamizado, seleccionándose tamaños de partículas de entre 53-74µm. Se tomaron 50 cm³ de la solución deseada y se contactan en un reactor tipo batch con la cantidad de adsorbente según corresponda, Se dejaron durante 24 horas en agitación continua a 200 rpm y temperatura constante, dentro de una heladera, dentro de una estufa o a temperatura ambiente.

Se puede observar el aumento de la adsorción de cobre con la temperatura en los diferentes sistemas. La presencia de plomo produce un efecto competitivo a bajas temperaturas, no así a temperaturas altas. Para cromo la adsorción resulto muy baja sin observarse ningún efecto significativo por la modificación de la temperatura. La adsorción de fósforo aumentó significativamente con la temperatura, no resultando afectado por la presencia de cromo en el sistema. Para el caso del plomo, a los niveles estudiados, en forma individual, fue adsorbido en su totalidad. Sin embargo, cuando el cobre estaba presente de forma equimolar (concentraciones bajas) en el sistema, la adsorción de plomo disminuyó solo a altas temperaturas; pero cuando se mantuvo la proporción a altas concentraciones, la adsorción de plomo disminuyó significativamente y aumentó con el aumento de la temperatura.

La temperatura resultó ser un parámetro muy importante a considerar a la hora de tomar decisiones sobre la implementación de un sistema de tratamiento ya que afecta significativamente el proceso de adsorción de los contaminantes y por lo tanto su eficiencia.

Palabras Claves: Metales, adsorción, temperatura.

REFERENCIAS.

- [1] Manirethan, V. (2018). Kinetic and thermodynamic studies on the adsorption of heavy metals from aqueous solution by melanin nanopigment obtained from marine source: *Pseudomonas stutzeri*. *Journal of Environmental Management*. Vol 214, p. 315-324.
- [2] Taraba, B. and P. Bulavová, (2018). Adsorption enthalpy of lead(II) and phenol on coals and activated carbon in the view of thermodynamic analysis and calorimetric measurements. *The Journal of Chemical Thermodynamics*. Vol 116, p. 97-106.
- [3] Acuña Alfonso, A. (2017). "Efecto del pH, la fuerza iónica y la concentración de interferentes en la remoción de oxoaniones, presentes en aguas residuales". Tesis de Maestría en Ingeniería Sanitaria, FI, UBA.
- [4] Boeykens, S. P.; Piol, M.N.; Samudio Legal, L.; Saralegui, A.B.; Vazquez, C. (2017). "Eutrophication decrease: Phosphate adsorption processes in presence of nitrates", *Journal of Environmental Management*. Vol 203, p. 888-895.
- [5] Ruiz Paternina, E. (2017). "Evaluación de alternativas sostenibles para tratamiento de aguas residuales contaminadas con metales pesados" Tesis de Maestría en Tecnologías Urbanas Sostenibles, FI, UBA.
- [6] Samudio Legal, L. (2016). "Procesos de Adsorción para la reducción del contenido de Fosfatos y Nitratos" Tesis de Maestría en Ingeniería Sanitaria, FI, UBA.

Diseño y desarrollo de sistema de control fino de haz láser para la síntesis de películas delgadas por ablación láser

Conde Garrido, Juan Manuel^{*1,2}, Kuo, Cristina; Silveyra, Josefina María^{1,2}

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Sólidos Amorfos

² CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN)
Paseo Colón 850, Buenos Aires, Argentina.
jmcondegarrido@fi.uba.ar

RESUMEN

Las películas delgadas (de espesor menor a 1 μm) se encuentran actualmente en una gran cantidad de aplicaciones tecnológicas, tal como en el área de sensores y de microelectrónica.

La deposición de películas delgadas por ablación láser (PLD, *pulsed laser deposition*) es una técnica que ofrece una gran versatilidad experimental. El proceso ocurre dentro de una cámara de ablación (con atmósfera controlada) y consiste en focalizar un haz de láser pulsado sobre un blanco, produciendo un plasma denso compuesto por átomos, moléculas, iones y electrones de alta energía que se dirigen hacia el sustrato y se depositan formando una película delgada.

Los elementos del blanco se evaporan congruentemente, lo que permite la fabricación de películas homogéneas de áreas pequeñas y con la misma estequiometría que el blanco [1]. Las propiedades físicas (ópticas, eléctricas, microestructura, morfología, adhesión, etc.) de las películas fabricadas por PLD resultan, en muchos casos, superiores a las obtenidas por otras técnicas de deposición como evaporación estándar o evaporación con haz de electrones [2]. Sin embargo, la pequeña distribución angular de la pluma [3], y la generación de particulados micrométricos sobre el sustrato y la superficie de las películas [4], limitan la utilización de esta técnica.

Desplazando la incidencia del haz sobre el blanco y moviendo el sustrato, se pueden lograr películas uniformes de grandes superficies a pesar de la pluma angosta.

Estudios previos de este grupo han demostrado que el particulado de las películas delgadas presenta dos distribuciones, una de mayor y otra de menor tamaño, siendo la primera la más perjudicial para la calidad de las películas. Estas provienen de la deformación de la superficie del blanco debido al proceso de ablación: cuando el láser incide repetidamente y desde la misma dirección en un mismo sitio, se forman conos sobre la superficie del blanco y, eventualmente, la punta de los conos es eyectada hacia el sustrato, dando lugar a particulado de gran tamaño (micrométrico).

Para evitar la formación de conos y que la superficie del blanco se mantenga lisa, se ha propuesto un mecanismo de barrido del haz láser combinado con la rotación del blanco, mediante el cual el láser incidirá sobre un mismo lugar tantas veces desde una dirección como de la opuesta. Para lograr dicho objetivo, es imprescindible un control muy preciso y sincronizado del barrido del haz y de la rotación del blanco. Para lograrlo, dos plataformas diseñadas ad-hoc mueven linealmente un espejo y una lente, mientras que el blanco dentro de la cámara de ablación se rota mediante un pasante.

Aquí, se presenta el desarrollo de un sistema embebido Arduino [5] que controla ambos movimientos con motores paso a paso. Se buscó obtener la mayor precisión de movimiento con la menor posibilidad de error (*i.e.* pérdida de pasos del motor al exigir torques y/o velocidades mayores a los que el motor puede proveer). Reportamos los patrones de ablación de superficies de blancos alcanzados por distintas funciones de control y contrastamos los movimientos teóricos de los motores con los realmente alcanzados.

Palabras Claves: películas delgadas, PLD, particulado, sistemas embebidos, Arduino

REFERENCIAS

- [1] Schou, Jørgen. (2009). "Physical aspects of the pulsed laser deposition technique: The stoichiometric transfer of material from target to film". *Applied Surface Science*, 255(10), 5191-5198.
- [2] Ashfold, M. N.; Claeysens, F.; Fuge, G. M.; Henley, S. J. (2004). "Pulsed laser ablation and deposition of thin films". *Chemical Society Reviews*, 33(1), 23-31.

- [3] Piarristeguy, A. (2005). *Vidrios Calcogenuros: Aplicación a la Construcción de Baterías*. Tesis Doctoral de la Universidad de Buenos Aires en el Área de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- [4] Conde Garrido, J.M. (2013). *Sensores químicos basados en vidrios calcogenuros*. Tesis Doctoral de la Universidad de Buenos Aires en el Área de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- [5] Banzi, Massimo; Shiloh, Michael. (2014). "Getting started with Arduino: the open source electronics prototyping platform". Maker Media, Inc.

Remoción de U(VI) con nanopartículas de hierro cerovalente: prevención de la redisolución de uranio mediante la pasivación con Cr(VI)

Crespi, Julieta^{*(1)(2)(3)}; Halac, Emilia B.⁽⁴⁾; Leyva, Ana G.⁽⁴⁾; Zampieri, Guillermo⁽⁵⁾⁽⁶⁾; Quici, Natalia⁽²⁾⁽³⁾

- (1) *Instituto Sabato, Comisión Nacional de Energía Atómica, Universidad Nacional de Gral. San Martín, Av. Gral. Paz 1499, 1650 San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.*
- (2) *Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, CONICET, Av. Gral. Paz 1499, 1650 San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.*
- (3) *Departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951, 1179 CABA, Argentina.*
- (4) *Gerencia de Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral. Paz 1499, 1650 San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina.*
- (5) *Gerencia de Física, Comisión Nacional de Energía Atómica, CONICET, Av. Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Prov. de Río Negro, Argentina.*
- (6) *Instituto Balseiro, Comisión Nacional de Energía Atómica, Universidad Nacional de Cuyo, Av. Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Prov. de Río Negro, Argentina.*

*julicrespi@gmail.com

RESUMEN

El uso de materiales de hierro nanoparticulados, como el hierro cerovalente (nZVI) en suspensión, es una tecnología útil para la remoción de contaminantes presentes en agua. En el caso de la remoción, mediante el empleo de nZVI, de uranio hexavalente (ion uranilo, UO_2^{2+}), presente en aguas como resultado de la actividad nuclear, ésta se basa en la combinación de procesos rédox y de adsorción y coprecipitación sobre la superficie de las nanopartículas. En condiciones anóxicas, se encontró que puede alcanzarse remoción completa del uranio en solución en tiempos cortos [1]. Sin embargo, la presencia de oxígeno en el agua provoca la redisolución del uranio [2], lo que plantea un problema a resolver al momento de planificar un tratamiento de remoción.

Habiéndose encontrado con anterioridad que la remoción de Cr(VI) empleando las mismas nanopartículas provoca la pasivación de la superficie de nZVI por formación de una capa de (oxi)hidróxidos de Fe y Cr [3], se estudió el efecto del agregado de cromo al sistema de remoción de uranio como alternativa para prevenir la redisolución.

Los experimentos consistieron en agregar nZVI a soluciones sintéticas de $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ 0,25 mM, en relación molar Fe:U = 4:1 a pH 5,2. Se empleó una celda *batch* termostaticada (25 °C) con agitación mecánica y burbujeo de N_2 (sólo durante las primeras 2 h de cada experimento). A los 30 minutos de reacción, se agregó una alícuota de Cr(VI) (a partir de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), de modo de que la relación molar

Fe:Cr fuera igual a 3. Se siguieron los perfiles cinéticos monitoreando las concentraciones de U, Fe y Cr por fluorescencia de rayos X por reflexión total (TXRF). El sólido obtenido luego de la remoción se analizó por espectroscopías XPS y Raman, DRX, SEM y EDS.

En ausencia de Cr(VI), se observó que la remoción de U(VI) fue casi completa dentro de las 2 h de reacción anóxica, sin embargo, luego de 24 h en presencia de oxígeno un 20% pasó nuevamente a solución. En los sistemas donde se agregó Cr(VI), la remoción de U(VI) fue también completa y no se observó redisolución de uranio por exposición a medio óxico durante 24 h.

Paralelamente, la remoción de Cr(VI) en presencia de U(VI) luego de 24 h en condiciones óxicas fue de 60%, mucho mayor que en ausencia de U(VI) (30%).

El análisis por XPS y EDS de los sólidos luego de la remoción evidenció una mayor incorporación de uranio en las nanopartículas en presencia de Cr. El análisis por DRX mostró la presencia de Fe(0) remanente, maghemita y/o magnetita, ambos óxidos confirmados por Raman.

Se puede concluir que la presencia de Cr(VI) evita la redisolución del U(VI), favoreciendo su incorporación en las nanopartículas de nZVI y, en consecuencia, mejorando la tecnología aplicada.

Palabras Claves: nanopartículas de hierro, contaminación acuosa, reducción de uranio(VI).

REFERENCIAS

- [1] Crespi, Julieta; Quici, Natalia; Halac, Emilia B.; Leyva, Ana G.; Ramos, Cinthia P.; Mizrahi, Martín.; Requejo, Félix G.; Litter, Marta I. (2016). "Removal of uranium (VI) with iron nanoparticles". *Chem. Eng. Trans.* 47, VI, 265-270.
- [2] Crane, R. A.; Dickinson, M.; Popescu, I. C.; Scott, T. B. (2011). "Magnetite and zero-valent iron nanoparticles for the remediation of uranium contaminated environmental water". *Water Res.* 45, 9, 2931-2942.
- [3] Montesinos, V. N.; Quici, N.; Halac, E. B.; Leyva, A. G.; Custo, G.; Bengio, S.; Zampieri, G.; Litter, M. I. (2014). "Highly efficient removal of Cr(VI) from water with nanoparticulated zerovalent iron: Understanding the Fe(III)–Cr(III) passive outer layer structure". *Chem. Eng. J.* 244, 569-575.

Adsorción de cromo sobre cáscara de banana. Evidencias de posible mecanismo

Dickerman, Carolina*; Acosta, Giselle; Valencia, Paola; Piol, Natalia; Boeykens, Susana; Saralegui, Andrea

*LaQuíSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

RESUMEN

En la Argentina, una industria tradicional es el curtido del cuero. Este proceso tiene como problemática la gran cantidad de efluente generado y la carga de Cr (III) presente en el mismo. El cromo trivalente es esencial para animales y plantas, 300 veces menos tóxico que el cromo hexavalente debido a su reducida movilidad y menor biodisponibilidad. Sin embargo su vertido es peligroso ya que al entrar en contacto con otros desechos del curtido tales como las proteínas, el cromo precipita produciendo lodos residuales. En caso contactarse con desechos industriales ácidos puede ocurrir la disolución del precipitado con posterior oxidación a Cr (VI) que se ve favorecida ante la presencia de óxido de manganeso [1]. El cromo en estado hexavalente es carcinógeno en

humanos y tóxico en concentraciones bajas, por lo cual deben controlarse las actividades antrópicas que liberan tanto Cr (VI) como Cr (III) y asegurar la remoción del contaminante antes de descargar los efluentes al sistema acuático. Un método alternativo de bajo costo para la remoción de metales pesados es la adsorción utilizando materiales adsorbentes residuales tales como la dolomita [2], cáscara de banana [3], cáscara de naranja [4], macrófitas [5], entre otros. Para estudiar la viabilidad de este método en los tratamientos de aguas de procesos industriales, es fundamental conocer las características de los adsorbentes y comprender los mecanismos por los cuales ocurre el proceso de adsorción de los metales.

En el presente trabajo se investiga el mecanismo de adsorción del cromo sobre la cáscara de banana como material adsorbente. Se compara la eficiencia de remoción de cromo en su forma trivalente y hexavalente por separado sobre el mismo adsorbente, así también como la eficiencia que se alcanza oxidando previamente la cáscara de banana para dilucidar el mecanismo de adsorción.

Se ensayan dos series de muestras de 0,7g de material adsorbente, la primera con solución de 20ppm de Cr(III) y la segunda con solución 20ppm de Cr(VI), en dos condiciones: oxidando previamente la cáscara de banana con HNO₃ 0,1M y sin tratamiento. Para todos los ensayos se utilizan 50 mL de solución, con 24hs de agitación y posterior filtrado. En el caso del HNO₃ al filtrar el adsorbente se puede utilizar húmedo o secarlo en estufa. Los resultados muestran una eficiencia de remoción del 80% para el Cr (VI) y del 20% para el Cr(III) en las muestras sin tratar. Al oxidar previamente el material adsorbente, el Cr(III) aumenta su adsorción hasta el 84%, mientras que la adsorción de Cr(VI) también mejora pero en menor proporción (100%) para la utilización del adsorbente seco. En forma húmeda, se obtiene la misma tendencia en los resultados pero en menor proporción: 54% Cr (III) y 95% para el Cr (VI).

Se propone como posible mecanismo de adsorción, la reducción del Cr(VI) durante el proceso, con la consecuente oxidación de ciertos grupos funcionales sobre la superficie de la cáscara de banana quedando adsorbido el metal como Cr(III). Esto se evidencia mediante la diferencia de remoción que se obtiene al exponer el Cr(III) ante la cáscara de banana con y sin tratamiento.

Palabras Claves: Cromo, cáscara de banana, aguas contaminadas

REFERENCIAS

- [1] Porras, Álvaro (2010) "Descripción de la nocividad del cromo proveniente de la industria curtiembre y de las posibles formas de removerlo". Revista Ingenierías Universidad de Medellín. Vol. 9, nº 17 ,20-41. Medellín, Colombia.
- [2] Ruiz, Erika; Piol, Natalia; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana. (2016) "Adsorption of heavy metals from aqueous solution using Dolomite". 3rd International Congress on Water, Waste and Energy Management (EWWM). Roma, Italia
- [3] Vásquez, Santiago. (2015) Bioadsorción de plomo y cromo mediante el uso de residuos agroindustriales en el tratamiento de aguas residuales, Tesis de Maestría, Instituto de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina.
- [4] Acosta, Ismael; Sáchanez, Hilda; Cárdenas, Juan; Juarez, Victor. (2012) "Remoción de Cr (VI) en solución por la cáscara de naranja (Citrus sinesis Osbeck) ". Revista Tlatemoani. N°9. San Luis de Potosí, México.
- [5] Saralegui, Andrea; Paricoto, María; Gobbi, Alejandro; Caracciolo, Néstor; Boeykens, Susana. (2016) "Adsorción de cobre, plomo y cromo sobre biomasa de macrófitas" Anales de la Asociación Química Argentina – The Journal of the Argentine Chemical Society, Vol 103, 10-045: pág. 1-5. Buenos Aires, Argentina.

Estudio de las propiedades fisicoquímicas y de adsorción de especies contaminantes de magnetita funcionalizada con Polietilenglicol y Ácidos Húmicos.

Diz Virginia Emilse *, Marchi Claudia

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pabellón II, 1er piso, C1428EHA, INQUIMAE (Instituto de Química- Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía) / Dpto. de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Las nanopartículas magnéticas (NPs) han mostrado ser un versátil sistema para remediación de contaminantes en efluentes así como en múltiples aplicaciones en dispositivos electrónicos, como biosensores. La técnica de co-precipitación es probablemente la vía química más simple y eficiente para obtener NP magnéticas. El tamaño y la forma de los NPs también se pueden adaptar ajustando otras variables como pH, fuerza iónica, temperatura, naturaleza de las sales (cloruros, sulfatos o percloratos) o la relación de concentración de iones ferrosos / férricos.

Uno de los problemas más complicados es la agregación de NPs. Si esto ocurre, el área superficial disminuye, haciendo los sistemas nanoparticulados menos eficientes para absorber compuestos inorgánicos u orgánicos. Una manera posible de superar este problema es la adición de agentes estabilizadores durante la formación de magnetita. En este caso hemos utilizado ácidos húmicos para favorecer la adsorción sobre superficie de las NP de metales pesados; y polietilenglicol (PEG) para favorecer la adsorción de colorantes orgánicos. Como resultado, aparecen nuevos grupos funcionales en la superficie de las NP magnéticas. En este sentido, la elección del estabilizador está condicionada también por el uso final previsto. Esto es especialmente importante para muchas aplicaciones en muestras reales, cuyas condiciones físico-químicas (como pH, potencial redox, fuerza iónica, entre otras) podrían afectar la función NP. Por otra parte, algunas aplicaciones de interés lo representan remediación de contaminantes como metales pesados y colorantes orgánicos en medios acuosos naturales. Las fuertes interacciones de las células vivas, como las bacterias, con superficies modificadas de NPs.

Los sistemas nanoparticulados utilizados han sido caracterizados mediante Microscopía electrónica de barrido (MEB); Potencial Z; Magnetización; Superficie BET y Espectroscopía Infrarroja.

La eficiencia de adsorción de contaminantes se ha evaluado mediante isotermas de adsorción para los metales pesados y medidas espectroscópicas de absorción molecular y de fluorescencia para los colorantes orgánicos.

Palabras Claves: Nanopartículas, Magnetita, Funcionalización, Polietilenglicol, Ácidos húmicos

REFERENCIAS

- [1] Bundschuh J. et al. IBEROARSEN, Distribución del arsénico en las regiones ibérica e iberoamericana. 2008. Editado por CYTED.
- [2] Carlos L. et al. Separation and Purification Technology 91 (2012) 23–29.
- [3] Diz et al. Colloids Interfaces 2018, 2, 29; doi:10.3390/colloids2030029.

REUTILIZACIÓN DE CÁSCARA DE MANÍ PARA LA REMOCIÓN DE NÍQUEL

Fortuna, Lucila; Di Filippo, Agustina; Saralegui, Andrea; Boeykens, Susana;
Piol, María Natalia

*LaQuíSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

RESUMEN

El níquel es un metal muy utilizado en la industria para la fabricación de pilas recargables, en la producción de monedas, acero inoxidable, en joyería, prótesis médicas, discos rígidos para computadoras y componentes electrónicos, entre otras aplicaciones. Este metal, para ciertos organismos es esencial, pero para otros es altamente tóxico. En este sentido, la ley Nacional 24.051 [1] de residuos peligrosos lo considera entre los metales a controlar con un nivel límite de $2,00 \text{ mgL}^{-1}$ de Ni en efluentes para vertido. Por otro lado, grandes cantidades de materiales naturales son consideradas residuos que, sin embargo, podrían ser reutilizados como materiales removedores de contaminantes. Argentina es el décimo productor mundial de maní, produciendo 400 mil toneladas anuales de cáscara de maní (*Arachis hypogaea*) como residuo [2]. La mayor parte de este residuo se emplea como fuente de energía en grandes hornos, por tal motivo se pensó en otra forma de aprovechamiento de la cáscara de maní y se planteó la posibilidad de utilizarla como material adsorbente de bajo costo para la remoción de níquel de efluentes industriales o aguas contaminadas. Se trabajó con soluciones acuosas de Ni^{2+} 20 mgL^{-1} y 40 mgL^{-1} , preparadas a partir de la disolución de $\text{NiCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ en agua deionizada. La cáscara de maní fue lavada, secada, molida y tamizada para utilizarla posteriormente en ensayos de tipo batch a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 24 hs, con agitación continua a 200 RPM. La concentración de metal se midió utilizando un espectrofotómetro de absorción atómica (XplorAA GBC 2018) llama aire-acetileno a $\lambda=232\text{nm}$ [3]. Se realizaron las curvas de dosaje empleando diferentes masas de adsorbente y diferentes concentraciones iniciales de Ni^{2+} . Con estos ensayos se definió la proporción de trabajo que se fijó en 0,3 g de adsorbente con una concentración inicial $20 \text{ mg Ni}^{2+} \text{ L}^{-1}$. Se realizaron las curvas cinéticas empleando diferentes concentraciones de níquel y variando el tiempo de contacto entre el adsorbente y el metal, obteniéndose un tiempo de equilibrio para la adsorción de 30 min. Se realizó el ensayo para el cálculo del punto de pH cero del adsorbente obteniéndose un valor de $\text{pH}=1$. Se realizó el espectro FTIR de la cáscara de maní con y sin níquel para establecer diferencias en los grupos funcionales debido a la interacción con el metal adsorbido.

Si bien, deben continuarse con los estudios, con el presente trabajo se obtuvieron resultados positivos en cuanto a la factibilidad de reutilización de la cáscara de maní como adsorbente para la remoción de iones Ni^{2+} de aguas contaminadas.

Palabras Claves: níquel, adsorción, *Arachis hypogaea*, cáscara de maní.

REFERENCIAS

- [1] Ley N° 24.051 - Ley Nacional de Residuos Peligrosos (1992) - Decreto N° 831/93 - Resolución N° 242/93 Normas para los Vertidos de Establecimientos Industriales o Especiales alcanzados por el Decreto 674/89. República Argentina.
- [2] Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina, Bondolich, C., Miazzo, D., Pisani Claro, N., and Di Pietro, A. (2015). "Contribuciones socioeconómicas de la cadena agroalimentaria del maní. Propuestas de políticas públicas en pos del desarrollo sustentable.," 1er/Ed., Argentina.

- [3] APHA-AWWA-WPCF (2017). "Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewaters," 23rd/Ed. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation, Washington.
-

Remoción de petróleo a partir de emulsiones mediante nanopartículas magnéticas covalentemente funcionalizadas

Fossati, Ana B.*⁽¹⁾; Martins Alho, Miriam⁽²⁾; Jacobo, Silvia E.⁽¹⁾

- (1) Facultad o DiQuiMMAI-INTECIN, Facultad de Ingeniería, UBA. Av. Paseo Colón 850, C1063EHA, Buenos Aires, Argentina. ana.b.fossati@gmail.com; silviajacob@gmail.com
(2) LabMOr-INTECIN, Facultad de Ingeniería, UBA. Av. Paseo Colón 850, C1063EHA, Buenos Aires, Argentina. miriam.alho@gmail.com

RESUMEN

El avance de la nanotecnología ha sido desde hace décadas un tema de gran interés en aplicaciones ambientales, biomédicas y en la industria petrolera [1-3]. Para ello se han implementado diferentes métodos y desarrollado nuevas tecnologías en el área de la remediación asociada a los derrames de petróleo, cuidando de no aportar nuevos contaminantes en el proceso.

Dentro de estas nuevas estrategias, se encuentra la implementación de nanopartículas (NP) en general. Su objetivo es romper las emulsiones orgánico/acuoso a través de la formación de suspensiones estables que se generan al poner en contacto las nanopartículas con el sistema a tratar. Como ejemplo, puede citarse a Palchoudhury y Lead [4], quienes investigaron la remoción de petróleo usando nanopartículas recubiertas con polímeros y concluyeron que ese material podía usarse potencialmente en técnicas de remoción. Tradicionalmente, se funcionaliza la superficie de materiales usando cargas electrostáticas [5] obteniendo buenas suspensiones bajo condiciones determinadas de pH, fuerza iónica y temperatura, entre otras. Para este caso de estudio, se plantea la funcionalización covalente de nanopartículas ferromagnéticas (MNPs) ya que este tipo de funcionalización le da estabilidad al material, evitando la descomposición del nanoelemento. Si además el material es magnético, esto posibilita la recuperación del mismo en contacto con un campo magnético, así como también su posible reutilización mediante un diseño de lavado de las nanopartículas y evita el aporte del nuevo material al medio a tratar.

En este trabajo se propone obtener nuevos materiales: Preparar por vía húmeda MNPs funcionalizadas covalentemente para remover petróleo a partir de emulsiones acuosas salinas [6]. Se utilizaron 2 sistemas en las remociones crudo-salmuera: 1) MNP desnudas y 2) MNP funcionalizadas (MSM). La Figura 1 muestra en la parte a) la suspensión estable nanopartícula/emulsión, mientras que en la figura b) se observa cómo las nanopartículas, una vez que absorbieron petróleo de la emulsión, son atraídas por el imán.

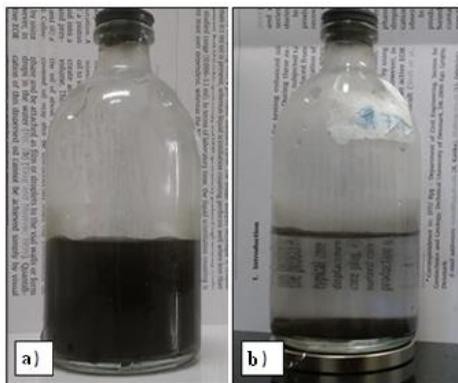


Figura 1. Emulsión petróleo-salmuera: a) con nanopartículas dispersas, b) luego de la separación magnética.

En la Figura 2 se puede observar un esquema representativo de la secuencia de síntesis, funcionalización, dispersión de las nanopartículas en la emulsión y la posterior remoción de petróleo empleando un imán.

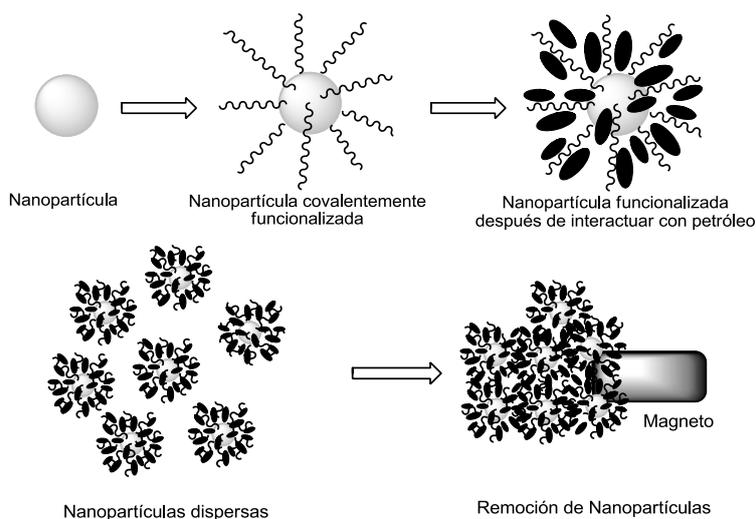


Figura 2. Representación esquemática de la recuperación de petróleo empleando nanopartículas magnéticas funcionalizadas.

Como resultado de este trabajo podemos concluir que nuestra propuesta es una estrategia válida para la modificación superficial de nanopartículas magnéticas, como se pudo observar mediante diversas técnicas de caracterización como TEM, FTIR y TGA (ver Figura 3).

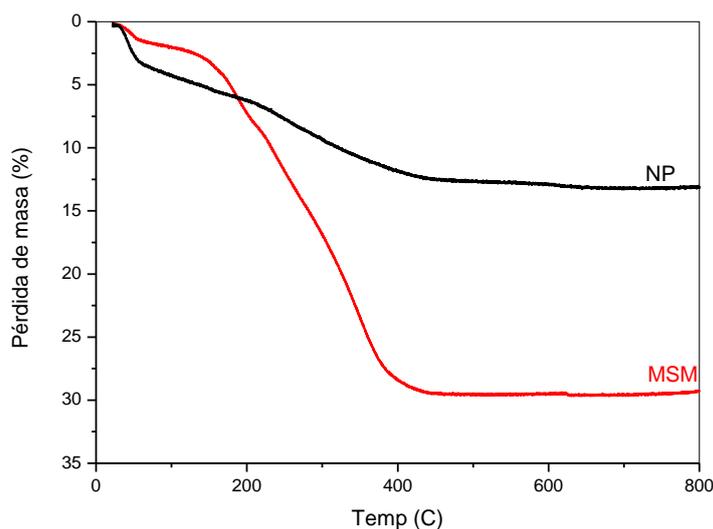


Figura 3. Perfil termogravimétrico de las nanopartículas.

También, las nanopartículas funcionalizadas permitieron remover mayor porcentaje de petróleo (Figura 4), lo que las convierte en herramientas atractivas para la remediación de aguas. Además, las nanopartículas magnéticas funcionalizadas se presentan como una alternativa eficiente para la recuperación de petróleo derramado en aguas.

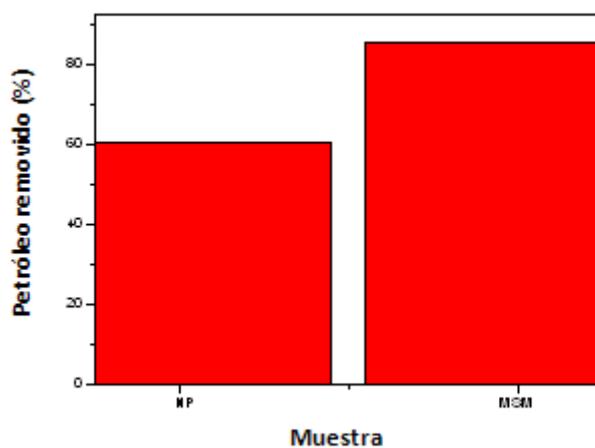


Figura 4. Comparación del porcentaje de remoción de petróleo de emulsiones (30 mg/L) usando 25 mg de nanopartículas.

Palabras Claves: nanopartículas magnéticas, funcionalización covalente, tratamiento de aguas, remoción de petróleo.

REFERENCIAS

- [1] Akira, Ito; Masatake, Fujioka; Kouji, Tanaka; Takeshi, Kobayashi; Hiroyuki, Honda. (2005). "Screening of cytokines to enhance vaccine effects of heat shock protein 70-rich tumor cell lysate". *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 100, 1, 36-42.
- [2] Herrera, Adriana; Barrera, Carola; Rinaldi, Carlos. (2008). "Synthesis and functionalization of magnetite nanoparticles with aminopropylsilane and carboxymethyl dextran". *Journal of Materials Chemistry*. 18, 3650-3654.

- [3] Mandel, K.; Straßer, M.; Granath, T.; Dembsky, S.; SEXTL, G. (2015). "Surfactant free superparamagnetic iron oxide nanoparticles for stable ferrofluids in physiological solutions". *Chemical Communications*. 51, 2863-2866.
- [4] Palchoudhury, Soubantika; Lead, Jamie. (2014). "A Facile and Cost-Effective Method for Separation of Oil-Water Mixtures using Polymer-Coated iron Oxide Nanoparticles". *Environmental Science and Technology*. 48, 24, 14558-14563.
- [5] Naujoks, N.; Stemmer, A. (2003). "Localized functionalization of surfaces with molecules from solution using electrostatic attraction". *Microelectronic Engineering*. 67-68, 1, 736-741.
- [6] Fossati, Ana; Martins Alho, Miriam; Jacobo, Silvia. (2018). "Polymer-functionalized nanoparticles for improving oil displacement". *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*. 9, 015007, 1-8.

Estudio de la adsorción de As(V) en régimen batch y en continuo, empleando hidroxiapatita bovina como material adsorbente.

García, Juan Ignacio^{*(1)}; Beraldi, Agustina⁽²⁾; Melitón, Laura B.⁽²⁾; Cerchiatti, Luciana⁽³⁾; Ozols, Andrés⁽⁴⁾; Pellegrini, Jorge⁽²⁾; Boeykens, Susana⁽¹⁾; de Celis, Jorge Pablo⁽²⁾

(1) Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Av. Paseo Colón 850 – 5to piso – C1063ACV. laquisihe@fi.uba.ar.

(2) Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Química, (LIDIQ). Dto. Ingeniería Química. Facultad Regional Avellaneda. UTN. Av. Ramón Franco 5050 (CP: 1874).

(3) Comisión Nacional de Energía Atómica. Gerencia Química.

(4) Instituto de Ingeniería Biomédica. Facultad de Ingeniería. UBA.

RESUMEN

Se estudió la factibilidad de emplear hidroxiapatita bovina como material adsorbente de As(V) presente en soluciones acuosas modelo.

Las características del material fueron determinadas mediante las técnicas de Espectrofotometría Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR), las isothermas de adsorción de nitrógeno según el método convencional BET [1,2], y la Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). En los espectros infrarrojos, se pudieron apreciar señales características de la hidroxiapatita [3]. En las micrografías SEM se destacó la presencia de partículas de tamaño diferente, de forma irregular con bordes suaves, y superficies muy lisas para una resolución de 2 μm . Estos hechos, sumado a los valores relativamente bajos de superficie específica de BET ($1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$) y de volumen total de poros ($4,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{g}^{-1}$) obtenidos, daría indicio de que se trataría de un material esencialmente no poroso.

La adsorción fue estudiada tanto en régimen discontinuo como continuo. Las concentraciones iniciales de las soluciones se encontraron en el rango que va de los 2 a los 9 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de As(V).

Se llevaron a cabo ensayos batch de soluciones acuosas de contaminante, con el material adsorbente en cuestión. La cantidad de soluto removida se calculó a partir de las diferencias de concentración entre la solución inicial y la remanente. El método de valoración de As empleado fue la de Fluorescencia de Rayos X con Geometría de Reflexión Total (TXRF). A fin de definir una dosis óptima de sólido a emplear (1,0 g por cada 50 mL de solución) se desarrolló una curva de dosificación. Las condiciones de equilibrio fueron estudiadas a través de la elaboración de las isothermas de adsorción, las cuales fueron representadas mediante siete modelos diferentes: tres de dos parámetros (Langmuir, Freundlich, y Temkin), y cuatro de tres parámetros (Redlich-Peterson, Radke-Prausnitz, Sips, y Toth) [4,5]. El ajuste más satisfactorio fue el brindado por el modelo de isoterma de Freundlich. El análisis de la influencia del tiempo sobre la capacidad de remoción del sistema se realizó llevando a cabo estudios cinéticos [6,7]. En este caso, cuatro modelos fueron

utilizados: Lagergren, Ho, Órdenes Combinados, y Elovich, resultando este último el más satisfactorio para representar los datos experimentales.

Además, se estudió el desempeño del material adsorbente en régimen de flujo continuo, mediante el desarrollo de ensayos de adsorción en columna rellena de lecho fijo. Para caracterizar la fluidodinámica a través del lecho, se realizó un ensayo de estímulo-respuesta [8,9], utilizando un lecho inerte y perturbándolo con un escalón de determinada concentración de As. El análisis de datos consistió en el cálculo del tiempo medio de residencia y la aplicación del modelo de dispersión axial. Luego, se procedió a estudiar la capacidad de adsorción de la columna rellena de hidroxiapatita, desarrollando una curva de ruptura. A través de ella, se determinó la masa de As(V) total adsorbida; se aplicaron los modelos de Thomas, Bohart-Adams, y Yoon-Nelson para describir el sistema. Se estimó el tiempo transcurrido hasta alcanzar el punto de ruptura, característico de estos ensayos [10]. Los tres modelos resultaron ser igualmente adecuados para describir el sistema.

Palabras Claves: Arsénico, Hidroxiapatita, Adsorción, Isotermas, Ruptura.

REFERENCIAS

- [1] Adamson, A. W. (1976). *Physical Chemistry of Surfaces*. Estados Unidos: John Wiley & sons.
- [2] Rouquerol, J., Rouquerol, F., & Sing, K. (1999). *Adsorption by Powders and Porous Solids: Principles, Methodology and Applications*. Elsevier.
- [3] Dominguez, M. I., Carpena, J., Borschnek, D., Centeno, M. A., Odriozola, J. A., & Rose, J. (2008). Apatite and Portland/apatite composite cements obtained using a hydrothermal method for retaining heavy metals. *Journal of Hazardous Materials*, 150, 99-108.
- [4] Cooney, D. O. (1999). *Adsorption Design for Wastewater Treatment*. USA: Lewis Publishers CRC Press.
- [5] Foo, K. Y., & Hameed, B. H. (2010). Insights into the modelling of adsorption isotherm systems. *Chemical Engineering Journal*(156), 2-10.
- [6] Marczewski, A. W. (2010). Application of mixed order rate equations to adsorption of methylene blue on mesoporous carbons. *Applied Surface Science*(256), 5145-5152.
- [7] Ho, Y. S., & McKay, G. (1998). A comparison of chemisorption kinetic models applied to pollutant removal on various sorbents. *Institution of Chemical Engineers, 76 Parte B*, 332-340.
- [8] Levenspiel, O. (2004). *Ingeniería de las reacciones químicas*. México: Limusa Wiley.
- [9] Farina, Ferreti, & Barreto. (1997). *Introducción al diseño de reactores químicos*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- [10] Calero, M., Hernáinz, F., Blázquez, G., Tenorio, G., & Martín-Lara, M. (2009). Study of Cr (III) biosorption in a fixed-bed column. *Journal of Hazardous Materials* (171), 886–893.

MODIFICACION DE UNA CLINOPTILOLITA NATURAL PARA REMOVER FLUORURO DE AGUAS

Labourt, Ana.; Russo, Analia V., Jacobo, Silvia E.⁽¹⁾

(1) División Química de Materiales Magnéticos de Aplicación a la Ingeniería (DiQuiMMAI)-INTECIN, Facultad de Ingeniería, UBA. Av. Paseo Colón 850, C1063EHA, Buenos Aires, Argentina. ana_labourt@hotmail.com; silviajacob@gmail.com

RESUMEN

El acceso al agua potable es fundamental para la salud. Es uno de los derechos humanos básicos y es una cuestión importante en materia de salud y desarrollo en los ámbitos nacional, regional y local. Como resultado de consumo de aguas contaminadas con fluoruros, un gran número de personas experimentaron inconvenientes de salud que van desde leves problemas dentales hasta graves problemas de fluorosis invalidante [1, 2].

Con el creciente desarrollo de las diferentes industrias, la cantidad de aguas residuales en los procesos industriales han ido en aumento y así su calidad en detrimento. Durante la última década han sido desarrolladas diversas técnicas para hacer frente a este problema. Actualmente se cree que la adsorción es una simple y efectiva técnica para el tratamiento de aguas residuales y su éxito depende ampliamente del desarrollo de adsorbentes eficientes [3].

Es siguiendo esta tendencia mundial que se continua apostando a trabajar sobre una zeolita local que fue probada satisfactoriamente en la degradación de BTEX [4, 5], aprovechando su cualidad como adsorbente buscando extender su aplicabilidad a otros contaminantes como el flúor.

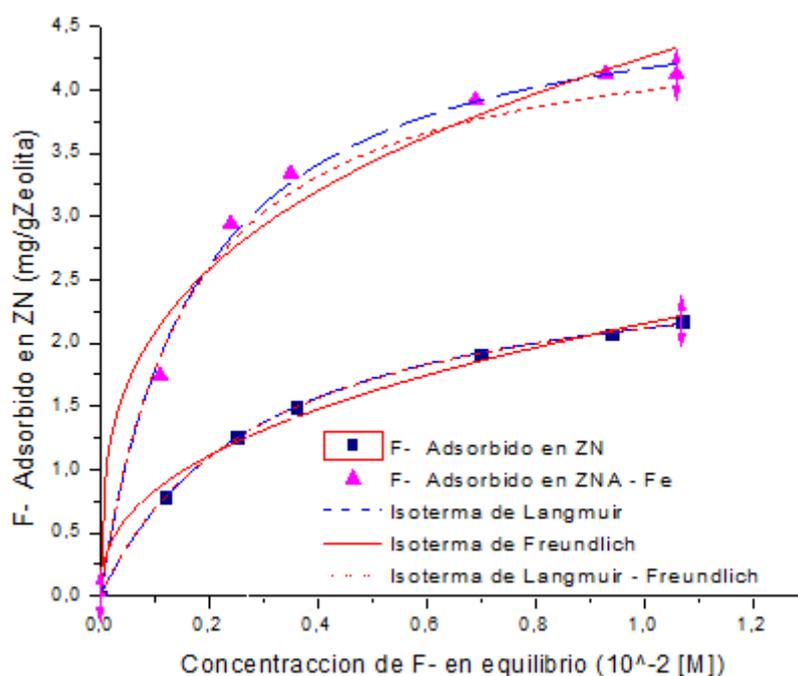
La zeolita utilizada para estas experiencias fue caracterizada como clinoptilolita y se somete a los siguientes tratamientos:

- a) Sin tratamiento - muestra ZN
- b) Tratada con NH_4Cl (3M) – muestra ZNA.
- c) Tratada con HCl (3M) – muestra ZNH.

En una primera etapa, se caracteriza el material por DRX y SEM. Se observó que el tamaño del cristal en la zeolita es modificado a partir de los tratamientos químicos. En una segunda etapa las muestras son cargadas en batch con solución de hierro para preparar los catalizadores compuestos (Ze-Fe).

En una tercera etapa, se compara la adsorción de soluciones de fluor, sobre ZN-Fe y ZNA-Fe

Los modelos de Langmuir, Freundlich y Langmuir-Freundlich se ajustan a las curvas, los tres modelos marcan una mayor capacidad de adsorción de flúor para la zeolita denominada (ZNA-Fe). A su vez el comportamiento de ambas muestras se describe mejor con el modelo de Langmuir y es interesante notar que la adsorción del sistema es compatible con una adsorción monocapa. Se observa que este resultado puede ser respaldado dado que el flúor forma un complejo con el hierro de las siguientes características: monodentado, de alto spin y de estructura octaédrica. Este complejo se nombra hexafluoroferrato (III) con fórmula $[\text{FeF}_6]^{3-}$.



Palabras Claves: Catalizador, Adsorción, Flúor.

REFERENCIAS

- [1] Velazquez Peña, G. C., Olguín Gutierrez, M. T., Solache Rios, M. J. (2017). Significance of FeZr-modified natural zeolite networks on fluoride removal. *Journal of Fluorine Chemistry*, 41-53
- [2] Tomar, V., Kumar, D. (2013). A critical study on efficiency of different materials for fluoride removal from aqueous media. *Chemistry Central Journal*, 7-51
- [3] Wang, S., Peng, Y. (2010). Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment. *Chemical Engineering Journal*, 156 11-25
- [4] A.V Russo, L.F Toriggia, S.E. Jacobo, (2014) "Natural clinoptilolite zeolite loaded with iron for aromatic hydrocarbons removal from aqueous solutions," *J. Mater.Sci.*; vol. 49(2), pp. 614-620.
- [5] A.V. Russo, L.E. De Angelis, S.E. Jacobo. (2018). "Adsorption and catalytic oxidation of organic pollutants using fe- zeolite", *Water Sci Technol* ; vol. 77(4) ; 939-947 pp. 939-947.
- [6] Skoog D. A., Holler F. J. (1997). *Fundamentos de Química Analítica*. 4^o Edición, Tomo II, Ed. Reverté S.A. Barcelona, España.

Nanocompuesto de óxido de zinc / hexaferrita como fotocatalizador

Herme, Carlos A.^{(1,2)*}; Bercoff, Paula G.⁽³⁾; Jacobo, Silvia E.^(1,2)

(5) *Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. DiQuiMMAI-INTECIN. Paseo Colón 850, C1063EHA Buenos Aires, Argentina. *carlosherme@gmail.com*

(6) *CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.*

(7) *Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. IFEG-CONICET. Ciudad Universitaria, X5000HUA Córdoba, Argentina.*

RESUMEN

Los óxidos semiconductores, como intermediarios en la descomposición fotocatalizada de azocolorantes, se han estudiado extensamente [1]. Sin embargo, la degradación de colorantes en aguas contaminadas, para que resulte práctica, debería realizarse con luz diurna sobre una suspensión del catalizador. En ese aspecto el ZnO ha sido frecuentemente usado, en suspensión o depositado sobre materiales inertes [2]. En este trabajo se presenta un material compuesto donde el ZnO se deposita sobre partículas magnéticas, con el fin de preparar materiales compuestos hexaferrita/ZnO, con el propósito de recuperar el catalizador por decantación magnética.

Dos muestras de polvos de SrFe₁₁O₁₉ (M00) y Sr_{0.8}Nd_{0.2}Co_{0.2}Fe_{10.8}O₁₉ (M20), preparadas por auto-combustión de geles [3], se calcinaron, molieron y tamizaron. Sobre ellas se realizó una quimisorción de citrato, para modificar su superficie. Estas partículas modificadas se suspendieron en solución de Zn(CH₃CO₂)₂ y (NH₄)₂CO₃. Al producirse el cambio del pH precipitó ZnO sobre ellas [4], obteniéndose las compositas. Estas se caracterizaron por XRD, SEM (Fig. 1) y magnetometría (*M* vs *H*). Con la magnetización de saturación (*M_s*) se estimó la masa real de ZnO que contenían.

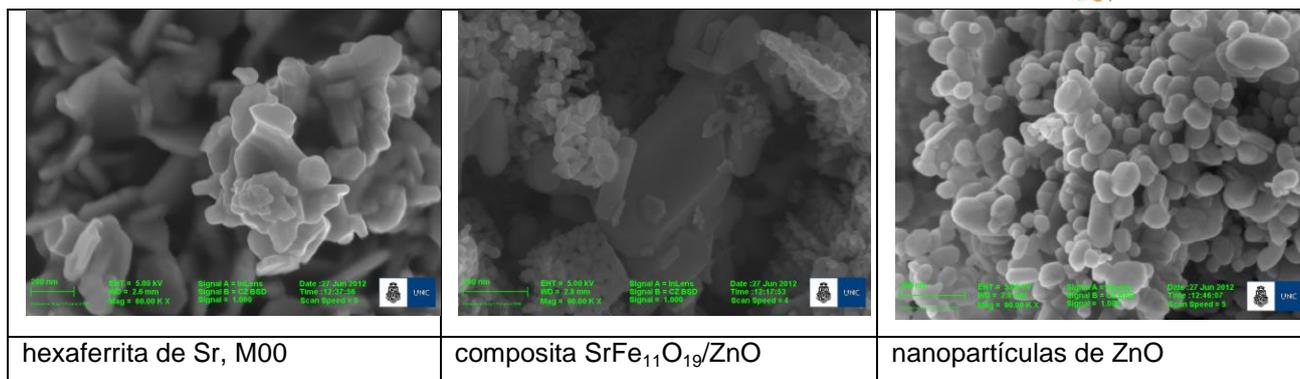


Fig. 1: Imágenes SEM de hexaferrita de Sr, una composita y ZnO ($\times 90000$)

Se mezcló la composita suspendida en agua (concentración 1000 mg/L) con solución del azocolorante *Orange II* (20 mg/L) en tubos de 1,5 cm de diámetro. Estos se dispusieron en el contorno de un vaso y a 7,5 cm de su centro, en donde se instaló una lámpara mezcladora. El conjunto se colocó en un termostato a 25°C. Una vez agitados los contenidos de los tubos en la oscuridad, cada experiencia cinética se inició al encender la lámpara, midiéndose la absorbancia en función del tiempo espectrofotométricamente (Fig. 2).

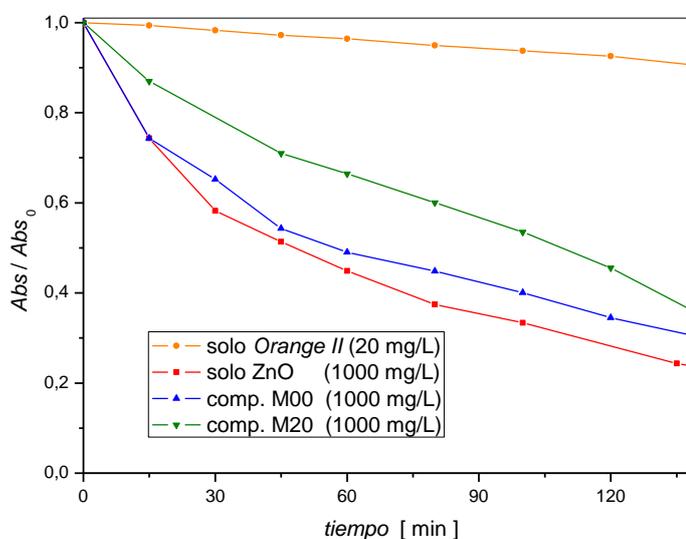


Fig. 2: Descomposición fotocatalítica de *Orange II* ($\lambda_{\text{máx}} = 485 \text{ nm}$)

Las constantes cinéticas se calcularon representando \log de Abs_0 / Abs . La decantación magnética se hizo con imanes Fe-Nd-B, con una recuperación promedio de 65%.

Los materiales compuestos mostraron gran estabilidad en suspensiones acuosas y excelentes propiedades fotocatalíticas frente al azocolorante. La cinética de degradación corresponde a una reacción de primer orden [2]. Estos materiales se pudieron recuperar fácilmente del seno de la reacción.

Palabras Claves: Nanopartículas magnéticas, *Orange II*, óxido de zinc, decolorización fotocatalítica, azocolorante textil.

REFERENCIAS

- [1] Yogendra, K.;Mahadevan, K.M.;Naik, S.;Madhusudhana, N. (2011). "Photocatalytic activity of synthetic ZnO composite against Coralene red F3BS dye in presence of solar light". *International Journal of Environmental Sciences* **1** (5), p. 839–846.
- [2] Marto, J.;São Marcos, P.;Trindade, T.;Labrincha, J.A. (2009). "Photocatalytic decolouration of Orange II by ZnO active layers screen-printed on ceramic tiles". *J. of Hazardous Materials* **163**, p. 36–42.
- [3] Jacobo, S.E.;Herme, C.;Bercoff, P.G. (2010). "Influence of the iron content on the formation process of substituted Co–Nd strontium hexaferrite prepared by the citrate precursor method". *J. All. Compd.* **495** (2), p. 513–515.
- [4] Hong, R.Y.;Zhang, S.Z.;Di, G.Q.;Li, H.Z.;Zheng, Y.;Ding, J.;Wei, D.G. (2008). "Preparation, characterization and application of Fe₃O₄/ZnO core/shell magnetic nanoparticles". *Mat. Res. Bull.* **43** (8-9), p. 2457–2468.

REMOCIÓN DE IONES EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES EMPLEANDO ADSORBENTES COMBINADOS

Lopez, Tomás^{(1)*}; Boeykens, Susana⁽¹⁾; Diz, Virginia⁽²⁾; Piol, Natalia⁽¹⁾

(1) *LaQuiSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

(2) *DQIAQF-FCEN-UBA, Pab. II, Ciudad Universitaria.*

RESUMEN

Los cuerpos de agua naturales en general son grandes receptores de desechos, principalmente debido a la actividad humana. El cromo y el fosfato son utilizados en las curtiembres y es factible encontrarlos simultáneamente en sus efluentes. Para el caso del cromo, en el estado hexavalente el cromo es altamente tóxico e incluso cancerígeno, en cambio en el estado trivalente es esencial [1]. Por su parte, el fósforo en grandes concentraciones (mayores que 2 ppm) acelera el proceso de eutrofización del cuerpo de agua afectando la biodiversidad y la calidad del agua [2].

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la eficiencia de remoción de cromato y/o fosfato; utilizando una combinación de adsorbentes, dolomita (roca calcárea) de bajo costo y alta eficiencia para fosfato [4] y nanopartículas de magnetita (NP-Fe₃O₄) [3] (sintetizadas en el DQIAQF-FCEN-UBA) como removedoras de cromato. También, se estudió la eficiencia de las nanopartículas para la remoción de cromo trivalente. Para el sistema CrO₄²⁻/PO₄³⁻, se trabajó con el sistema dolomita-nanopartículas y cada especie en forma individual (10 mg P L⁻¹ o 20 mg Cr L⁻¹) o mezcla (10 mg P L⁻¹ + 20 mg Cr L⁻¹) en reactores discontinuos a 25°C, pH=6,0±0,2, durante 24 h y a 200 rpm. Se utilizaron 3,00g dolomita y/o 15, 20, 40 o 60mg nanopartículas. El contenido de fosfato se midió empleando la técnica del SnCl₂ y el contenido de cromo por absorción atómica [5]. Para sistemas individuales, la remoción de fosfato resultó superior a 80% para la dolomita y las nanopartículas removieron un 30% del cromato en solución. La mezcla de adsorbentes disminuyó significativamente la remoción de fosfato del mismo modo que la remoción de cromato; esto podría deberse a la ocupación de sitios activos sobre la dolomita por parte de nanopartículas. La combinación de adsorbentes en serie podría utilizarse para la remoción de fosfato y cromato, simultáneamente, en reactores continuos de efluentes, ahorrando costos, tiempo y recursos humanos siendo un aporte sostenible para el tratamiento de efluentes industriales. Por este motivo, se realizaron ensayos en serie dolomita-nanopartículas y nanopartículas-dolomita para contrastar su eficiencia con los sistemas mezcla. En el primero de los casos la remoción de fosfato resultó de 94% mientras que para el segundo se obtuvo un 96,5% de remoción evidenciando resultados muy similares. Sin embargo, en

ambos casos, la remoción de cromato fue cercana a 10%. Por otra parte, se realizaron ensayos en reactores discontinuos con 80 mg de nanopartículas y 50 ml de solución de Cr (III) (20 mg Cr L^{-1}), obteniéndose un 3% de remoción. Dado que las nanopartículas son magnéticas, una posibilidad es emplear un reactor que contenga un imán para retenerlas, por lo tanto se realizaron ensayos de remoción de Cr(VI) y Cr(III) en presencia y ausencia de un imán de neodimio y se obtuvo que la remoción de Cr(VI) no se modificó en cambio la remoción de Cr(III) aumentó de 3% a 48%, pudiendo deberse a la propiedades magnéticas de esta última especie.

Palabras Claves: cromo, fosfato, sorción, nanopartículas, ensayos batch, dolomita.

REFERENCIAS

- [1] Liu, J., R.A. Goyer, and M.P. Waalkes. (2008) *Toxic effects of metals*, in Casarett and Doull's *Toxicology. The Basic Science of Poisons.*, C.D. Klaasen, Editor. Mc Graw - Hill: New York, United State.
- [2] Manahan, S.E. (2003) *Environmental chemistry*, in *Toxicological chemistry and biochemistry*, S.E. Manahan, Editor. CRC Press: New York.
- [3] Federico Figueredo, Albert Saavedra, Eduardo Cortón*, Virginia E. Diz** (2018) Hydrophobic forces are relevant to bacteria-nanoparticle interactions: Pseudomonas putida capture efficiency by using arginine, cysteine or oxalate wrapped magnetic nanoparticles *Colloids Interfaces*. Vol 2: p. 29;
- [4] Boeykens, Susana P., M. Natalia Piol, Lisa Samudio Legal, Andrea B. Saralegui, and Cristina Vázquez. (2017). 'Eutrophication decrease: Phosphate adsorption processes in presence of nitrates', *Journal of Environmental Management*, Vol 203: p. 888-95.
- [5] APHA-AWWA-WPCF (2017). "Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewaters," 23rd/Ed. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation, Washington.

Fenton Heterogéneo: caracterización de un catalizador por Reflectancia Difusa

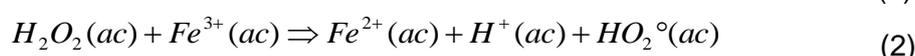
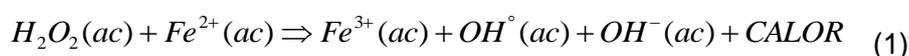
Merlo, Braian G.; Russo, Analía V. y Jacobo, Silvia E.⁽¹⁾

(1) División Química de Materiales Magnéticos de Aplicación a la Ingeniería (DiQuiMMAI)-INTECIN, Facultad de Ingeniería, UBA. Av. Paseo Colón 850, C1063EHA, Buenos Aires, Argentina. braiangmerlo@gmail.com; silviajacob@gmail.com

RESUMEN

Las técnicas de oxidación avanzada son ampliamente estudiadas para la remediación in-situ de suelos y aguas por el vertido no controlado (o derrames) de residuos industriales y han dado resultados satisfactorios para la degradación de compuestos orgánicos.

Para aplicaciones específicas, puede implementarse el Proceso Fenton heterogéneo. El mismo se define como la generación catalítica de radicales hidroxilo (OH°) mediante la reacción en cadena de ion ferroso (Fe^{2+}), como especie catalizadora, y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) en un medio ácido [1].



En este trabajo se emplea una zeolita natural (clinoptilolita) modificada, ya experimentada en nuestros trabajos anteriores [2,3], como soporte del catalizador de hierro.

Las zeolitas son consideradas como un subconjunto de filtros moleculares con estructuras tridimensionales, cuyos marcos (*framework*) los constituyen unidades de AlO_4^{5-} y SiO_4^{4-} unidos tetraédricamente por puentes de átomos de oxígeno. En la siguiente figura se muestra una representación de dicha estructura y como se dispone el Fe en sus distintos estados de oxidación:

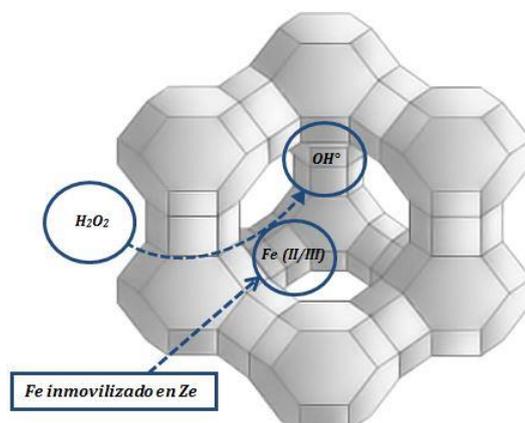
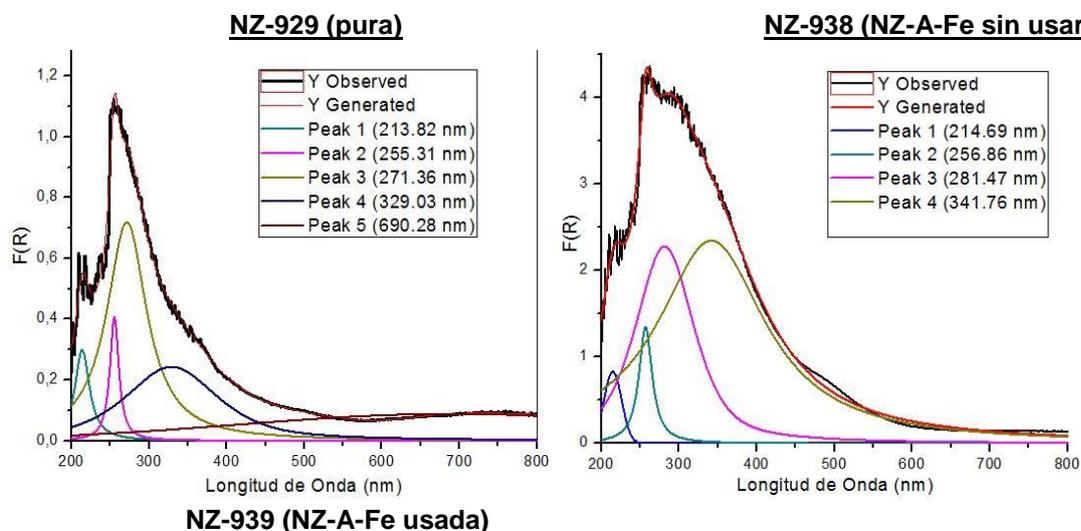


Figura 1. Estructura de la zeolita y disposición del catalizador en la misma.

El objetivo de este trabajo es presentar resultados estructurales del catalizador modificado antes y después de su actividad cinética, mediante las técnicas de difracción de rayos X y Reflectancia Difusa, para interpretar su evolución durante el proceso catalítico. Para llevar a cabo dicha caracterización se consideran tres tipos de zeolitas: una natural sin ningún tratamiento previo (NZ-929), una zeolita tratada y cargada con Fe (NZ-938) y otra similar a la anterior, luego de haber sido empleada en dicho proceso (NZ-939).

Los difractogramas indican que no se modifica notoriamente la estructura cristalina de la clinoptilolita, ya que no se reconocen cambios considerables en el patrón de difracción.

Se realiza el estudio estructural de las muestras de zeolita mediante la técnica de reflectancia difusa (Figura 2). Se grafican los espectros UV-VIS/DRS, después de la deconvolución (función de Kubelka-Munk), de la zeolita natural NZ-929, la zeolita reducida sin usar y luego de su uso NZ-938 y NZ-939 respectivamente.



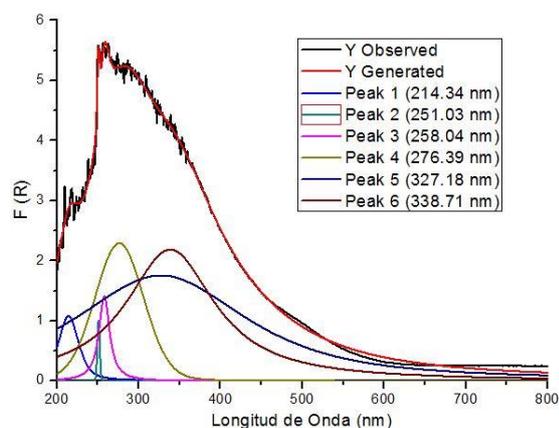


Figura 2 Espectro UV-VIS/DRS luego de la deconvolución mediante función de Kubelka-Munk para las diferentes especies de zeolitas

Esta técnica permite interpretar las diferentes especies que contienen Fe mediante la absorción característica de las mismas a una determinada longitud de onda. La zeolita natural NZ-929 tiene hierro estructural que no muestra actividad catalítica (explorada anteriormente) con un bajo porcentaje de Fe como oligómeros (13,8 %) y un 5,1% de hierro que estaría como sólidos precipitados externos a la estructura. El contenido total del hierro luego de atravesar un proceso catalítico (comparación de muestras NZ-938 y NZ-939) se mantiene prácticamente constante, lo cual confirma la estabilidad del Fe incorporado durante el procedimiento seleccionado al preparar el catalizador.

Palabras Claves: Catalizador, Remediación, Oxidación Avanzada, Fenton heterogéneo

REFERENCIAS

- [1] Fenton, H.J.H. (1894). *Oxidation of tartaric acid in presence of iron*. Journal. Chemistry. Soc. Vol. 65 pp.899-910.
- [2] Russo, A. V., Torigia, L. F., Jacobo, S. E. (2014). "Natural clinoptilolite zeolite loaded with iron for aromatic hydrocarbons removal from aqueous solutions," *J. Mater.Sci.*; vol. 49(2), pp. 614-620.
- [3] Russo, A. V., De Angelis, L. E. y Jacobo, S. E. (2016). "Adsorption and catalytic oxidation of organic pollutants using fe- zeolite", *Mater.Res.Bull.* in press.
- [4] Hartmann, M., Kullmann, S. y Keller, H. (2010). "Wastewater treatment with heterogeneous Fenton-type catalysts based on porous materials," *J. Mater. Chem.* 20, pp.9002–9017.
- [5] Gonzalez-Olmos, R., Martin, M. J., Georgi, A., Kopinke, F.D., Oller, I. y Malato, S. (2012). "Fe-zeolites as heterogeneous catalysts in solar Fenton-like reactions at neutral pH," *Appl. Catal., B: Environmental* 125, pp. 51-58.
- [6] Gonzalez-Olmos, R., Holzer, F., Kopinke, F.D.y Georgi, A. (2011). "Indications of the reactive species in a heterogeneous Fenton-like reaction using Fe-containing zeolites," *Appl. Catal. A: General* 398, pp. 44-53.

Estudio de la incidencia de la utilización de un soporte de carbón activado en la preparación de nanopartículas de magnetita.

Christian Meroi⁽¹⁾, Juan Apesteguy^(1, 2), Jorge de Celis⁽¹⁾

- (1) *Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Química, (LIDIQ). Dto. Ingeniería Química. Facultad Regional Avellaneda. UTN. Av. Ramón Franco 5050 (CP: 1874). Avellaneda, Buenos Aires, Argentina. (christian.meroi@gmail.com)*
- (2) *DIQuiMMAI - Dto. Química - FIUBA. Av. Paseo Colon 850 (CP: 1063). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

RESUMEN

El desarrollo de distintos materiales para su uso en procesos de remoción de contaminantes es muy relevante, especialmente, para el tratamiento terciario de aguas para consumo humano. En esa dirección, se sintetizaron nanopartículas de magnetita (NM), Fe_3O_4 , por vía química, mediante una reacción de precipitación sobre carbón activado (CA). El objetivo principal de este trabajo fue el estudio de la incidencia de las características texturales del CA en la formación de las NM.

El CA se obtuvo a partir de una fuente lignocelulósica como precursor, proveniente de desechos alimenticios. El material de partida se acondicionó secándolo y llevándolo luego a un tamaño promedio determinado. Posteriormente, se lleva a cabo el método de activación química empleando una solución de ácido ortofosfórico (H_3PO_4) a temperaturas moderadas y en atmósfera autogenerada. Finalmente, se procede al lavado y posterior secado del CA obtenido [1].

La preparación de las NM se llevó a cabo a partir de sulfato ferroso heptahidratado como precursor metálico y nitrato de potasio como oxidante, en una relación molar adecuada para oxidar parcialmente los iones Fe^{2+} a Fe^{3+} . Para lograr el medio básico adecuado y precipitar las nanopartículas se utilizó amoníaco concentrado [2].

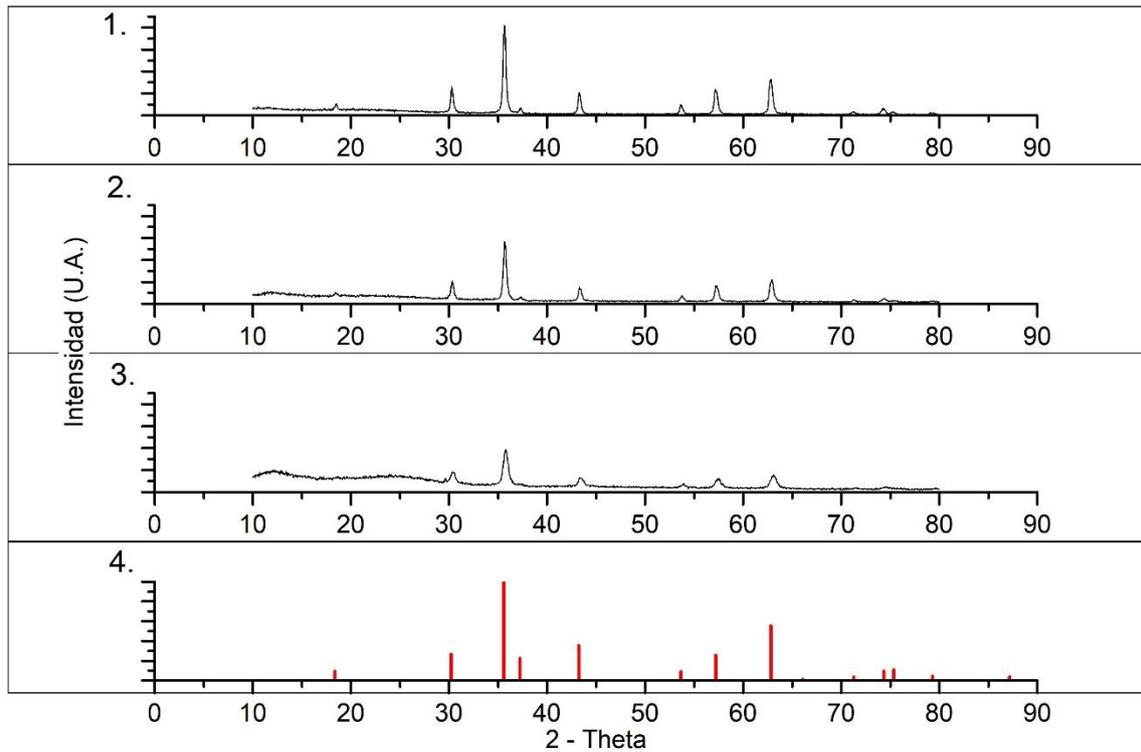
Para la preparación del material adsorbente se agregó una masa preestablecida de CA, suspendido en agua destilada. La reacción se mantiene en agitación mecánica constante, a una temperatura de 85°C . Por último, la muestra obtenida se lavó y filtró al vacío.

Se obtuvieron muestras con distintas relaciones molares de NM y CA. Adicionalmente, se obtuvo una muestra de NM sin la presencia de CA como soporte.

Las muestras se caracterizaron estructuralmente mediante difracción de rayos X (DRX). La caracterización textural y morfológica se llevó a cabo empleando microscopía electrónica de barrido (SEM) y mediante el análisis de las isotermas de adsorción de N_2 (-196°C). Se aplicó el modelo de BET a fin de ajustar las mismas y evaluar el área específica de las muestras. También, se estimó el volumen total de poros de las mismas a partir de la cantidad de N_2 adsorbido a la presión relativa más alta. La estimación del volumen de microporos se realizó aplicando la ecuación de Dubinin-Radushkevitch [3].

Los resultados de los difractogramas mostraron la formación de la fase espinela característica de la magnetita, y la aparición de picos de difracción, no tan nítidos, en las muestras cuyo contenido de CA es más elevado.

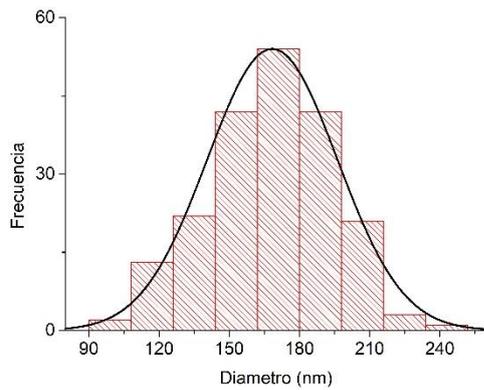
Nomenclatura de las muestras	
Nombre	Descripción
CA	Carbón Activado
NM	Nanopartículas de Magnetita
MC1	NM + 0,6 g CA
MC2	NM + 2,4 g CA



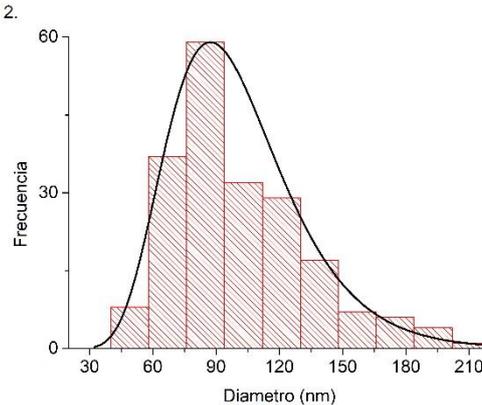
DRX para las muestras ensayadas:
1. NM 2. MC1 3. MC2 4. Standard (Fe_3O_4)

Mediante el estudio de la distribución de tamaño de las partículas de NM, empleando las micrografías SEM, se pudo apreciar que el agregado de CA contribuye a disminuir el diámetro de las mismas.

1.



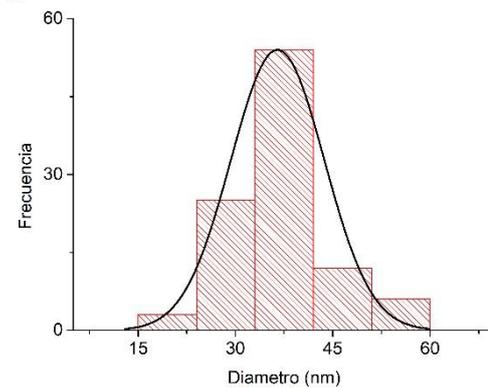
2.



Distribución de tamaño de las muestras:

- 1. NM**
- 2. MC1**
- 3. MC2**

3.



La isoterma de adsorción-desorción de N₂ obtenida para el CA se puede clasificar como del tipo IV (IUPAC), típicas de sólidos porosos. En cambio, la muestra de NM presenta una isoterma del tipo II, característica de materiales no porosos. Por otro lado, el agregado de NM a la matriz de CA, produce una disminución significativa en la porosidad del mismo, pero **no modificaría la proporción de microporos, respecto a la estructura del CA original.**

Muestra	Área Superficial BET (m ² ·g ⁻¹)	Volumen Total de Poro (Método de Gurvitch) (cm ³ ·g ⁻¹)	Volumen de Microporos (cm ³ ·g ⁻¹)	% Microporos
NM	12,593	<i>Sólido no poroso</i>		
MC1	244,196	0,205	0,140	68,29%
MC2	804,953	0,715	0,475	66,43%
CA	1156,217	1,005	0,681	67,76%

Palabras Claves: Magnetita, Carbón activado, Adsorbente

REFERENCIAS

- [1] de Celis, J., Amadeo, N. E., & Cukierman, A. L. (2009). In situ modification of activated carbons developed from a native invasive wood on removal of trace toxic metals from wastewater. *Journal of Hazardous Materials*, 161(1), 217-223.
- [2] Apesteguy, J., Kurlyandskaya, G., Safronov, A., Schegoleva, N., & de Celis, J., (2015). Magnetite nanoparticles prepared by co-precipitation method in different conditions. *Materials Chemistry and Physics*, 161, 243 – 249.
- [3] Gregg S. J. y Sing, K. S. W. (1982). *Adsorption Surface Area and Porosity*. Academic Press Inc., London.

Simulación de la cinética de adsorción de Cr(VI) empleando una red neuronal artificial

Pellegrini, Jorge*; Apesteguy, Juan ⁽¹⁾; de Celis, Jorge Pablo

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Química, (LIDIQ). Dto. Ingeniería Química, Facultad Regional Avellaneda. UTN. Ramón Franco 5050 (1874). Villa Domínico, Avellaneda. Buenos Aires. Argentina.
jorgepellegrini@yahoo.com.ar

*(1) Facultad de Ingeniería. UBA.
 Paseo Colón 850 (C1063EHA) Buenos Aires.*

RESUMEN

Se estudió la cinética de adsorción de Cr(VI) empleando carbón activado (CA) como adsorbente, sintetizado a partir de cáscara de nuez.

La cinética evalúa la cantidad de contaminante adsorbido (expresada como q_t , $g_{Cr(VI)adsorbido}/g_{CAutilizado}$) en función del tiempo. La adsorción en un medio poroso es un proceso por etapas donde las resistencias predominantes modifican su intensidad a medida que la superficie se satura. El problema de los modelos vigentes, como los modelos de primero y segundo orden [1], es que consideran una resistencia media de magnitud invariante, aproximando así el comportamiento real. Al no correlacionarse con la realidad empírica, la capacidad predictiva se ve afectada [2]. Observando esta carencia, se propone el empleo de una red neuronal artificial (RNA) que prediga el

comportamiento experimental. Para los ensayos cinéticos se puso en contacto muestras de CA, con una solución de 50 ppm de Cr(VI) empleando dosis de $0,1\text{gr}_{\text{CA}}/100\text{ml}_{\text{sc}}$. A diferentes tiempos se miden la concentración de la solución remanente. Para la creación de la RNA se empleó la biblioteca provista por TensorFlow en el entorno de código abierto de Anaconda Python. Se modeló la cinética usando 36 pares de datos, normalizados y se separaron mediante una elección aleatoria uniforme en una relación 2:1 para realizar el entrenamiento y la validación de la red. La RNA creada es del tipo perceptrón simple, utiliza la función de activación sigmoidea y el método de gradiente descendiente para su entrenamiento. Al tener una capa oculta, la cantidad de neuronas y de entrenamientos realizados son las variables que optimizan la capacidad predictiva/generalizadora del modelo, evitando un sobreajuste (*overfitting*) (3). Se utilizó el error cuadrático medio (ECM) para evaluar el desempeño, modificando la cantidad de neuronas en la capa oculta (1 a 10). La cantidad optimizada de entrenamientos fue de 80000 para los casos estudiados y la mejor performance se observó cuando se emplearon cuatro neuronas.

En la Figura 1 se presentan en forma comparativa los valores predichos por los modelos tradicionales y por la RNA frente a los obtenidos experimentalmente.

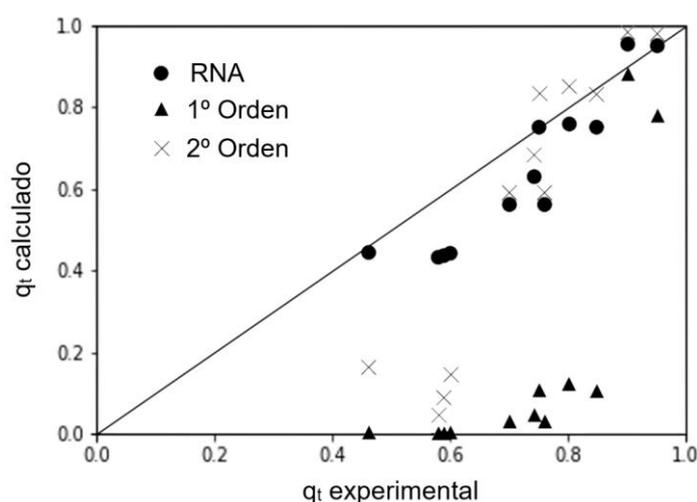
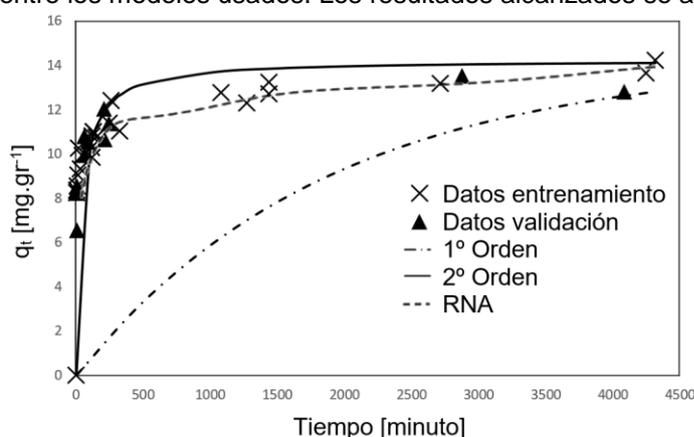


Figura 1. Comparación de los modelos frente a los resultados experimentales.

Finalmente se evaluó la capacidad predictiva estimando la desviación estándar normalizada (Δq) entre los modelos usados. Los resultados alcanzados se aprecian en la Figura 2.



Δq		
1º Orden	2º Orden	RNA
0.90	0.49	0.18

Figura 2. Resultados experimentales de los ensayos cinéticos de adsorción de Cr(VI) y los ajustes de los distintos modelos empleados. Estimación de la desviación estándar normalizada.

A partir de los resultados obtenidos la RNA explicaría la variabilidad de los datos en un 82%, seguido por el modelo de segundo (51%). Este estudio preliminar indicaría la elevada eficacia de las RNA para el modelado de procesos de adsorción.

Palabras Claves: Adsorción, redes neuronales, cinética.

REFERENCIAS

- [1] Lima, É. C., Adebayo, M. A., & Machado, F. M. (2015). "Kinetic and Equilibrium Models of Adsorption". *Carbon Nanomaterials as Adsorbents for Environmental and Biological Applications*, 33–69. Switzerland
- [2] Lagergren, S. (1898) "About the Theory of So-Called Adsorption of Soluble Substances". *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 24, 1-39. Stockholm, Switzerland.
- [3] Lawrence, S., & Giles, C. L. (2000). "Overfitting and neural networks: conjugate gradient and backpropagation". *Proceedings of the IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on Neural Networks. IJCNN 2000. Neural Computing: New Challenges and Perspectives for the New Millennium*. Como, Italy.

Adsorción de colorantes utilizando matrices bio-compuestas: recubrimientos de pellets ceramicos con quitosano reticulado

Pérez-Calderón, John F^{*(1)}; Scian, Alberto ⁽²⁾; Ducos, Martin ⁽²⁾;
 Santos, Victoria ^(1,3); Zaritzky, Noemí ^(1,4)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos) CONICET-Facultad de Ciencias Exactas, CIC-PBA, Calle 47 y 116. La Plata- Buenos Aires

(2) CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica) CONICET- CIC-PBA, Cno. Centenario y 506 Gonnet-La Plata

(3) IPATEC (Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales) CONICET Quintral 1250, Bariloche, Argentina

(4) Depto. de Ingeniería Química- Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Plata, Argentina), Calle 1 y 47 La Plata Buenos Aires.
 *E-mail: lic.john.pecal@gmail.com

RESUMEN

Varios procesos requieren altas cantidades de agua con presencia de colorantes sintéticos [1]. Esto genera problemáticas toxicológicas en los ecosistemas acuáticos. Dentro de los colorantes sintéticos se encuentra los azo compuestos, los cuales se caracterizan por tener un grupo azo, además del grupo sulfonato el cual en medio acuoso le confiere características aniónicas. El tratamiento de estos efluentes mediante adsorción se realiza mediante el uso de diferentes materiales. Actualmente existe la tendencia de usar adsorbentes alternativos para su utilización a escala industrial, dentro de estos se encuentran matrices compuestas que incorporan biopolímeros como el quitosano (QS) y soportes minerales, estas matrices reciben el nombre de materiales bio-compuestos [2]. Existen modificaciones del QS para potencializar su uso, entre los que se encuentran la reticulación iónica. El uso del ácido oxálico (AO) como agente reticulante se ha explorado para la creación de matrices entre el QS y alúmina[3].

Los objetivos del presente trabajo son: (a) sintetizar una matriz bio-compuestas usando pellets ceramicos de alúmina con QS reticulado con AO para la remoción del colorante Rojo

Reactivo 195 (RR195); (b) caracterizar el material usando FTIR, SEM-EDS, DRX, TGA, porosimetría de inclusión de mercurio y potencial-Z; (c) determinar el porcentaje de remoción (%RM) de la matriz bio-compuesta para la adsorción del colorante RR195 variando condiciones de ensayo; (d) estudiar el equilibrio del proceso de adsorción y modelar las correspondientes isotermas; (e) calcular los parámetros termodinámicos del proceso; (f) determinar la cinética de adsorción y modelar los resultados; (g) evaluar el efecto de la presencia de diferentes iones competitivos en la adsorción de colorante; (h) estudiar el proceso de desorción y regeneración de la matriz bio-compuesta; (i) caracterizar las interacciones y mecanismos presentes en el proceso de adsorción entre la matriz bio-compuesta y el colorante RR195.

La matriz bio-compuesta (PQO) consistió en pellets cerámicos formulados con un 75% alúmina, 20% de bauxita, 2% caolín y 2 % talco. Como material filmogénico se usó QS reticulado iónicamente con AO. El pH óptimo para la adsorción fue pH=2; usando una dosis=0.85g/L se logró un %RM de 80.35 partiendo de una concentración inicial de 150 ppm. El modelo de isoterma de adsorción que mejor ajustó fue Langmuir y la capacidad máxima de adsorción fue de 333.9mg/g. Del estudio de los parámetros termodinámicos se determinó que el proceso es exotérmico y favorable. La cinética de pseudo segundo orden, presentó el mejor ajuste a los datos experimentales lo cual implica la naturaleza de la interacción entre colorante y PQO corresponde a quimi-adsorción; esta hipótesis se corroboró mediante parámetros termodinámicos siendo la entalpia $\Delta H = -76 \text{ kJ.mol}^{-1}$. El efecto de iones competitivos demostró que el ion sulfato es el que más influye sobre el proceso. Por último, se comprobó que la PQO puede ser sometida a diferentes ciclos de desorción/adsorción manteniendo altos valores de %RM. Se puede concluir que la matriz bio-compuesta desarrollada es un excelente material para la remoción de colorantes con implicaciones tecnológicas como la utilización en columnas de adsorción ya que logra inmovilizar el bio-polímero aumentando la estabilidad mecánica.

Palabras Claves: matriz bio-compuesta, quitosano reticulado, pellets cerámicos, alúmina, quimi-adsorción

REFERENCIAS

- [1] Zaharia, Carmen; Suteu, Daniel, S. (2012). *Textile Organic Dyes – Characteristics, Polluting Effects and Separation/ Elimination Procedures from Industrial Effluents – A Critical Overview*. Puzyn, Tomasz. Mostrag, Aleksandra. (Eds.), *Organic Pollutants Ten Years After the Stockholm Convention - Environmental and Analytical Update*, InTech. Croacia.
- [2] Wan Ngah, Wan Saima; Teong, Lee Ching; Hanafiah, Megat Ahmad Kamal. (2011). "Adsorption of dyes and heavy metal ions by chitosan composites: A review". *Carbohydrate Polymers*. 83 (4); pp 1446–1456. Reino Unido.
- [3] Boddu, Vera; Abburi, Krishnaiah; Talbott, Jonathan.; Smith, Edgar (2003). "Removal of hexavalent chromium from wastewater using a new composite chitosan biosorbent". *Environmental Science and Technology*. 37 (19); pp 4449-4456. Estados Unidos.

Estudio del equilibrio, cinética, termodinámica y mecanismos de adsorción en la remoción del Rojo Reactivo 195 usando Bio-adsorbente de quitosano modificado

Pérez-Calderón, John F* ⁽¹⁾; Santos, Victoria ^(1,2); Zaritzky, Noemí ^(1,3)

(5) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos) CONICET-Facultad de Ciencias Exactas, CIC-PBA, Calle 47 y 116. La Plata- Buenos Aires.

(2) IPATEC (Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales) CONICET Quintral 1250, Bariloche, Argentina

(3) Depto. de Ingeniería Química- Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Plata, Argentina), Calle 1 y 47 La Plata Buenos Aires.
*E-mail: lic.john.pecal@gmail.com

RESUMEN

Dentro de los colorantes sintéticos se encuentran los reactivos como el Rojo Reactivo 195 (RR195), estos azo-compuestos son usados en la industria textil para el teñido de fibras. Se estima que alrededor del 50% son destinados como efluentes durante su uso [1]. Estos compuestos generan diferentes problemáticas debido a que se descomponen en medio acuoso produciendo 20 tipos de aminas aromáticas carcinogénicas, además de afectar la actividad fotosintética acuática [2]. El uso de materiales bio-adsorbentes es una alternativa para el tratamiento de efluentes. Los materiales bio-adsorbentes se pueden elaborar a base de quitosano, un biopolímero biodegradable, que se obtiene de residuos de crustáceos. La presencia de grupos amino libres le confiere un carácter de polielectrolito catiónico. Los objetivos del trabajo fueron: (a) sintetizar partículas porosas esféricas de quitosano (EQ) a través de la técnica de coacervación en medio alcalino; (b) caracterizar la microestructura del material obtenido; (c) determinar el porcentaje de remoción (%RM) de las EQ para la adsorción del colorante RR195 variando condiciones de ensayo; (d) evaluar la capacidad adsorbente de EQ en sistemas con presencia de RR195 y modelar las correspondientes isothermas de sorción; (e) calcular los parámetros termodinámicos del proceso, (f) determinar la cinética de adsorción del proceso; (g) caracterizar las interacciones presentes en el proceso de adsorción usando diferentes técnicas como: FTIR, SEM-EDS y potencial Z (h) Estudiar el proceso de desorción y regeneración del biomaterial.

El diámetro medio de las EQ obtenidas fue 1.87µm. A partir de micrografías SEM se caracterizó la morfología superficial de las EQ, y usando porosimetría de inclusión de N₂ se determinó la distribución de tamaños de poros siendo 20.07 nm. El mayor %RM (84.5) se registró a pH=4 partiendo de una concentración inicial de 100 ppm. Mediante regresiones no-lineales se ajustaron los modelos matemáticos correspondientes a las isothermas y cinéticas de adsorción calculando en cada caso el error porcentual absoluto medio (%e), distribución chi-cuadrado (χ^2) y coeficiente de determinación (R^2). Se obtuvieron isothermas de adsorción a distintas temperaturas (25,35 y 45°C). Para el caso de 45°C la capacidad máxima de adsorción fue de 82.1 mg/g; el modelo que mejor ajustó fue el Redlich-Peterson. A partir de las isothermas se obtuvieron los siguientes parámetros termodinámicos: $\Delta H=20.7\text{KJ/mol}$; $\Delta G= -12.10\text{KJ/mol}$ (45°C) y $\Delta S=0.10\text{KJ/mol K}$. El modelo que mejor ajustó la cinética de adsorción fue el mixto de difusión y adsorción (MSR-DK). A partir del análisis de los espectros de FTIR y de los parámetros termodinámicos se pudo concluir que el tipo de interacción entre el colorante y las EQ fue de naturaleza electrostática y mediante uniones puente de hidrógeno. El %RM alcanzado fue mayor al 80% luego de 10 h, lo cual indica que las EQ lograron reducir la concentración de colorante en tiempos de proceso adecuados para la industria. Los experimentos de desorción/regeneración demostraron que EQ pueden ser usadas en múltiples ciclos. Estos resultados demuestran que las EQ son potentes bio-adsorbentes con capacidad de remover RR195.

Palabras Claves: Colorantes azoicos, adsorción, bio-materiales, quitosano

REFERENCIAS

- [1] Blackburn, Richard. (2004). "Natural polysaccharides and their interactions with dye molecules: applications in effluent treatment". *Environmental Science & Technology*. 38(18); pp 4905–4909. Estados Unidos.
 - [2] Crini, Gregorio. (2006). "Non-conventional low-cost adsorbents for dye removal: A review", *Bioresource Technology*. 97 (9); pp 1061–1085. Países Bajos.
-

Modelación de reactores continuos para la adsorción de Cr(VI).

Príncipe López, Jesús Benjamín; Piol, María Natalia; Caracciolo, Néstor; Boeykens, Susana; Saralegui, Andrea*.

Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos (LaQuiSiHe), Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires [.laquisihe@fi.uba.ar](mailto:laquisihe@fi.uba.ar)

RESUMEN

Muchos cuerpos de agua superficiales no suelen cumplir con la calidad adecuada para algunos usos, ya que generalmente se encuentra contaminada. La contaminación debida al hombre puede ser tanto de origen físico-químico como biológico y son numerosas las fuentes que la generan, desde las vertientes industriales hasta la presencia excesiva de residuos de la vida cotidiana. Extraer el contaminante se vuelve entonces no sólo un requisito legal, sino que también urge por la salud de quienes se abastecen de ella y de la población en general.

Las macrófitas acuáticas constituyen malezas en los cuerpos de agua, y se transforman en un residuo al que es necesario darle un uso sustentable [1]. En este trabajo se propone utilizar las biomásas secas de estas plantas como adsorbentes de metales pesados en reactores continuos para el tratamiento de efluentes acuosos. El objetivo del presente trabajo es evaluar la eficiencia de adsorción de iones Cr (VI) utilizando biomasa de macrófitas de la especie Pistia, estudiar el comportamiento fluidodinámico del reactor y modelizar las curvas de ruptura. Los ensayos se realizaron utilizando un reactor con las siguientes dimensiones $h=15$ cm, $D=1,61$ cm, $V=30,54$ cm³ y se trabajó con una concentración inicial de Cr (VI) de 7,1mM y un flujo de entrada de 0,15mL/min midiendo la concentración de Cr(VI) a la salida del reactor por espectrofotometría UV-Vis. Los resultados de los ensayos realizados en estos sistemas indican que el reactor tiene un comportamiento ideal de flujo pistón y que la capacidad de adsorción experimental resultó de 0,036 mmol g⁻¹ en las condiciones estudiadas. Del modelado de las curvas de ruptura para la adsorción del sistema, utilizando los modelos no lineales de Thomas, Adams- Bohart y Yoon-Nelson [2,3,4] se obtuvieron los parámetros que provee cada modelo y se los comparó con los experimentales. Se encontró que el modelo de Thomas no resultó apropiado para el sistema Pistia-Cr ya que produce una sobrevaluación de la capacidad de adsorción. El modelo de Adams-Bohart tampoco resultó apropiado para describir el proceso de adsorción en columna para el sistema en estudiado. En cambio, el modelo de Yoon-Nelson es el más apropiado para describir este proceso, así, se obtuvo la constante de velocidad KYN con un valor de 2,73E-2 min⁻¹ y el tiempo requerido para que la concentración de contaminante a la salida del lecho sea la mitad que a la entrada t_{50} con valor de 292,5 min. La biomasa de la especie Pistia resultó como una alternativa prometedora y de bajo costo en la eliminación de metales pesados en efluentes acuosos.

Palabras Claves: Adsorción, biomateriales, cromo.

REFERENCIAS

- [1] García Murillo, P, Fernández Zamudio, R y Cirujano Bracamonte, S, (2009). Habitantes del agua. Macrófitos. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- [2] Thomas, H. C. (1944), Heterogeneous ion exchange in a flowing system. *Journal of the American Chemical Society*, 66, 1664-1666.
- [3] Yoon Y.H.; Nelson J.H. (1984). Application of gas adsorption kinetics I. A theoretical model for respirator cartridge service life. *Journal American Industrial Hygiene Association*. 45, 509-516.
- [4] Bohart G.; Adams E. (1920), Some aspects of the behavior of charcoal with respect to chlorine. *Journal of the American Chemical Society*, 42, 523-544.

Desarrollo de tecnologías de remediación ambiental basadas en el uso de material nanoparticulado: desde el tratamiento de pasivos de la industria nuclear a la reducción de CO₂ por química verde

Quici, Natalia^{(1),(2)}

(1) *Gerencia Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, CONICET, Av. Gral. Paz 1499, 1650 San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina*

(2) *Departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951, 1179 CABA, Argentina.*

*natalia.quici@gmail.com

RESUMEN

El desarrollo de tecnologías de destrucción de contaminantes tóxicos presentes en aguas, suelos y aire es un aspecto relevante en los campos de la química y tecnología ambiental, siendo de gran interés el desarrollo de sistemas de potabilización y tratamiento de líquidos residuales domésticos, urbanos e industriales, así como también el desarrollo de reactores para la eliminación de contaminantes en fase gaseosa o para su transformación en productos con valor agregado.

Entre los procesos que emplean materiales nanoparticulados para la eliminación o transformación de contaminantes, el uso de nanopartículas de hierro cerovalente (nFe) u óxidos de hierro (nFeOx), para el tratamiento de contaminantes acuosos, y el empleo de la fotocatalisis heterogénea con semiconductores nanoparticulados (como el TiO₂), tanto en fase acuosa como en fase gaseosa, se presentan como tecnologías promisorias. Estas tecnologías han sido y son estudiadas por nuestro grupo de investigación con el objetivo de remover diversos contaminantes presentes en agua superficial y subsuperficial y en aire.

En el caso del uso de nFe y/o nFeOx, los procesos de remoción se basan en reacciones de óxido-reducción combinadas con adsorción y (co)precipitación [1,2]. Por su parte, la fotocatalisis heterogénea con TiO₂ se basa en la formación de especies altamente reactivas capaces de provocar oxidaciones o reducciones, principalmente el radical HO[•], que puede oxidar a la mayoría de los compuestos orgánicos e inorgánicos [3].

En esta conferencia, se mostrarán las ventajas del uso de las nFe y/o nFeOx, para la remoción de una amplia variedad de contaminantes tales como metales, metaloides, compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos no metálicos. Se particularizará en los resultados obtenidos para la remoción U(VI) acuoso mediante el uso de nFe y nFeOx [4] emulando aguas provenientes de sitios

donde se desarrolló minería del uranio caso para el que se obtuvieron condiciones óptimas de remoción del contaminante tanto partiendo de U(VI) sólo en solución como en presencia de nitrato. También se plantearán las estrategias que se emplean para contrarrestar los efectos de la agregación de estas nanopartículas reactivas y para el desarrollo de sus diferentes aplicaciones: mediante su estabilización empleando polielectrolitos (para desarrollar estrategias de remoción *in situ* [5]) o mediante su inmovilización en soportes sólidos adecuados (nanocompuestos para desarrollar filtros reactivos [6]). En estos casos, se mostrarán resultados exitosos de estabilidad obtenidos con el uso de goma xántica y carboximetilcelulosa; también se mostrarán nanocompuestos desarrollados en soportes como alginato, quitosano y carbón activado y su rendimiento de remoción para Cr(VI) como contaminante metálico modelo.

Por otra parte, se explicarán los principios fisicoquímicos de la generación de especies reactivas en la superficie de TiO₂ por irradiación con luz de energía superior al *band gap* del semiconductor y se mostrarán los resultados obtenidos en un sistema donde se acopló una etapa de fotocatalisis heterogénea anóxica en fase acuosa de nitrato (obteniendo remoción completa del compuesto) con el tratamiento por fotocatalisis heterogénea oxidativa en fase gaseosa de NO_x (subproducto de la primera etapa [7]) para su eliminación del aire.

Finalmente, se describirá la incorporación de la impresión 3D para el diseño y fabricación de fotorreactores continuos para la remoción de NO_x y la reducción de CO₂. Los prototipos producidos resultan un paso fundamental para el desarrollo de fotorreactores de bajo costo tanto para la descontaminación gaseosa *indoor* como para la reducción de CO₂ con foco en la síntesis de subproductos útiles, tales como CH₄ o CH₃OH.

Palabras Claves: nanotecnologías, remediación, metales, fase gaseosa, fase acuosa

REFERENCIAS

- [1] Litter, Marta I.; Quici, Natalia; Meichtry, J. Martín. (2018) *Iron nanomaterials for water and soil treatment*. Singapur. Editores: Pan Stanford Publishers. ISBN: 978-981-4774-67-3 (impreso), 978-981-4669-49-8 (eBook).
- [2] Yan, W.; Lien, H.-L.; Koel, B. E.; Zhang, W.-x. (2013) "Iron nanoparticles for environmental clean-up: recent developments and future outlook" *Environ. Sci.: Processes Impacts* 15, 63 - 77.
- [3] Litter, Marta I.; Quici, Natalia; Meichtry, Jorge M.; Montesinos, V. Nahuel (2018) "Photocatalytic treatment of inorganic materials with TiO₂ nanoparticles" en *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*. Editor: Dr. Hari Singh Nalwa. American Scientific Publishers, 2018, Valencia, California, Volumen 29, páginas: 303–336. ISBN: 1-58883-212-0.
- [4] Crespi, Julieta; Quici, Natalia; Halac, Emilia B.; Leyva, Ana G.; Ramos, Cinthia P.; Mizrahi, Martín.; Requejo, Félix G.; Litter, Marta I. (2016). "Removal of uranium (VI) with iron nanoparticles". *Chem. Eng. Trans.* 47, VI, 265-270.
- [5] Crane, R. A.; Scott, T. B. (2012) "Nanoscale zero-valent iron: Future prospects for an emerging water treatment technology" *J. Hazard. Mater.* (211-212) 112 - 125.
- [6] Koushkbaghi, S; Jafari, P., Rabiei, J., Irani, M.; Aliabadi, M. (2016) "Fabrication of PET/PAN/GO/Fe₃O₄ nanofibrous membrane for the removal of Pb(II) and Cr(VI) ions" *Chem. Eng. J.*, 2016, 301, 42–50.
- [7] Montesinos, V. Nahuel; Quici, Natalia; Destailats, Hugo; Litter, Marta I. (2015), "Nitric oxide emission during the reductive heterogeneous photocatalysis of aqueous nitrate with TiO₂" *RSC Advances, RSC Adv.*, 5, 85319-85322.

IMPORTANCIA DE LA ADSORCIÓN EN UN PROCESO CATALÍTICO

RUSSO, Analia V., ALDANA, Francisco D., JACOBO, Silvia E.⁽¹⁾

(1) *División Química de Materiales Magnéticos de Aplicación a la Ingeniería (DiQuiMMAI)-INTECIN, Facultad de Ingeniería, UBA. Av. Paseo Colón 850, C1063EHA, Buenos Aires, Argentina.*

analiavrusso@gmail.com; silviajacobo@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se estudian los procesos de adsorción de un contaminante orgánico (benceno Bz), a partir de soluciones acuosas sobre una zeolita natural modificada (NZ-A-Fe) usada como soporte del catalizador de hierro para el proceso Fenton [1, 2].

Se diseñan experiencias para conocer la naturaleza de la adsorción del contaminante sobre la zeolita [3,4], la cinética del proceso y analizar la difusión dentro de la misma.

La adsorción está incluida en la primera etapa del contacto del catalizador con la solución contaminante. Este trabajo se divide en tres etapas a fin de estudiar este fenómeno de adsorción.

En una primera etapa, los datos experimentales revelaron que la isoterma de Freundlich es el mejor modelo para adaptarse a los valores experimentales obtenidos para la adsorción de Bz en NZ-A-Fe .

En una segunda etapa, se realizaron experiencias para determinar la cinética de adsorción. En todas las experiencias la concentración del contaminante se determinó por espectrofotometría UV-visible. Se ensayaron las ecuaciones correspondientes a los modelos de pseudo primer orden y pseudo segundo orden [5,6] y se seleccionó el modelo cinético de pseudo segundo orden.

Según el modelo seleccionado se infiere que para que comience el proceso de difusión intraparticular debió ocurrir, en primera instancia, una etapa de rápida adsorción, Pasados los primeros 10 minutos, se adsorbió alrededor de un 22% del contaminante y es a partir de entonces que se da lugar al proceso difusional.

En una tercera etapa, se realizaron experiencias combinando los procesos de adsorción y oxidación para estudiar la evolución del proceso global teniendo en cuenta dos metodologías.

La primera consistió de una adsorción de contaminante en NZ-A-Fe (A1) para su posterior oxidación (A2) y en la segunda, los procesos de adsorción y oxidación se dieron en forma simultánea (B). En el sistema (C) se preparó un blanco de peróxidos de hidrogeno.

En el sistema C, se observa constancia de concentración del peróxido de hidrogeno.

Tanto en el sistema A como en el B se produjo la reacción Fenton heterogénea después de introducir H_2O_2 al sistema. El sistema A (particularmente A2) se evidencia la evolución de Bz en las sucesivas etapas de adsorción y oxidación (se indica el tiempo inicial de 1440 min en el momento de agregado de peróxido de hidrógeno), mientras existe consumo de H_2O_2 , con NZ-A-Fe en las condiciones experimentales. En este sistema, en el cual se acoplaron en serie los procesos de adsorción y oxidación, se logró una remoción del 38,7%.

En el sistema B se observa un similar comportamiento de H_2O_2 al observado en el sistema (A) frente a los procesos simultáneos de adsorción - oxidación de Bz.

La remoción obtenida de Bz, fue del 23,7% lo cual es un valor menor al obtenido en el sistema (A). Esto infiere que la oxidación depende fuertemente de la adsorción previa del contaminante y de la competencia de ambos procesos simultáneos. Se confirma que la adsorción es el proceso controlante,

Palabras Claves: Catalizador, Remediación, Oxidación Avanzada, Fenton heterogéneo

REFERENCIAS

- [1] Russo, A.V., Labourt A., Bercoff P. G., Jacobo S.E.(2015) "Optimization of iron load in a natural zeolite for heterogeneous catalysis" *International Refereed Journal of Engineering and Science* (IRJES).4, 4,19-25.
- [2] Russo A.V., Velasco Andrade C, De Angelis L.E., Jacobo S.E. (2018) ".Adsorption and catalytic oxidation of organic pollutants using fe- zeolite", *Water Science & Technology*.77.4, 939-947
- [3] Hartmann M., Kullmann S., Keller H. (2010). "Wastewater treatment with heterogeneous Fenton-type catalysts based on porous materials," *J. Mater. Chem.* 20, 9002–9017
- [4] Gonzalez-Olmos F. Holzer R., Kopinke F.-D. , Georgi A. (2011) "Indications of the reactive species in a heterogeneous Fenton-like reaction using Fe-containing zeolites", *Appl. Catal. A: General* 398, 44-53.
- [5] Torabian A., Kazemian H., Seifi L., Bidhendi G.N., Azimi A.A., Ghadiri S.K.,(2010) "Removal of petroleum aromatic hydrocarbons by surfactant-modified natural zeolite: The effect of surfactant", *Clean-Soil Air Water* 38, 77–83.
- [6] Tan, I. A. W., Ahmad, A. L., Hameed, B. H. (2009) "Adsorption isotherms, kinetics, thermodynamics and desorption studies of 2, 4, 6-trichlorophenol on oil palm empty fruit bunch-based activated carbon". *Journal of Hazardous Materials*, 164, 473–482.

REMOCIÓN DE NITRATO EN AGUAS MEDIANTE PROCESOS DE ADSORCIÓN

Samudio, Lisa^{(1)*}; Piol, Natalia⁽²⁾; Boeykens, Susana⁽²⁾; Vázquez, Cristina⁽²⁾

(1) *Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este. Km 17,5 - Minga Guazú. Paraguay. lisa_samudio@hotmail.com*

(2) *LaQuíSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

RESUMEN

Los nitratos son especies altamente solubles y su concentración en aguas se encuentra reglamentada. Para disminuir los niveles de este contaminante mediante procesos de adsorción, durante la última década, se han realizado intentos por modificar física y/o químicamente la superficie de los adsorbentes de manera a mejorar su capacidad de remoción de nitrato. En el presente trabajo se investigó la capacidad como removedor de nitrato de: un polímero comercial, carbón (hulla) modificado con HCl y muestras de dolomita tratada térmicamente. El polímero comercial es un producto aniónico, que se basa en copolímeros de poli(acrilamida) (Serie FLOPAM 900 VHM). El carbón (hulla) modificado con HCl, es un tipo de carbón mineral que contiene entre un 80 y un 90% de carbono. La muestra fue lavada con agua deionizada, secada y molida; posteriormente el carbón se puso en contacto con la solución de HCl, se agitó durante 24 horas (200 rpm), se filtró y se dejó secar para su posterior uso. Las muestras de dolomita (roca sedimentaria) se lavaron, se secaron, se molieron, se tamizaron y se seleccionó un tamaño de partícula entre 74 y 53 μm ; posteriormente fueron tratadas térmicamente en una mufla a 900°C, durante 3 horas. Los estudios de adsorción de nitrato se realizaron en reactores de tipo discontinuo (batch). Se utilizó 50 mL de solución de nitrato (preparada con la sal potásica KNO_3), pH 7. Los sistemas adsorbato-adsorbente se agitaron en un agitador orbital a 200 revoluciones por minuto (rpm), a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, durante 24 horas. Para la determinación de nitratos, se trabajó con un electrodo selectivo (según el método APHA 4500- NO_3^- -D) y se utilizó una solución de referencia interna de 2 M de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, midiéndose cada muestra previamente filtrada. Para realizar los ensayos, se pusieron en contacto 0,25 y 2,0 g de polímero comercial y carbón (hulla) modificado con HCl, respectivamente, con solución de nitrato de potasio de concentración 40 mg/L. Por otro lado, para evaluar el comportamiento de la dolomita tratada

térmicamente se trabajó con 3,0 g del adsorbente y distintas concentraciones de nitrato (50, 500 y 1000 mg/L). Los resultados obtenidos, mostraron que con el polímero se alcanzó un 99,5% de remoción de nitrato. También se obtuvo un porcentaje considerable de remoción de nitrato, utilizando carbón (hulla) modificado con HCl alcanzando un 65,7% de remoción en las condiciones ensayadas. En cuanto a los resultados obtenidos con el uso de la dolomita tratada térmicamente, el mayor porcentaje de remoción se obtuvo para una concentración de 1000 mg/L de nitrato, alcanzando un 27%; mientras que utilizando 50 mg/L de concentración de nitrato, no se pudo constatar adsorción alguna. Por lo que se puede decir que la interacción entre el adsorbato y adsorbente no es tan fuerte; se necesita una gran cantidad de nitrato para que éste pueda interactuar con la superficie del adsorbente. Además, la adsorción de nitrato presentada, podría atribuirse al cambio en las propiedades estructurales (mayor porosidad) del adsorbente al realizar el tratamiento térmico. La mayor capacidad de adsorción (q) de nitrato se obtuvo para el polímero que resultó de 21,09 mg/g de adsorbente mientras que el carbón de hulla modificado produjo una adsorción de 0,82 mg/g de adsorbente y la dolomita tratada produjo 2,7 mg/g de adsorbente frente a la concentración más alta. Según los resultados obtenidos, el polímero podría ser considerado un buen adsorbente de nitrato. No obstante, se sugiere seguir con los estudios de proceso de adsorción de nitrato para lograr de esa forma el salto de escala.

Palabras Claves: Remoción nitrato, adsorción, polímero, carbón modificado, dolomita modificada.

REFERENCIAS

- [1] Bhatnagar, A.; Sillanpää, M. (2011). "A review of emerging adsorbents for nitrate removal from water". Chem. Eng. J. 168: 493-504.
- [2] Islam, M.; Mishra, P.C.; Patel, R. (2010). "Physicochemical characterisation of hydroxyapatite and its application towards removal of nitrate from water". J. Environ. Manage. 91: 1883-1891.
- [3] Loganathan, Paripurnanda; Saravanamuthu, Vigneswaran; Jaya, Kandasamy. (2013). "Enhanced removal of nitrate from water using surface modification of adsorbents - A review". Journal of Environmental Management 131:363-374.

Modificación de diatomitas para la remoción de metales en efluentes galvanoplásticos

Sosa, Griselda^{*(1)}; Ramírez, Silvana⁽¹⁾; Zalts, Anita⁽¹⁾; Fernández, César⁽²⁾; Torres Sánchez, Rosa²

(1) Área Química, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento. J. M. Gutiérrez 1150, Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

(2) Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CCT-La Plata, Argentina

RESUMEN

En la industria del acabado de metales el cromo es el metal mayoritariamente presente en las emisiones, sin embargo el uso de zinc en baños de galvanoplastia también está muy extendido. Los baños de segundo enjuague (BSE) de dichas industrias contienen una cantidad de ión metálico baja para su recuperación, pero muy alta para ser descartada sin tratamiento previo.

Este trabajo tiene como objetivo final el tratamiento de efluentes de galvanoplastia utilizando un adsorbente de bajo costo: tierra de diatomeas (TD). Se trabajó con los BSE de una industria de cincado cianuro exento[1], en los cuales se encontraron concentraciones de Zn(II) y Pb(II) superiores a las permitidas para descarga directa, junto con ligandos moderados en concentración milimolar,

empleados como aditivos para obtener un óptimo revestimiento. La presencia de compuestos orgánicos puede afectar la disponibilidad del metal y por lo tanto su tratamiento.

Se caracterizó el absorbente y se evaluó su capacidad de retener Zn(II). La isoterma que mejor ajusta fue Langmuir (Q_{\max} 16 mg/g). El sólido obtenido se analizó por DRX y potencial zeta. La modificación de la carga superficial y el ingreso de Zn(II) en la intercapa son evidencia de adsorción externa e interna de Zn(II).

Luego, se expuso a las TD a tres concentraciones diferentes de ligandos durante 48hs en reposo. Se emplearon HIDA (ácido N-2(hidroxi)etil iminodiacético) y EDTA (ácido etilendiaminotetracético) como modelos de ligandos de fuerza moderada y fuerte para evaluar su efecto en la retención de Zn(II). El análisis de sobrenadantes mostró disminución de la concentración de ligandos en solución, mientras que los sólidos obtenidos no evidenciaron cambios en el difractograma ni en la morfología de las TD. Esto permite inferir que los compuestos orgánicos no ingresaron en la intercapa. Por otro lado, el análisis elemental por EDS mostró la presencia de carbono, elemento ausente en las TD, indicando la presencia de compuesto orgánico adsorbido en las TD diatomitas. La carga superficial negativa del sólido aumentó por la exposición de las TD a los compuestos orgánicos, esto puede explicarse por las características ácido-base de los grupos carboxilo. Los resultados confirman la modificación de las TD por adsorción superficial de ligandos.

Después se trabajó con las TD y las TD modificadas en sistemas modelos de concentración conocida del metal y ligando. Se determinó que la retención de Zn (II) por las TD disminuyó de 68% a 16% y 4.5%[2] cuando la solución del metal contiene además los ligandos HIDA y EDTA, respectivamente. En cambio, el uso de las TD modificadas con HIDA y EDTA aumentó la retención de Zn (II) a 88.9 % y 86.1%, respectivamente. Con las TD modificadas el mejor ajuste fue con las isothermas de Freundlich y SIPS, siendo los Q_{\max} 32 mg/g para la modificación con HIDA y 35 mg/g con EDTA. La modificación de las TD con ligandos mejora la retención del metal. Lo siguiente será evaluar la retención de Zn (II) empleando las TD modificadas y finalmente aplicaremos lo aprendido a los BSE caracterizados previamente.

Palabras Claves: diatomitas, adsorción, cinc

REFERENCIAS

- [1] Sosa, G.L; Ramírez, S. A.; Zalts, A. (2016) "Complexing capacity of electroplating rinsing baths? a Twist to the resolution of two ligand families of similar strength". J.f Analytical Sci. and Technol. Vol. n°. p - . issn 2093-3371
- [2] Sosa, G.L; Ramírez, S. A.; Zalts, A.; Fernández Morantes, C.; Torres Sánchez R. M. (2017). Adsorción de Zn(II) en diatomitas modificadas con ligandos: estudios en equilibrio para su aplicación en el tratamiento de efluentes. Ambiente y Desarrollo sostenible desde una perspectiva multidisciplinaria: libro de trabajos completos del III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, 483-488.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN, EMPLEO COMO ADSORBENTES DE METALES

Vallini Juan, Pintos Gastón, Colecchia Agustín, Saralegui Andrea, Boeykens Susana, Piol Natalia

*LaQuíSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

RESUMEN

La gestión de residuos y la eliminación de contaminantes de efluentes industriales son tareas complejas y necesarias de resolver. Es por ello que la idea de reciclar y reutilizar materiales, que actualmente se descartan como material de relleno, generaría un aporte a la economía circular. Existe una alta disponibilidad de material que puede ser reutilizado como adsorbente en reactores para remover contaminantes presentes en los efluentes de muchas industrias [1]. Para llevar a cabo esta alternativa sustentable, es necesario verificar la composición de estos materiales, así como sus posibilidades de lixiviación de contaminantes que puedan estar ocluidos en su interior [2]. Por otro lado, los metales como contaminantes resultan muy peligrosos debido a que no son biodegradables, resultando en la biomagnificación [3]. El presente trabajo se centrará en estudiar y ampliar los conocimientos con los que se cuenta hoy en día, realizando un estudio sistemático, evaluando la adsorción de distintas especies contaminantes con dos tipos de residuos de demolición de aspecto y composición diferentes, con el fin de encontrar sistemas de tratamiento de aguas más eficientes y menos costosos, además de contribuir al conocimiento de los procesos que rigen estos fenómenos de retención de contaminantes con adsorbentes poco comunes y abundantes como lo son los desechos de demolición. Se procedió a realizar una serie de ensayos en reactores discontinuos con contaminantes metálicos de gran relevancia como son cobre, plomo, níquel, cromo, zinc y plata. Se trabajó con dos clases de residuos diferentes de una obra en construcción: uno con mayor proporción de áridos (mampostería) y el otro con mayor proporción de ladrillo (estructura). Los materiales se consideraron como muestras a granel [4], por lo que, en ambos casos se molieron grandes cantidades (25,00 Kg) y se tamizaron con malla N°12 resultando un tamaño de partícula de 1680 μm . Luego se lavaron con agua destilada y secaron en estufa. La muestra una vez seca, se homogeneizó por mezclado y se tomaron submuestras representativas de 3,00g para los ensayos que se realizaron en reactores de tipo batch a $25\pm 2^\circ\text{C}$ con agitación continua, a 200 rpm, durante 24 h. Se trabajó con 50 mL de solución con concentraciones de 30 mg Cr L⁻¹, 300 mg Zn L⁻¹, 300 mg Ag L⁻¹, entre 20 y 250 mg Ni L⁻¹, entre 65 y 220 mg Cu L⁻¹ y entre 200 y 1500 mg Pb L⁻¹. Como resultados se obtuvo para ambos adsorbentes, una remoción mayor del 90% para Ag, Zn, Ni, Cu y Pb; en cambio, para cromo no hubo remoción en ninguno de los casos. Además, se realizaron los ensayos cinéticos para Ni, Pb y Cu obteniéndose tiempos de equilibrio de 60 min. En conclusión, estos materiales son una buena alternativa para la remoción de metales de aguas contaminadas. Además, una vez utilizados en la remoción, pueden volver a incluirse como relleno para obras de construcción, cumpliendo una función de manera continua y siendo reutilizados para su aprovechamiento en diferentes etapas, conformando así una economía circular.

Palabras Claves: Remoción de metales, adsorción, residuos de construcción, economía circular.

REFERENCIAS

- [1] Damrongsiri, S. (2017) Feasibility of using demolition waste as an alternative heavy metal immobilising agent. *Journal of Environmental Management*. Vol 192: p. 197-202.
- [2] Llatas, C. (2013) Cap. 3 - Methods for estimating construction and demolition (C&D) waste, in *Handbook of Recycled Concrete and Demolition Waste*, F. Pacheco-Torgal, et al., Editors., Woodhead Publishing. p. 25-52.
- [3] Manahan, S.E. (2003) Environmental chemistry, in Toxicological chemistry and biochemistry, S.E. Manahan, Editor, CRC Press: New York.
- [4] Miller, J.C. and J.N. Miller, Estadística para Química Analítica. 2° ed. (1993). Wilmington, Delaware, United State: Addison Wesley Iberoamerican S.A.

Tratamiento Superficial Anticorrosivo para Aluminio. Efecto de la Matriz Orgánica en la Protección Anticorrosiva

Amelotti, Franco^{*(1)}; Scorini, Matías; Abuin, Graciela⁽¹⁾; Martins Alho, Miriam

*LabMO, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850, 5to Piso, CABA. mmartinsalho@fi.uba.ar.*

(1) Procesos Superficiales, INTI, Av. Gral. Paz (Colectora Norte) 5445, San Martín, Buenos Aires.

RESUMEN

Los fenómenos de corrosión representan un factor de peso que afecta la vida útil de los diferentes elementos metálicos, sobre todo, los que están expuestos a las inclemencias del ambiente. Por esta causa, la aplicación de tratamientos anticorrosivos previos al pintado de metales es un recurso de amplia aplicación en diferentes procesos industriales, como por ejemplo, la fabricación de aberturas y otros elementos de construcción confeccionados con aluminio.

Si bien el pretratamiento con Cr(VI) es altamente efectivo y fue ampliamente utilizado, los modernos requerimientos de seguridad ambiental y laboral han forzado el desarrollo de tratamientos alternativos. Los nuevos métodos anticorrosivos utilizan mezclas en cuya composición entran los ácidos H_2TiF_6 y/o H_2ZrF_6 y una matriz orgánica de origen polimérico [1-3]. Estos recubrimientos, además de evitar el uso del Cr(VI), tienen la ventaja de poseer un espesor nanométrico y por lo tanto, el peso adicionado a las piezas tratadas es realmente escaso.

En el presente trabajo se analizó el comportamiento de diferentes mezclas basadas en H_2ZrF_6 (provisto por la empresa española Derivados del Fluor) y polímeros, con el agregado de diferentes agentes con el objeto de mejorar la resistencia de la capa anticorrosiva, a la vez que favorecer la interacción del aluminio con las posteriores capas de pintura aplicada.

Para ello, las diferentes mezclas fueron aplicadas a probetas de aluminio de aleación 6063 (provistas por SAPA S.A.), 30 mm x 60 mm x 2 mm, previamente desengrasadas y activadas por inmersión en una solución de H_2SO_4 ($5,2 \text{ g L}^{-1}$) / HF ($4,5 \text{ g L}^{-1}$). Las probetas pintadas (cada una sometida a distintos pretratamientos) se prepararon por aplicación electrostática de una película de pintura poliéster en polvo, de espesor en el rango 60-160 μm (Sinteplast®) y curado a 200 °C durante 21 min. Se prepararon probetas en las mismas condiciones, con pretratamientos de H_2ZrF_6 puro y de Cr (VI) con fines comparativos. Además se desarrolló un método para cuantificar el Zr depositado en cada pretratamiento.

La resistencia a la corrosión en probetas pretratadas se evaluó mediante voltametrías de barrido lineal sin compensación IR, con velocidad de barrido de 5 mV s^{-1} . Con el objeto de determinar el tipo de interacción superficial, se realizó una caracterización de la superficie por IR-FT.

Sobre las placas pintadas se realizaron test de adhesión húmeda, adhesión seca, test Machu y exposición a la niebla salina acética.

El análisis espectroscópico (FRX) confirmó la incorporación de Zr a las muestras tratadas y mostró algunas evidencias del tipo de interacción entre la matriz orgánica y la superficie metálica (IR-FT).

Como resultado general, en base a las pruebas realizadas sobre placas pintadas, se ha llegado a la conclusión de que la incorporación de moléculas pequeñas polifuncionales mejora el desempeño de las mezclas anticorrosivas.

Palabras Claves: Aluminio, Anticorrosivos, Polímeros.

REFERENCIAS

- [1] Fedrizzi L.; Deflorian F.; Bonora P.L. 1997. "Corrosion behavior of fluotitanate pretreated and painted aluminium sheets". *Electrochimica Acta* 42, 969–978. Holanda.
- [2] Fedrizzi L.; Bianchi A.; Deflorian F.; Rossi S.; Bonora P.L. 2002. Effect of chemical cleaning on the corrosion behavior of painted aluminium alloys. *Eletrochimica Acta* 47, 2159–2168. Holanda.
- [3] Verdier S.; van der Laak N.; Dalard F.; Metson J.; Delalande S. 2006. An electrochemical and SEM study of the mechanism of formation, morphology, and composition of titanium or zirconium fluoride-based coatings. *Surface & Coatings Technology* 200, 2955– 2964. Holanda.

Caracterización mecánica y estructural de microhilos de ZnO

Bercoff, Paula G.^(1,2*); Arciniegas Jaimes, Diana M.⁽²⁾; Bajales Luna, Noelia^(1,2), Barzola-Quiquia, José⁽³⁾

(1) Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba

(2) Instituto de Física "Enrique Gaviola", CONICET

Av. Medina Allende s/n, 5000 Córdoba.

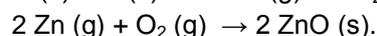
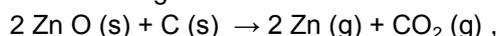
(3) División de Superconductividad y Magnetismo, Facultad de Física y Ciencias de la Tierra, Universidad de Leipzig. Linnéstrasse 5, Leipzig, Alemania.

E-mail: bercoff@famaf.unc.edu.ar

RESUMEN

El interés por generar nuevos materiales avanzados, que respondan a la creciente y masiva demanda tecnológica, ha impulsado el desarrollo de novedosos dispositivos portables y versátiles. Recientes estudios mostraron que los dispositivos semiconductores inorgánicos fabricados a partir de sustratos orgánicos flexibles, pueden aportar interesantes soluciones a las limitaciones de las tecnologías actuales. En este sentido, Sun y colaboradores diseñaron eficientes fotodetectores de radiación ultravioleta basados en microhilos de óxido de zinc (ZnO) embebidos en alcohol polivinil (PVAL) [1], componentes que resultan de fácil implementación y bajo costo comparados con los tradicionales, para aplicaciones similares. La excelente performance exhibida por estos materiales ha promovido la motivación por comprender con mayor detalle las propiedades mecánicas asociadas a las características estructurales de los microhilos de óxido de zinc, para otras potenciales aplicaciones.

En virtud de estos antecedentes, en este trabajo se presentan resultados sobre el comportamiento mecánico y la estructura cristalina de microhilos de ZnO, sintetizados por un simple proceso carbotérmico [2], que tiene en cuenta la baja temperatura de fusión del Zn (~419 °C) y el alto punto de fusión del ZnO (1975 °C). La síntesis se realizó en un tubo de cuarzo, a 1150 °C y en atmósfera de aire, utilizando como precursora una pastilla compactada de ZnO y grafito (con una relación de masas 1:1). Este método se basa en las siguientes reacciones:



En la Figura 1 se muestra una imagen de los hilos de ZnO luego de su síntesis, donde se los puede observar organizados en arreglos de distintas longitudes, superpuestos entre sí, formando una varilla de diámetro milimétrico.

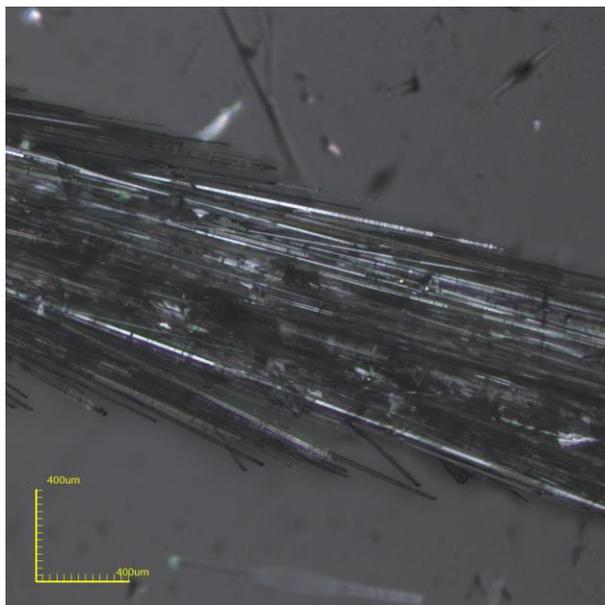


Figura 1.

De los hilos obtenidos, que tienen diámetros del orden de los 15 μm , y longitudes de hasta varios milímetros, se seleccionó un grupo para este estudio. Los hilos fueron adheridos a un sustrato de SiN/Si utilizando un barniz adecuado para fijarlos en un solo extremo, dejando libre el otro. La caracterización estructural se realizó usando microscopía confocal, de barrido, espectroscopía Raman y difracción de rayos X. Por otra parte, se usó microscopía de fuerzas atómicas (en modo intermitente y en aire) para caracterizar la topografía de los hilos.

En los espectros Raman, medidos en distintos puntos del microhilo adherido, se puede identificar la banda característica del material. En efecto, la banda ubicada alrededor de los 437 cm^{-1} es considerada la huella digital del ZnO y corresponde al modo E2 [3]. Asimismo, los cambios observados en dicha banda, sugieren que existiría una correlación entre la deflexión mecánica y la respuesta vibracional del microhilo.

Palabras Claves: microhilo; óxido de Zinc; AFM; rugosidad; propiedades mecánicas

REFERENCIAS

- [1] Sun, X.; Azad, F.; Wang, S.; Zhao, L.; Su, S. (2018). "Low-Cost Flexible ZnO Microwires Array Ultraviolet Photodetector Embedded in PAVL Substrate". *Nanoscale Research Letters*, 13 (1), 277:1-8. <https://doi.org/10.1186/s11671-018-2701-4>.
- [2] Cao, B. Q.; Lorenz, M.; Brandt, M.; von Wenckstern, H.; Lenzner, J.; Biehne, G.; Grundmann, M. (2008). "p-type conducting ZnO: P microwires prepared by direct carbothermal growth". *Phys. Status Solidi RRL* 2 (1) 37-39.
- [3] Cuscó, R. et al., "Temperature dependence of Raman scattering in ZnO". (2007). *Phys. Rev. B* 75, 165202, 1-11.

Evidencia de oxidación superficial en películas delgadas de composición SnSb_2Te_4 obtenidas por ablación láser

Bilovol, Vitaliy*(¹), Rocca, Javier Alejandro(¹), Fontana, Marcelo(¹), Ureña, María Andrea.(¹)

(1) *Laboratorio de Sólidos Amorfos, INTECIN Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernandez Long", Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires – CONICET, Paseo Colón 850, C1063ACV Buenos Aires, Argentina. vbilovol@fi.uba.ar*

RESUMEN

Las películas delgadas de materiales calcogenuros son ampliamente estudiadas debido a sus potenciales aplicaciones tecnológicas. Una de ellas es como material sensible en memorias no volátiles del tipo PCM (Phase Change Memories). En esta aplicación los materiales calcogenuros, tales como aleaciones GeSb_2Te_4 [1], exhiben transformaciones de fase rápidas y reversibles (conmutación) entre los estados cristalino y amorfo con propiedades de transporte eléctrico bien diferenciadas. Con el objetivo de mejorar las propiedades de conmutación, se ha reemplazado el Ge por Sn [2] y se comenzó a estudiar la aleación SnSb_2Te_4 .

Para ello se fabricaron blancos de SnSb_2Te_4 fundiendo los elementos constituyentes puros en una ampolla de cuarzo en vacío. Se fabricaron películas delgadas de espesores 50, 100 y 150 nm a partir de dicho blancos mediante la técnica de ablación láser (Pulsed Laser Deposition, PLD). El estudio de la estructura de las películas obtenidas se realizó por difracción de rayos X (DRX) en incidencia rasante y espectroscopía Mössbauer con sonda de $^{119\text{m}}\text{Sn}$ en modo back scattering (BKS). Esta última, por ser una técnica de baja penetración en el material, permite estudiar el entorno de los átomos de Sn más próximos a la superficie de las películas.

La caracterización mediante DRX del blanco de SnSb_2Te_4 con geometría de Bragg-Brentano revela una estructura cúbica de empaquetamiento compacto compleja (R-3m) estable como se espera a priori [3]. Sin embargo, con la caracterización de las películas delgadas en incidencia rasante se observa una estructura (Fm-3m) (fase metaestable) [4].

Por Mössbauer BKS de las películas, se observa la presencia de Sn(II), propio de la fase metaestable, pero la contribución dominante es del Sn(IV), relacionada con el SnO_2 . A medida que aumenta el espesor de las películas disminuye la contribución del Sn(IV) indicando que la oxidación ha sido superficial.

Palabras Claves: calcogenuros, memorias PCM, películas delgadas, oxidación superficial.

REFERENCIAS

- [1] Rocca, J., García, J. L., Ureña, M. A., Fontana, M., & Arcondo, B. (2019). Temperature Dependence of Electrical Resistance in Ge-Sb-Te Thin Films. *Materials Research*, 22(2).
- [2] Xu, J. A., Rao, F., Song, Z., Xia, M., Peng, C., Gu, Y., & Feng, S. (2011). High speed phase change memory based on SnTe-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ material. *Electrochemical and Solid-State Letters*, 15(3), H59-H61.
- [3] Oeckler, O., Schneider, M. N., Fahrnbauer, F., & Vaughan, G. (2011). Atom distribution in SnSb_2Te_4 by resonant X-ray diffraction. *Solid State Sciences*, 13(5), 1157-1161.
- [4] Matsunaga, T., & Yamada, N. (2004). Structural investigation of GeSb_2Te_4 : A high-speed phase-change material. *Physical Review B*, 69(10), 104111.

Diseño y desarrollo de sistema de control fino de haz láser para la síntesis de películas delgadas por ablación láser

Conde Garrido, Juan Manuel*^{1,2}, Kuo, Cristina; Silveyra, Josefina María^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Sólidos Amorfos

²CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería
"Hilario Fernández Long" (INTECIN)

Paseo Colón 850, Buenos Aires, Argentina.

jmcondegarrido@fi.uba.ar

RESUMEN

Las películas delgadas (de espesor menor a 1 μm) se encuentran actualmente en una gran cantidad de aplicaciones tecnológicas, tal como en el área de sensores y de microelectrónica.

La deposición de películas delgadas por ablación láser (PLD, *pulsed laser deposition*) es una técnica que ofrece una gran versatilidad experimental. El proceso ocurre dentro de una cámara de ablación (con atmósfera controlada) y consiste en focalizar un haz de láser pulsado sobre un blanco, produciendo un plasma denso compuesto por átomos, moléculas, iones y electrones de alta energía que se dirigen hacia el sustrato y se depositan formando una película delgada.

Los elementos del blanco se evaporan congruentemente, lo que permite la fabricación de películas homogéneas de áreas pequeñas y con la misma estequiometría que el blanco [1]. Las propiedades físicas (ópticas, eléctricas, microestructura, morfología, adhesión, etc.) de las películas fabricadas por PLD resultan, en muchos casos, superiores a las obtenidas por otras técnicas de deposición como evaporación estándar o evaporación con haz de electrones [2]. Sin embargo, la pequeña distribución angular de la pluma [3], y la generación de particulados micrométricos sobre el sustrato y la superficie de las películas [4], limitan la utilización de esta técnica.

Desplazando la incidencia del haz sobre el blanco y moviendo el sustrato, se pueden lograr películas uniformes de grandes superficies a pesar de la pluma angosta.

Estudios previos de este grupo han demostrado que el particulado de las películas delgadas presenta dos distribuciones, una de mayor y otra de menor tamaño, siendo la primera la más perjudicial para la calidad de las películas. Estas provienen de la deformación de la superficie del blanco debido al proceso de ablación: cuando el láser incide repetidamente y desde la misma dirección en un mismo sitio, se forman conos sobre la superficie del blanco y, eventualmente, la punta de los conos es eyectada hacia el sustrato, dando lugar a particulado de gran tamaño (micrométrico).

Para evitar la formación de conos y que la superficie del blanco se mantenga lisa, se ha propuesto un mecanismo de barrido del haz láser combinado con la rotación del blanco, mediante el cual el láser incidirá sobre un mismo lugar tantas veces desde una dirección como de la opuesta. Para lograr dicho objetivo, es imprescindible un control muy preciso y sincronizado del barrido del haz y de la rotación del blanco. Para lograrlo, dos plataformas diseñadas ad-hoc mueven linealmente un espejo y una lente, mientras que el blanco dentro de la cámara de ablación se rota mediante un pasante.

Aquí, se presenta el desarrollo de un sistema embebido Arduino [5] que controla ambos movimientos con motores paso a paso. Se buscó obtener la mayor precisión de movimiento con la menor posibilidad de error (*i.e.* pérdida de pasos del motor al exigir torques y/o velocidades mayores a los que el motor puede proveer). Reportamos los patrones de ablación de superficies de blancos alcanzados por distintas funciones de control y contrastamos los movimientos teóricos de los motores con los realmente alcanzados.

Palabras Claves: películas delgadas, PLD, particulado, sistemas embebidos, Arduino

REFERENCIAS

- [1] Schou, Jørgen. (2009). "Physical aspects of the pulsed laser deposition technique: The stoichiometric transfer of material from target to film". *Applied Surface Science*, 255(10), 5191-5198.

- [2] Ashfold, M. N.; Claeysens, F.; Fuge, G. M.; Henley, S. J. (2004). "Pulsed laser ablation and deposition of thin films". *Chemical Society Reviews*, 33(1), 23-31.
- [3] Piarristeguy, A. (2005). *Vidrios Calcogenuros: Aplicación a la Construcción de Baterías*. Tesis Doctoral de la Universidad de Buenos Aires en el Área de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- [4] Conde Garrido, J.M. (2013). *Sensores químicos basados en vidrios calcogenuros*. Tesis Doctoral de la Universidad de Buenos Aires en el Área de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- [5] Banzi, Massimo; Shiloh, Michael. (2014). "Getting started with Arduino: the open source electronics prototyping platform". Maker Media, Inc.

Nanopartículas de magnetita funcionalizadas con aminoácidos para captura de la bacteria *Pseudomona Putis*

Diz Virginia Emilse *, Corton Eduardo⁽¹⁾, Figueredo Federico⁽¹⁾,
Saavedra Albert⁽¹⁾

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pabellón II, 1er piso,
C1428EHA, INQUIMAE (Instituto de Química- Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía) /
Dpto. de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Buenos Aires, Argentina.

(1) Dpto de Química Biológica

RESUMEN

Las características de tamaño, forma y superficie afectan fuertemente las interacciones interfaciales, entre las suspensiones de nanopartículas magnéticas (NP) y bacterias.

Aquí comparamos ese tipo de interacción entre tres tipos de NP modificadas en la superficie (exposición de oxalato, residuos de arginina o cisteína), basados en un procedimiento simple de síntesis y derivación. Este nos permite obtener NP muy similares (tamaño y forma del núcleo magnético) pero con distinta funcionalización. La diferencia entre los NP sintetizados es el residuo de oxalato o aminoácido expuesto, y se basa principalmente en su rendimiento de captura bacteriana así también las interacciones entre ellos.

La microscopía electrónica de barrido (MEB) mostró una distribución homogénea de tamaños de partículas para todos los sistemas sintetizados de alrededor de 10nm.

Los sistemas nanoparticulados han sido caracterizados mediante medidas de Magnetización, Potencial Z, Espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier. Los experimentos de captura de la cepa bacteriana *Pseudomonas putida* mostró un alto nivel de eficiencia, independientemente del aminoácido utilizado para funcionalizar la NP, en comparación con el oxalato. Mostramos que la eficiencia de captura bacteriana no puede vincularse principalmente a la relación de carga superficial bacteriana y NP (según lo determinado por el potencial z), sino que la captura se puede correlacionar con fuerzas hidrófobas e hidrófilas entre ambos sistemas.

Palabras Claves: Nanopartículas, Magnetita, Bacteria

REFERENCIAS

- [1] Federico Figueredo, Albert Saavedra, Eduardo Cortón Y Virginia E. Diz* *Colloids Interfaces* 2018,2, 29.

[2] Muller R N, Laurent S, Forge D, Port M, Roch A, Robic C and Vander Elst L 2008 *Chem. Rev.* **108** 2064-110.

[3] Tie S L, Lin Y Q, Lee H C, Bae Y S and Lee C H 2006 *Colloid. Surface A* **273** 75-83.

Pinturas absorbedoras de radiación: efecto de la composición del material

Herme, Carlos A.^{(1,2)*}; Bercoff, Paula G.⁽³⁾; Damiani, Abel⁽⁴⁾; Jacobo, Silvia E.^(1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. DiQuiMMAI-INTECIN. Paseo Colón 850, C1063EHA Buenos Aires, Argentina. *carlosherme@gmail.com

(2) CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Buenos Aires, Argentina.

(3) Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. IFEG-CONICET. Ciudad Universitaria, X5000HUA Córdoba, Argentina.

(4) División Antenas y Propagación. Instituto de Investigaciones Científicas para la Defensa CITEDEF. Ministerio de Defensa. San Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli, B1603ALO Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Los daños que provoca la banda X de microondas (7–13 GHz) al interferir las telecomunicaciones, han estimulado el desarrollo de nuevos materiales que bloqueen dicha radiación, generando blindaje por reflexión y/o absorción [1]. La hexaferrita de Sr de tipo M es un material ferrimagnético duro, que absorbe intensamente por encima de 20 GHz, debido a su alta magnetización y elevado campo anisotrópico. La sustitución parcial con Nd(III) y Co(II) modifica la estructura cristalina e incrementa su coercitividad [2]. En este trabajo se estudia la interacción de películas gruesas de hexaferrita de Sr, dopada con Nd–Co, en resina, con la banda X.

Seis muestras de composición nominal $Sr_{1-x}Nd_xCo_xFe_{11-x}O_{19}$ ($x = 0.0 \dots 0.5$), denominadas M00...M50, preparadas por auto-combustión de geles [3], se calcinaron, molieron y tamizaron. Los polvos se dispersaron en resina epoxi y endurecedor por agitación mecánica hasta conseguir pinturas con 22.5% en masa de ferrita. Los materiales se caracterizaron por XRD, SEM y magnetometría (M vs H) y las superficies de las pinturas por SEM (Fig. 1).

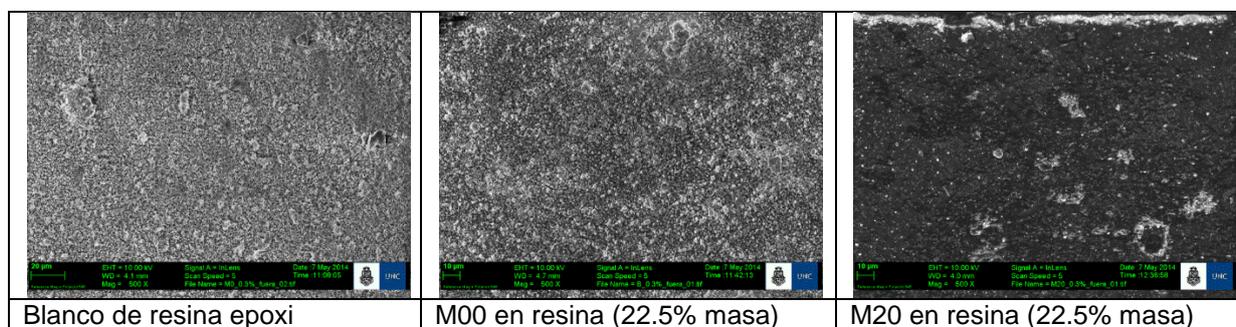


Fig. 1: Imágenes SEM de los recubrimientos de hexaferrita en resina epoxi (×500)

La interacción de las muestras con la radiación se midió con un analizador vectorial de redes Anritsu en una línea de transmisión rectangular [4]. Las pinturas se aplicaron dentro de las ventanas rectangulares de 4 mm de espesor de portamuestras de aluminio, cerrados por detrás con un soporte de acero, para medir la reflexión total de la tensión incidente en una configuración de cortocircuito. La

reflectancia, R , y el blindaje por reflexión, SE_r , se calcularon a partir de las tensiones incidente, V_i , y reflejada, V_r , y del scattering de reflexión, S_{11} , según:

$$S_{11} = \frac{V_r}{V_i}$$

$$R = |S_{11}|^2$$

$$SE_r \text{ (dB)} = 10 \times \log (R)$$

y se representó SE_r en función de la frecuencia de radiación incidente (Fig.2).

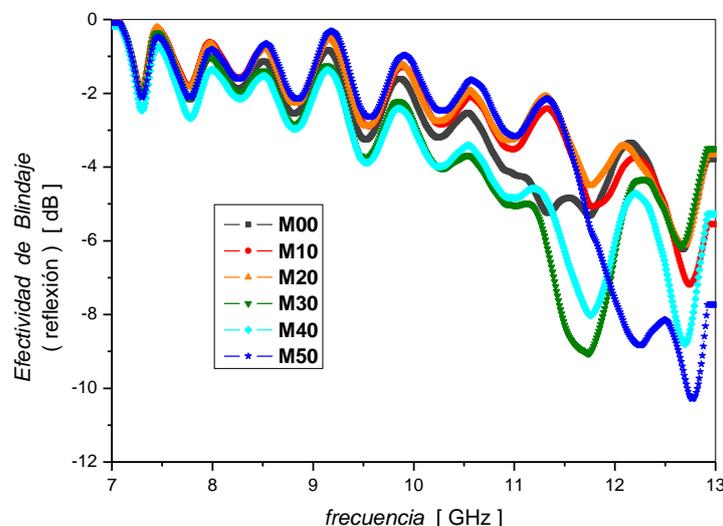


Fig.2: Blindaje por reflexión de las pinturas de hexaferrita M00 a M50 en la banda X

Las muestras exhibieron dos tipos de comportamiento. Las de sustitución menor a 30% presentaron bajos valores de reflectancia en este rango. Las tres muestras más sustituidas, en cambio, generaron un blindaje considerable por reflexión a más de 11 GHz.

Se infiere que la incorporación de Nd y Co en el retículo, además de aumentar la coercitividad, incrementa las pérdidas por reflexión y desplaza el máximo del blindaje. Se concluye que estas ferritas sustituidas, como pinturas en resina epoxi, son adecuadas para blindar en la banda X.

Palabras Claves: Hexaferrita de estroncio, auto-combustión de geles, analizador de red vectorial, reflexión de microondas.

REFERENCIAS

- [1] Harris, V.G. (2012). "Modern Microwave Ferrites". *IEEE Trans. Magn.* **48** (3), p. 1075–1104.
- [2] Zhang, Z.;Liu, X.;Wang, X.;Wu, Y.;Li, R. (2012). "Effect of Nd–Co substitution on magnetic and microwave absorption properties of SrFe₁₂O₁₉ hexaferrites". *J. All. Compd.* **525**, p. 114–119.
- [3] Herme, C.A.;Bercoff, P.G.;Jacobó, S.E. (2012). "Nd–Co substituted strontium hexaferrite powders with enhanced coercivity". *Mat. Res. Bull.* **47** (11), p. 3881–3887.
- [4] Jacobó, S.E.;Bercoff, P.G.;Herme, C.A.;Vives, L.A. (2015). "Sr hexaferrite/Ni ferrite nanocomposites: Magnetic behavior and microwave absorbing properties in the X-band". *Mat. Chem. Phys.* **157**, p. 124–129.

Modificaciones Superficiales Sobre Aluminio 6063. Interacción con Agua y Aceite.

Simms, Cristina*; Pozzoli, Valeria; Martins Alho, Miriam

LABMOR-INTECIN. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Paseo Colón 850, C1063EHA Buenos Aires, Argentina *mmartinsalho@fi.uba.ar.

RESUMEN

En las últimas décadas, muchos países industrializados han enfatizado el desarrollo de plantas de potencia de vapor, de procesamiento químico, producción de refrigerantes, radiadores, así como el procesamiento de materiales aplicados a la industria alimenticia. En consecuencia, el desarrollo de intercambiadores de calor resulta un tema de estudio con gran atractivo en todo el mundo, debido a diversas necesidades que van desde lo tecnológico-productivo hasta cuestiones medioambientales. La recuperación de calor a nivel global sigue siendo de gran importancia, no solo por la posibilidad de incremento de eficiencia energética y reducción de costos en el proceso de calentamiento de agua, sino también por la reducción de la carga de contaminantes. Teniendo en cuenta que para obtener un intercambio térmico eficiente es deseable aumentar la superficie de contacto, en este trabajo se abordó el estudio del efecto de modificaciones superficiales de un metal en la interacción con diferentes fluidos. Las modificaciones superficiales se llevaron a cabo mediante uniones covalentes [1], lo que redundaría en una mayor durabilidad del tratamiento cuando el material se someta a condiciones agresivas.

En una primera etapa, se silanizaron placas de aluminio, las que, en una segunda etapa, se les incorporó una capa de diferentes polímeros. Los monómeros fueron seleccionados según sus cualidades: un monómero hidrosoluble (ácido acrílico), uno liposoluble (estireno) y una combinación de ambos, buscando un potencial efecto tensioactivo[1].

Se realizaron observaciones de tensión superficial de agua y aceite sobre placas tratadas y no tratadas, obteniéndose los siguientes resultados. La simple silanización de la placa originó una afinidad superficial por el aceite y rechazo por el agua (68° vs 105° respectivamente [2], Figura 1), que no difieren demasiado de lo observado para el Al sin tratar.

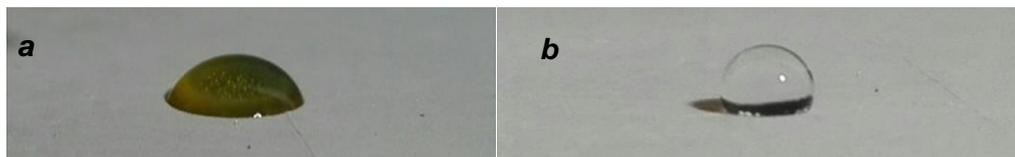


Figura 1. Gota de aceite (a) y gota de agua (b) sobre Al 6063 silanizado con AMPTS.

El poliestireno le confiere al Al una mayor afinidad por el aceite, observándose un menor ángulo de contacto que para el agua (53° vs 99°). Por otra parte, el recubrimiento con ácido poliacrílico le confirió al Al una afinidad con el agua que no permite medir el ángulo.

Estas observaciones concuerdan con lo esperado, sin embargo, uno de los comportamientos resulta llamativo: el ángulo de contacto del aceite con el recubrimiento de poliacrílico presenta el menor valor observado para dicho fluido (43°). Este comportamiento aparentemente anómalo, puede estar motivado por la capacidad del poliacrílico de interactuar también con sustancias de baja polaridad a través de su esqueleto, adoptando una conformación que permita una cierta segregación de fases.

Las modificaciones superficiales sobre Al 6063 han resultado exitosas y en general se observa una tendencia a obtener menores ángulos de contacto con el aceite, independientemente del monómero utilizado. Esto podría indicar que el efecto de la parte hidrofóbica de los polímeros es predominante. Por otra parte, la modificación con ácido poliacrílico parece resultar efectiva para mejorar la interacción superficial, tanto con agua como con aceite. En el futuro se evaluará el efecto de la modificación superficial en la transferencia de calor.

Palabras Claves: Palabras clave: transferencia, silanización, monómero, polimerización, superficie.

REFERENCIAS

- [1] Fossati, Ana; Martins Alho, Miriam; Jacobo, Silvia. (2018). "Polymer-functionalized nanoparticles for improving oil displacement". *Adv. Nat. Sci.: Nanosci, Nanotechnol.* 9, 1, 015007. U.K.
- [2] Yuan, Y; Randall Lee, T; (2013). *Contact Angle and Wetting Properties*. Berlin. 1st. Ed. Springer. Heidelberg.

Chips de Quebracho Agotado como Material Adsorbente Alternativo de Verde de Malaquita

Tenev, M. Daniela¹, Torre, Camila¹, Fontana, Gimena¹, Boeykens, Susana P.²

¹Grupo de Investigación sobre Temas Ambientales y Químicos, Universidad Tecnológica Nacional - FRRe, Resistencia, Chaco, Argentina e-mail: mdtenev@gmail.com, gistaq@gmail.com

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos, Buenos Aires, Argentina e-mail: laquisihe@fi.uba.ar

RESUMEN

Los efluentes de las industrias textiles tienen una elevada concentración de colorantes, los cuales, debido a sus características, son contaminantes, por lo que es de suma importancia la remoción de éstos antes de su disposición final. Existen diferentes tratamientos para los efluentes coloreados, por ejemplo: coagulación, floculación, ósmosis inversa [1], precipitación, oxidación, reducción [2], filtración por membrana, tratamientos ultrasónicos, tratamientos anaeróbicos y aeróbicos, degradación bioquímica, adsorción, descomposición microbiológica y ozonización [3]. Sin embargo, el método de adsorción es considerado el más eficiente para remover colorantes en los efluentes industriales [4].

En la provincia del Chaco, una de las industrias importante es la producción de Tanino que utiliza chips de quebracho para la extracción del mismo. Estos chips, luego de la extracción, constituyen un residuo sólido, que debido a su gran volumen, representan un importante impacto ambiental debido al problema de su disposición final. (A)

En el presente trabajo se pretende utilizar al chip de quebracho agotado como alternativa de material adsorbente. Para ello, por ser un material de desecho, se acondicionó mediante una clasificación por tamaño y distintos tipos de lavados.

Luego, utilizando un efluente sintético, como adsorbato, preparado con el colorante verde de malaquita, se evaluaron las curvas de dosaje, los equilibrios de adsorción mediante modelos isotérmicos de Langmuir, Freundlich y BET y por último el comportamiento cinético mediante modelos de pseudo primer y segundo orden. [5]

Los resultados demuestran que para acondicionar el material es necesario realizar una serie de lavados con agua a ebullición en distintos tiempos. Según la regresión lineal, los tres modelos ajustan con un coeficiente de correlación mayor al 0,9, sin embargo, teniendo en cuenta la curva de equilibrio, se considera mejor el ajuste por la Isoterma de Langmuir. De las curvas de dosaje obtenemos que la mejor relación, masa de adsorbente/masa de Verde de Malaquita, que remueve el 80% de color es de 10 mg de quebracho por cada mg de verde de malaquita, el que se utiliza como

referencia para los siguientes ensayos de cinética. El modelo cinético que mejor se ajusta el de pseudo segundo orden.

Palabras Claves: Chips de quebracho agotado, Verde de Malaquita, Adsorción.

REFERENCIAS

- [1] Alemán, A.; Hormaza, A. and Álvarez, M. 2008. "Remoción de rojo básico de un efluente textil simulado : un caso de aplicación de la cascarilla de arroz 1," *Producción + Limpia*, vol. 6, no. 1, pp. 66–75. Colombia.
- [2] Aksu, Z.; Tatli, A. İ. and Tunç, Ö. 2008. "A comparative adsorption/biosorption study of Acid Blue 161: Effect of temperature on equilibrium and kinetic parameters," *Chemical Engineering Journal*, vol. 142, no. 1, pp. 23–39, Aug. China
- [3] Garg, V. K.; Gupta, R.; Yadav, A. B. and Kumar, R. 2003. "Dye removal from aqueous solution by adsorption on treated sawdust," *Bioresource Technology*, vol. 89, no. 2, pp. 121–124. India
- [4] Heibati, B.; Rodriguez-Couto, S.; Al-Ghouti, M. A.; Asif, M.; Tyagi, I.; Agarwal, S. and Gupta, V. K. 2015 "Kinetics and thermodynamics of enhanced adsorption of the dye AR 18 using activated carbons prepared from walnut and poplar woods," *Journal of Molecular Liquids*, vol. 208, pp. 99–105. Alemania
- [5] Isah, U. A.; Abdulraheem, G.; Bala, S.; Muhammad, S. and Abdullahi, M. 2015. "Kinetics, equilibrium and thermodynamics studies of C.I. Reactive Blue 19 dye adsorption on coconut shell based activated carbon," *International Biodeterioration and Biodegradation*, vol. 102, pp. 265–273. Hong Kong

Resonancia de Plasmones Superficiales en Películas Metálicas Delgadas

De Pino, Verónica⁽¹⁾; Torres, Pablo⁽¹⁾; Lombardi, Rina⁽²⁾ y Vera, Claudia⁽²⁾ *

(1) Laboratorio de Fitopatología Molecular. ICT Milstein - Conicet.
Saladillo 2468 - CABA. email: vdepino@gmail.com

(2) Laboratorio de Películas Delgadas. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires
Paseo Colón 850 – 2º Piso – CABA. email: claudiavera725@gmail.com

RESUMEN

La resonancia de plasmones superficiales (SPR) consiste en la oscilación colectiva de los electrones de la banda de conducción próximos a la superficie en nanopartículas de metales nobles, típicamente oro o plata, cuando son excitadas por el campo electromagnético de la luz incidente [1,2]. De esta concentración y localización espacial de la luz surgen una serie de posibles aplicaciones interesantes como la detección de moléculas de relevancia química y biológica. Este fenómeno puede darse en sistemas que siguen la configuración de Kretschmann [3] (vidrio-metal-dieléctrico) en los cuales puede instalarse, en la interfaz de los dos medios con constante dieléctrica diferente, una oscilación de densidad de carga que alcanza un máximo en la interfaz metal dieléctrico y decae evanescentemente en la superficie, con una frecuencia de oscilación del plasmón influenciada por el dieléctrico. Dado que esta frecuencia depende de la interfaz donde se excita, los cambios en el índice de refracción en la superficie del metal, inducen cambios en la frecuencia de oscilación del plasmón, de allí su potencial aplicación para el sensado de moléculas adheridas al metal, por ejemplo biosensores basados en la resonancia plasmónica de superficie [4]. Se presenta un ejemplo posible de aplicación en el sensado de ácido galacturónico, que es un monosacárido de la familia de los azúcares ácidos y principal componente de las pectinas gelificantes de jugos y mermeladas. Se analiza la dependencia de la frecuencia de resonancia del plasmón al modificarse el índice de refracción en la interfaz de contacto con el oro.

Se sintetizaron películas delgadas de oro de 10 nm de espesor, calibrado por medidas piezogravimétricas, sobre sustratos de vidrio mediante la técnica de “magnetron sputtering” de corriente continua, a una corriente controlada de 0.02 Ampére, en una atmósfera de Argón de 10^{-3} mbar. El fenómeno de resonancia del plasmón se analizó mediante elipsometría espectroscópica en la configuración de compensador rotatorio, en la cual la luz medida por el detector está modulada por la rotación de este elemento y por la reflexión desde la superficie de la muestra, obteniéndose el espectro de Fourier de la señal, de cuyos coeficientes surgen los parámetros de onda (llamados “de Stokes”) a través de los cuales es posible deducir los parámetros de la muestra Ψ (elipticidad) y Δ (desfasaje), para cada longitud de onda, λ , entre 400 y 1000 nm.

En los espectros de Ψ y Δ vs λ , en el caso de vidrio-oro-aire, se observan características asociadas a la resonancia de plasmones superficiales [5], i.e. un pico en la gráfica de $\cos \Delta$ a 500 nm, espectro que se ve sustancialmente modificado cuando sobre la películas de oro se deposita el ácido galacturónico.

Palabras Claves: Plasmones superficiales. Películas delgadas. DC-magnetron sputtering
Elipsometría espectroscópica.

REFERENCIAS

- [1] M. G. Blaber, M. D. Arnold and M. J. Ford. (2007). *Surface Plasmon Nanophotonics*. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- [2] Oleksiy Guselnikova et al. (2017). “Surface modification of Au and Ag plasmonic thin films via diazonium chemistry: Evaluation of structure and properties”. *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects* 516, 274–285
- [3] Kretschmann, E & Z. Raether, H. (1968). “Notizen: Radiative Decay of Non Radiative Surface Plasmons Excited by Light”. *Zeitschrift für Naturforschung A*. 23. 10.1515/zna-1968-1247.
- [4] J. Homola, M. Piliarik. (2006). *Surface Plasmon Resonance Based Sensors*. Springer, Berlín.
- [5] Ali Ghamin Al-Rubaye et al. (2017). “Spectroscopic ellipsometry study of gold nanostructures for LSPR bio-sensing applications” *Sensing and Bio-Sensing Research* 12, 30–35.

Revestimientos de Ag Antisépticos sobre Implantes de Ti

Ozols, Andrés ⁽¹⁾, Gregorutti, R.W. ⁽²⁾, Seré, P. ⁽²⁾, Antonucci, L. ⁽³⁾

(1) Instituto de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Paseo Colón 850, C1063ACV CABA, Argentina.

e-mail: aozols@fi.uba.ar

(2) Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica – LEMIT (CICPBA), Av. 52 s/n e/121 y 122, B1900AYB, La Plata, Argentina.

e-mail: metalurgia@lemit.gov.ar

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas – CIDEPINT (CICPBA-CONICET-UNLP), Av. 52 s/n e/121 y 122, B1900AYB, La Plata, Argentina.

e-mail: anelpire2@cidepint.gov.ar

(3) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas – CIDEPINT (CICPBA-CONICET-UNLP), Av. 52 s/n e/121 y 122, B1900AYB, La Plata, Argentina. Facultad de Ingeniería, UNLP, 1 y 47, 1900, La Plata, Argentina.

e-mail: luisina.antonucci@ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

Los iones de Ag son conocidos como un medio efectivo para destruir membranas bacteriales, llevando a una función antiséptica [1]. Esto previene la formación del biofilm, que conduce al fracaso de los implantes quirúrgicos [2]. Esta idea motivó el análisis de la viabilidad de revestir Ti de grado 2 con Ag empleando una técnica de plateado en vacío. El espesor del film depositado es evaluado en función del tiempo de exposición a los iones proyectados (1-3 min), por calentamiento por radiofrecuencia de un blanco de plata pura. El espesor depositado, fue determinado por una técnica Coulombiana, y está en el rango de 15-85 nm, con una concentración iónica de $1.5-9 \cdot 10^{-5} \text{ g cm}^{-2}$, ambas crecientes en forma lineal con el tiempo de deposición. El otro aspecto relevante para la aplicación clínica del revestimiento es la adhesión al sustrato, que fue determinada utilizando con una variante de ensayo de desgaste, similar al "pin on disc", operado en forma inversa: haciendo girar el sustrato contra una bolilla de acero. Aquí, el coeficiente de fricción dinámico mostró que la mayor durabilidad del film ocurre para los films más finos (de 1 min), con una magnitud aproximada de 0.15 en ensayos de hasta 850 s, y que es menor que la del Ti sin revestir (0.3-04). Esta durabilidad tiene solo relevancia durante la etapa inicial de implantación, pues el implante quedará fijado al tejido óseo, y cualquier desprendimiento de Ag por ralladuras no debería presentar un efecto adverso. La baja resistencia al desgaste de espesores de film mayores es debida probablemente a la baja coherencia entre los átomos de Ag del film y la lejanía al sustrato más rígido de Ti, que actúa como soporte mecánico. Además, para todos los tiempos de deposición no se observan diferencias en la topografía superficial en relación al Ti no revestido, de acuerdo a las observaciones de microscopía electrónica. Estos resultados demuestran la factibilidad técnica de proceso, y definen el rango de espesores operativos para continuar con los estudios de citotoxicidad (daño celular por exceso de iones metálicos) y el efecto antiséptico (daño a agentes patógenos).

Palabras Claves: Revestimientos antisépticos, revestimientos de implantes con plata,.

REFERENCIAS

- [1] Liya Guo, Weiyong Yuan, et al. (2013), Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects. Vol. 439. 69–83 (Holanda).
- [2] Arciola, Carla Renata; Campoccia, Davide, et al. (2015). Advances in experimental medicine and biology, *Biofilm-based Healthcare-associated Infections: (Suiza) Volume 1*, 29-46, Advances in, Springer International Publishing Switzerland (Suiza).

Sustitutos Óseos con Antiséptico de Zn

Ozols, Andrés ⁽¹⁾, Martínez, Cristian A. ⁽²⁾

(1) *Instituto de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Paseo Colón 850, C1063ACV CABA, Argentina.*

e-mail: aozols@fi.uba.ar

(2) *Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Av. M. T. Alvear 2142, C1122AAH, CABA, Argentina.*

e-mail: cm10_10@hotmail.com

RESUMEN

El efecto antiséptico de Zn es bien conocido en odontología y cirugía maxilofacial, donde se lo utiliza en forma de polvo de ZnO en reconstrucciones del tejido óseo, para reducir el riesgo de infecciones [1]. Por ese motivo resulta inmediato el desarrollo de una técnica, que permita su incorporación a los sustitutos óseos, que reemplazan al hueso humano de origen natural o sintético. En particular, aquí se incorpora el ZnO a la hidroxiapatita de origen bovino (HA) ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$), obtenida por ebullición de hueso fresco, limpieza, tratamiento en H_2O_2 y pirolisis del colágeno remanente lenta baja flujo de oxígeno a 950°C por 2 h. La matriz inorgánica resultante está formada por una estructura porosa interconectada e hidrófila, muy similar al hueso esponjoso humano. La fijación de Zn en HA fue llevada a cabo en dos etapas: una química y otra física. La primera consiste en la disolución parcial de la superficie de HA de hueso cortical con una solución acuosa de ácido fosfórico (30% en masa) por 30-60 s, para incrementar la reactividad química. La etapa física involucra la intrusión forzada por vacío de una dispersión de partículas de ZnO en una solución de alcohol-glicerina, que permite la distribución relativamente uniforme de óxido en la estructura porosa, seguida de un secado al aire en caliente para la evaporación de parte de los compuestos orgánicos. Finalmente, el enlace químico del Zn a la superficie de la HA fue logrado por un proceso de sinterizado en atmósfera oxidante a $900\text{-}1100^\circ\text{C}$. El tratamiento térmico promueve la difusión atómica durante la reacción de estado sólido, conducente a la sustitución parcial de iones de Ca por los de Zn. Los análisis de difracción de rayos X, corroboran esto mostrando la formación de fosfatos de Zn (hidratados y anhidros). La espectrometría de rayos X permite determinar la concentración de Zn en partículas distribuidas uniformemente en la superficie de la HA y observadas por microscopía electrónica. Este desarrollo resulta de implementación mucho más sencilla que la síntesis por co-precipitación de iones de Ca, Zn y P [2], que no permite obtener estructuras con la arquitectura ósea. Además, el proceso podría ser extendido a la incorporación de otros iones antisépticos por medio de reacciones de fase sólida, y a un conjunto de sustitutos en base a fosfatos de calcio.

Palabras Claves: Sustitutos óseos con antisépticos, hidroxiapatita con Zn.

REFERENCIAS

- [1] L. Yang, S. Perez-Amodio, F. Barrère-de Groot, V., Everts, C. Blitterswijk P. Habibovic, (2010) *Biomaterials*, 31(11) 2976-2989. (Holanda).
- [2] A. Ito, K. Ojima, H. Naito, N. Ichinose, T. Tateisshi, (2000) *Journal of Biomedical Research*, 50(2) 178-183.

Deterioro de la superficie de una diorita cuarzosa utilizada como roca ornamental por acción del líquen *Xanthoparmelia farinosa*

Rosato, Vilma Gabriela^(1,2); Ribot, Alejandro⁽¹⁾; Correa, María Verónica*⁽¹⁾; García, Renato Andrés⁽³⁾; López, Anahí^(1,2).

(1) LEMIT (Laboratorio Multidisciplinario de Entrenamiento para la Investigación Tecnológica), Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Av. 52 s/n, entre 121 y 122. *mavecorrea@hotmail.com

(2) LEMaC- UTN, Facultad Regional La Plata, Avenida 60 y 124, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina

(3) Laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental (BioGeA), Departamento de Ambiente y Turismo, Universidad Nacional de Avellaneda. Mario Bravo 1460, CP1870 Piñeyro, Avellaneda, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Los líquenes que colonizan las superficies causan deterioro, ya sea por acción mecánica o química y tienen impacto estético, porque la apariencia superficial cambia de color y/o textura [1]. En Argentina se ha estudiado la acción de estos organismos sobre diversas rocas ornamentales y materiales cementíceos constatándose la penetración en el material y la alteración en la composición química del sustrato que demostraron tal incidencia [2]. En este caso, se busca determinar el grado el cambio de la geometría superficial utilizando mediciones de brillo y de rugosidad [3]. Los estudios se realizaron sobre una roca ornamental obtenida en la localidad de Carlos Casares en la provincia de Buenos Aires del trozo desprendido de un monumento. La superficie se encontraba colonizada por un líquen folioso. El color y la textura de la roca (detectados a nivel mesoscópico) son comunes a las de otras rocas ornamentales utilizadas en monumentos y a una muestra de referencia provista por una marmolería. El líquen se analizó mediante microscopio estereoscópico y microscopio óptico, efectuándose las reacciones histoquímicas de rutina y utilizándose para su identificación, claves dicotómicas [4]. Se observó que los ricines (estructuras de fijación) penetraron el material. Luego, el líquen fue retirado de la superficie con un cepillo blando, primero en seco y luego humedecido con agua. Una vez limpia la muestra, se midió el brillo con el espectrómetro BYK Gardner y la rugosidad con el rugosímetro Hommel Tester T1000E. Por último, se obtuvieron secciones delgadas para su estudio petrográfico e identificación. La roca (ígneas y plutónicas), tiene color gris medio a oscuro ligeramente pardusco, presenta tamaños de grano $\leq 5-6$ mm, estructura isótropa y, en orden decreciente de abundancia, está constituida por plagioclasa, cuarzo, biotita, clinopiroxeno, con escaso feldespato potásico y hornblenda, dispuestos con texturas mayormente granudas hipidiomorfas; se la clasificó como una diorita cuarzosa. El líquen folioso fue identificado como *Xanthoparmelia farinosa*. Las mediciones de brillo y rugosidad se efectuaron sobre una roca pulida y libre de líquenes, con geometría superficial y petrografía similar a la roca impactada por el líquen. La roca pulida de referencia tiene un brillo de 59,6% (siendo 100% el brillo de un espejo) y rugosidad media aritmética de 0,48 μm , mientras que en la roca colonizada los valores son de 41,1% y 2,88 μm , respectivamente. El líquen *Xanthoparmelia farinosa* ocasiona una pérdida de brillo considerada como no significativa y provoca un aumento de la rugosidad en la diorita cuarzosa pulida.

Palabras Claves: diorita cuarzosa, roca ornamental, brillo, rugosidad, líquen.

REFERENCIAS

- [1] Nimis, Pier Luigi; Pinna, Daniela ; Salvadori, Ornella (1996) *Licheni e conservazione dei monumenti*. Ed. CLUEB, Boloña (Italia), 1996,
- [2] Rosato, Vilma Gabriela (2016) “Estudios con microscopía electrónica de barrido electrónico de líquenes sobre morteros y rocas de la provincia de Bs As”. EN: Rosato V.G. (Editora): *Deterioro biológico de materiales y técnicas para su limpieza y preservación*. Anales LEMIT, Serie III, Año 03 número 07. La Plata, Argentina, pág. 42-49
- [3] López A, Di Sarli AR. 2015. “El color y el brillo en mezclas cementíceas: estabilidad y versatilidad del materia”. En Conferencia internacional sobre hormigón estructural sostenible: Sustain Concrete 2015, 15- 18 Sept. 1a ed. - La Plata CICPBA-LEMIT, pp 675-685.
- [4] Adler, Mónica Teresa (1992) “Clave de los géneros y las especies de Parmeliaceae (Lichenes, Ascomycotina) de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)”. *Bol. Soc. Argentina de Botánica*, 28 (1-2): 11-17.

ANÁLISIS DEL DETERIORO DE LA ENVOLVENTE EDILICIA. CASO: JUSTO SUAREZ

Orero, Gabriela; Ridl, María Rosa; Muchinsky, Valeria.

PMH (Programa de Mantenimiento Habitacional) - Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria Pabellón III
glorero@yahoo.com.ar; maroridl@gmail.com; valmuch@gmail.com

RESUMEN

La fachada es al edificio como la piel al cuerpo humano. Su protección permite que el usuario encuentre las condiciones adecuadas de confort y habitabilidad. Es la fachada del edificio la encargada de regular las condiciones con el medio ambiente, brindando protección térmica y seguridad, imprescindible para el desarrollo saludable de sus habitantes. De aquí la importancia de conservar sus características físicas a lo largo de la vida útil del edificio. La investigación que aquí se presenta, se aplica al Conjunto Habitacional Justo Suárez, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los edificios que conforman el Barrio fueron construidos en 1972 en el marco del Plan Piloto de Realojamiento de la Villa 7. En esta oportunidad se desarrolló un nuevo paradigma en la solución de vivienda con la participación directa de los futuros usuarios. El conjunto está conformado por 5 edificios de planta baja más dos o tres pisos y una torre de planta baja más once pisos. La envolvente vertical está ejecutada con una estructura resistente de hormigón armado a la vista y unos paneles premoldeados con una terminación superficial de ladrillo común expuesto al exterior sin ningún tipo de revestimiento. Actualmente las fachadas presentan un evidente proceso de deterioro que afecta la calidad de vida de los habitantes. Las diversas patologías expuestas en la envolvente vertical conforman un círculo vicioso por el cual se degradan las condiciones habitacionales, y repercuten en la valorización de su entorno urbano y social. Preservar los edificios y su entorno es la manera “sustentable” de gestionar eficientemente la ciudad. Entendiendo la sustentabilidad en aspectos que superan a lo ecológico, e incorporan los aspectos sociales y económicos.

El estado físico de los edificios afecta directamente a la calidad de vida de sus habitantes y repercute negativamente en su entorno urbano y social inmediato. Es por ello que el compromiso de los usuarios en las tareas de mantenimiento y gestión de su hábitat es imprescindible para la

sustentabilidad del mismo. La triple consideración del concepto de sostenibilidad –ambiental, social y económica-, nos permitirá evolucionar en la búsqueda de nuevas estrategias.

La metodología utilizada, en la investigación que aquí se presenta está fundada en la evaluación de desempeño edilicio, que toma como referencia la norma ISO 6241 y sus actualizaciones.

Del análisis se desprendió que la peor situación se presenta en la envolvente vertical. El 85% de las fachadas presenta alguna patología en su superficie. Los muros de fachada están conformados por piezas compuestas por un panel pre-fabricado que cuenta en su cara exterior con una estructura metálica de hierro protegida por el mortero de las juntas y ladrillos cerámicos comunes colocados en sentido vertical. Esta superficie no cuenta con ninguna protección efectiva que aisle su superficie de los efectos de la humedad. Es así que, con el paso del tiempo, la malla metálica sufrió corrosión, la expansión consecuente con la oxidación provocando fisuras en el mortero y su posterior desprendimiento. Dejando expuesta la armadura y generando un círculo perverso de degradación. Los ladrillos que tampoco cuentan con ninguna protección, sufrieron un proceso similar, ya que la masa arcillosa de los mismos, acumula agua y por los efectos de la variación de temperatura producen pequeñas fisuras y desprendimientos erosionando de manera significativa la superficie del ladrillo.

Otro síntoma de degradación patológica en la superficie de la fachada que se encuentra extendida es la presencia de manchas negras en los ladrillo compatibles con el crecimiento de microorganismos.

Desde el PMH consideramos que el estado constructivo en que se encuentra el conjunto no sólo puede ser abordado desde una mirada técnica unidireccional, sino también es necesario comprender la organización social del conjunto como el sentido de pertenencia de sus usuarios, para hacer frente a un mantenimiento eficiente y sustentable.

Palabras Claves: Construcciones, Corrosión, Mantenimiento, Sustentabilidad.

REFERENCIAS

- [1] G. Blachere & F. Eichler. (1973). *Patologías de las construcciones*. Barcelona: Blume.
- [2] C. Broto i Cormena. (2005). *Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción*. Barcelona: Links.
- [3] R. Dunowicz. Et al (2003). *El desempeño edilicio: los edificios a través del tiempo*. Buenos Aires: FADU.
- [4] R. Dunowicz. (2000). *90 Años de Vivienda Social en la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: FADU
- [5] R. Dunowicz & T. Boselli. (2003). *Usuarios, Técnicos y Municipio en la Rehabilitación del hábitat*. Buenos Aires: FADU.
- [6] R. Dunowicz. (1990). *Manual de Mantenimiento: Conjunto Piedrabuena*. Buenos Aires: FADU.
- [7] J. García Jané, A. Ruggeri, & Iametti Señorino. (2012). *Autogestión y Economía Solidaria*. Bilbao: REAS Euskadi.
- [8] G. Harlem Brundtland. (1987). *Our common future*. 2015, de ONU Sitio web: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- [9] P. Peixoto de Alburquerque. (2004). *Autogestión*. En *La otra economía*(39-46). Buenos Aires: Altamira.
- [10] C. Pizzi. (1986). *Mantenimiento de los edificios de vivienda individual y colectiva*. Córdoba: CEPSCO
- [11] W. Preiser. (1970). *Filosofía y técnica del mantenimiento preventivo*. Buenos Aires: SAOI.

Prospecciones geofísicas en el sitio arqueológico RRF. Pergamino. Pcia. de Buenos Aires

Palacios, Oscar ⁽¹⁾; Osella, Ana ⁽²⁾; Bonomo, Néstor ⁽²⁾; Alejandro Marinelli ⁽²⁾;
Vázquez, Cristina ⁽¹⁾;

- (1) GEA/Facultad de Ingeniería/UBA. Paseo Colón 850 CABA. Email: opalacios@fi.uba.ar
 (2) Departamento de Física, FCEyN, UBA - IFIBA, CONICET. Email: bonomo@df.uba.ar

RESUMEN

El sitio RRF (Reducto rural fortificado) está ubicado dentro del predio del INTA-Pergamino, sobre la Av. Frondizi Km 4,5 de la localidad mencionada. Es un edificio construido en 1837, de carácter aparentemente defensivo, rodeado por un foso, actualmente descubierto sólo en parte, con un único acceso en el sector norte. Originalmente, según una pintura antigua, al foso le sucedía una empalizada.

Pergamino era un área de frontera con el aborigen. De hecho, las autoridades locales enviaban al gobierno de la provincia informes de incursiones de los indios u observaciones de su paso [1]. La casa fue construida por un hacendado ligado íntimamente con el gobierno federal y por eso fue atacada por tropas unitarias. Asimismo, fue objeto de dos malones que la incendiaron.

La Facultad de Ingeniería de la UBA fue convocada desde 2015 por la comunidad pergaminense por medio de Catalina Bouvier, encargada de patrimonio del INTA, para colaborar con su preservación y puesta en valor como objeto identitario de una población rural de frontera. Esta investigación implica tareas en el edificio y claramente en los alrededores cercanos. A este último sector nos dedicaremos en este trabajo.

La hipótesis de trabajo es el conflicto (aborígenes/unitarios/habitantes rurales), y la tarea principal es prospectar y excavar sistemáticamente para recuperar los artefactos relacionados que se hallen en subsuperficie. Las prospecciones pueden ser mecánicas, como sondeos con un objeto punzante o pequeñas perforaciones con pala o mediante el uso de tecnologías no invasivas.

Técnicamente decidimos utilizar dos formas de prospectar: usar un detector de metales y por otra parte un georradar. En el primer caso buscamos las señales más intensas que indicaran concentraciones de metal y en el segundo caso imágenes de anomalías en subsuperficie que sugirieran estructuras antiguas enterradas.

Como resultado de los indicios del detector de metales se excavó en el frente de la casa en 2016 y 2017, y recolectamos: 1) una herramienta, clavos, tornillos y alambres considerados contemporáneos y una moneda argentina de 20 ctvos. 1924; 2) vidrios actuales y antiguos; 3) huesos de consumo; 4) cerámica; 5) un fragmento de disco musical de 1945.

En 2018 hicimos una campaña específicamente para prospectar con georradar [2] cuyos resultados muestran algunas anomalías en la matriz sedimentaria, que sugieren posibles pozos y, en particular, una excavación lineal, tal vez el fundamento de alguna construcción antigua. Sobre esa base, esperamos iniciar excavaciones sistemáticas en 2019 en la parte sur de la casa

Palabras Claves: Geofísica, prospecciones, georradar, detector de metales

REFERENCIAS

- [1] Archivo General De La Nación. (1831) Sección Rosas, Carta de Juan Fernández. Informe de chasque sobre movimiento de indios en Pergamino del 13/5/1831 ubicación (24 2 2)
 [2] Bonomo, Néstor; de la Vega, Matías. (2006). *Arqueogeofísica*. Comp. A. Osella y J.L. Lanata. Buenos Aires. Universidad Maimómides. "El método de georradar". Pp 73-105

Agentes de deterioro en las superficies edilicias

Ridl, María Rosa ^{(1,2)*}; Orero, Gabriela ⁽²⁾; Muchinsky, Valeria ⁽²⁾; Raúl Navas ⁽¹⁾.

- (1) *PMH Programa de Mantenimiento Habitacional Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria Pabellón III*
maroridl@gmail.com; glorero@yahoo.com.ar; valmuch@gmail.com
- (2) *CIRCOT de la Universidad Nacional de San Juan; Av. Libertador San Martín*
raunavas@gmail.com

RESUMEN

El paso de los años ha asentado su pátina en el tiempo de las construcciones. Es así como todo material, sea orgánico o inorgánico, sigue un proceso de cambios, variaciones o consunción conforme su origen material, estructura química, o ubicación en el medio ambiente en el que esté inserto. Para el análisis de la primera etapa nos basamos en las metodologías de Performance sobre el desempeño edilicio aplicadas en el Programa de Mantenimiento Habitacional por Dunowicz [1] y en una adaptación de los criterios de causalidad de Bradford Hill [2] utilizados en la medicina. Se trabajó en aspectos observacionales conforme a protocolos de inspección, se realizan mapeos de superficies que recogen la ubicación, morfología, topografía y extensión entre otros parámetros de las alteraciones y degradaciones las que luego se comparan con la información técnica del edificio original y se clasifican según el riesgo significativo según criterios de habitabilidad, duración y seguridad para sus usuarios y el medio [3]. En el caso de las superficies sean verticales, horizontales o inclinadas se subdividen siguiendo criterios aparentes en: agentes externos que modifican las superficies, degradaciones por procesos naturales, alteraciones de funcionamiento y aquella generadas por la acción del hombre que ayuden a comprender las causas para generar procesos de mantenimiento edilicio. Se plantean las hipótesis de causas y se realiza un prediagnóstico, donde se recomienda los ensayos multidisciplinares a realizar con profesionales e instrumentos idóneos. Una vez establecido el diagnóstico se recomiendan las soluciones. En este trabajo se pretende exponer la primera etapa cuyos resultados permiten conocer cuáles son los factores y agentes de deterioro más frecuentes en las superficies de los edificios y sus causas, para ello nos basamos en los datos cuali-cuantitativos como conclusiones alcanzadas en las visitas realizadas a distintos complejos habitacionales de interés social ubicadas en las ciudades de Buenos Aires y San Juan.

Palabras Claves: Construcciones, Agentes de deterioro, Vivienda Social, Mantenimiento.

REFERENCIAS

- [1] Dunowicz: Renée Compiladora (2003): *El desempeño edilicio. La vida de los edificios en el tiempo*. Ediciones FADU-UBA 2003. CABA
- [2] Hill, Bradford: *Criterios de Bradford Hill (1965)*
<https://apuntesdelitadis.blogspot.com/2012/05/criterios-de-causalidad.html>
- [3] Dunowicz: Renée, Boselli, Teresa (2010): *La rehabilitación del hábitat. Gestión del Patrimonio Habitacional de la Ciudad de Buenos Aires*. Ediciones Ediciones FADU-UBA y Nobuko. CABA.

Experiencias en la enseñanza de isotermas de adsorción y materiales adsorbentes en Química Física

Gurevich Messina, Luciano^{(1)*}; Kingston, Diego⁽¹⁾; Razzitte, Adrián⁽¹⁾

*(1) Departamento de Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Av. Paseo Colón 850, C1063ACV, Buenos Aires. lucianogurevich@gmail.com*

RESUMEN

El estudio de la adsorción como fenómeno de superficie se aborda normalmente en los cursos de Química Física. En esta etapa de la carrera, los alumnos de Ingeniería Química y de Ingeniería en Alimentos ya tienen conocimientos apropiados de Química Inorgánica, Química Orgánica y Termodinámica. De esta forma, pueden comprender el efecto de las características químicas de los adsorbentes y de los adsorbatos en los procesos de quimisorción y fisisorción, así como la influencia de variables como la temperatura y la presión en el equilibrio. Normalmente, se aborda la enseñanza de las isotermas más comunes (Langmuir y BET) según un enfoque cinético y termodinámico [1]. Este enfoque es muy similar al que se imparte en carreras tales como Licenciatura en Química. Por otra parte, en las evaluaciones se encontró que, muchas veces, los alumnos no tenían un conocimiento profundo de la naturaleza del adsorbente. Asimismo, dado que este contenido no se trata en el resto de la carrera de ingeniería química, excepto en Diseño de Reactores, resultaría de interés explicar con mayor profundidad el proceso de adsorción, que tiene cada vez mayor importancia en la remoción de contaminantes. Así, en la asignatura Química Física (63.16), a partir de 2018, se decidió abordar la enseñanza de este tema combinando el conocimiento teórico tradicional que forma parte de la literatura de grado con ejemplos de aplicaciones de distintos materiales adsorbentes. Se optó por explicar los principales tipos de materiales adsorbentes [2] (carbones activados, alúmina, sílica-gel y zeolitas), así como las distintas maneras de obtención y caracterización de estos materiales. Por otra parte, se mostraron las técnicas experimentales para la determinación de las principales características texturales de los materiales (área superficial y porosidad). Estas lecciones se complementan con un trabajo práctico de laboratorio en el que los estudiantes deben determinar las isotermas de adsorción de ácido benzoico sobre carbón activado. Se optó por este adsorbato ya que es un compuesto muy utilizado en las industrias alimenticias y cosméticas, y cuando se vierte en cursos de agua genera una importante contaminación [3]. Se determina la concentración de equilibrio mediante titulación ácido-base. Posteriormente, los alumnos ajustan los valores a las isotermas de Langmuir y Freundlich, y se discuten los posibles mecanismos de adsorción. A partir de las conclusiones vertidas por los alumnos en los informes de laboratorio, se desprende que logran identificar las distintas interacciones entre el adsorbente y el adsorbato y explicar por qué una isoterma es más adecuada que la otra. Por otra parte, se encontró un alto grado de aprobación (>95%) en la evaluación previa a la experiencia de laboratorio. Como desafío futuro, se encarará la enseñanza de la cinética de adsorción para que los estudiantes puedan encarar los fenómenos que ocurren en la remoción de contaminantes utilizando tanques agitados continuos donde la adsorción solo es función del tiempo. Se incorporarán herramientas de software libre que permitan hacer un tratamiento rápido de los datos experimentales, con la finalidad de poder discutir y comparar los resultados obtenidos por los diferentes grupos.

Palabras Claves: Isotermas de adsorción, carbón activado.

REFERENCIAS

- [1] Castellan, Gilbert. (1987) Fisicoquímica. México. 2da edición. Pearson Educación.

- [2] Suzuki, Motoyuki. (1990). *Adsorption Engineering*. Tokyo. 1ra edición. Kodansha Ltd.
- [3] Mohite, S. V., Ganbavle, V. V., Patil, V. V., & Rajpure, K. Y. (2016). Photoelectrocatalytic degradation of benzoic acid using immobilized tungsten trioxide photocatalyst. *Materials Chemistry and Physics*, 183, 439–446.

Modelo Simple para la Simulación de Efectos de Tamaño Cuántico en películas nanoestructuradas

Razzitte, Adrián César ^{(1)(2)*}, Ruiz María Sol ⁽¹⁾⁽²⁾

(1) *Departamento de Química, Laboratorio de Termodinámica de No-Equilibrio, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.*

(2) INTECIN-CONICET

*Av. Paseo Colón 850, C1063ACV, Buenos Aires. *adriancr2007@gmail.com*

RESUMEN

Los Materiales nano-estructurados poseen propiedades físicas diferentes a las de los materiales masivos (bulk, como suelen denominarse haciendo uso de la palabra inglesa).

Uno de los efectos que aparece como consecuencia de la reducción del tamaño de los materiales a escala nanométrica es la aparición de efectos cuánticos de tamaño que están relacionados con el confinamiento del movimiento de los electrones. En este caso particular se simularán las películas con un pozo de potencial de profundidad (V_0), tratado como el estudiado en los cursos elementales de mecánica cuántica. Al ancho de este pozo de potencial se lo relaciona con el espesor de la película metálica (L). El material simulado, en principio un metal puro, es caracterizado por el radio de Wigner-Seitz (r_s) [1-3], parámetro que en Física de la Materia Condensada se utiliza para describir la densidad del sistema.

En esta presentación se considerarán materiales de unos pocos nanómetros de espesor depositados sobre un material bulk. Las propiedades se encuentran controladas por efectos de superficie e interfase (interfaz), que reflejan el confinamiento de los electrones en dirección perpendicular al film (el pozo de potencial).

Se ha desarrollado una simulación en la cual se calcula el Nivel de Fermi (Energía del último estado ocupado) en función del espesor para diferentes materiales en función del r_s . El crecimiento del espesor de la película se atribuye a la adsorción de diferentes capas metálicas.

Se observa la fluctuación del nivel de Fermi (E_F) a medida que se incrementa el número de capas de metal adsorbidas sobre el sustrato hasta que alcanza un valor asintótico igual a la función trabajo del adsorbato bulk ($W=-E_F$). Esta fluctuación coincide para algunos materiales con la calculada por métodos de mayor complejidad y precisión como el DFT (Density Functional Theory).

El sistema analizado permitiría mediante el uso de un programa simple de simulación evaluar la posibilidad de aplicación de tales estructuras como catalizadores o fotodetectores o fotocatalizadores.

Palabras Claves: nanoestructuras bidimensionales, adsorción, sólidos, quantum size effects, (QSE).

REFERENCIAS

- [1] "Static Quantum Size Effects in UltraThin Berillyum Films" J.L.Vicente, A.C.Razzitte, A.Paola, E.E.Mola and S.B. Trickey, *Physica Status Solidi B*, Wiley. 155 K 93 (1989)

[2] “Solid State Physics” Ashcroft N.W. & Mermin N.D. **Cengage Learning; First edition (January 2, 1976)**

[3] “Quantum Wells, Wires and Dots”, P. Harrison, Wiley 2005

AUTOEVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE CARRERAS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE - PARAGUAY

Samudio, Lisa; Almeida, Iris*; Alemán, Mirna

*Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este.
Km 17,5 - Minga Guazú. Paraguay. lisa_samudio@hotmail.com*

RESUMEN

En el año 1993 la Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA) pasa a formar parte de la Universidad Nacional del Este (UNE), que se crea por Ley N° 250/93, ley que institucionaliza la FIA-UNE y establece las autoridades máximas de la misma, que son Decano y Honorable Consejo Directivo, constituidos por representantes docentes, estudiantes y egresados. La acreditación universitaria es el resultado de un proceso de evaluación y seguimiento sistemático y voluntario del cumplimiento de las funciones universitarias de una institución de educación superior (IES), que permite obtener información fidedigna y objetiva sobre la calidad de las instituciones y programas universitarios que desarrolla. Permite certificar ante la sociedad, la calidad de los recursos humanos formados y de los diferentes procesos que tienen lugar en una institución educativa. El presente trabajo pretende ser un documento de consulta acerca del proceso de acreditación universitaria, se presenta el procedimiento operacional de la acreditación institucional, su estructura por etapas y metodología implementada. El proceso de evaluación se instrumenta a través de la aplicación del Modelo Nacional de Evaluación y Acreditación para la Educación Superior (ANEAES), cuyos resultados dan fe pública de la calidad académica de las Instituciones de Educación Superior, carreras y programas, garantizando el cumplimiento de los criterios de calidad, acordados con las instituciones, gremios y el Estado, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 2072/03 (Paraguay), que regula su actuación en el medio nacional. En este contexto, la FIA viene participando en los procesos de autoevaluación para acreditación de carreras de grado y para ello se ha conformado una instancia formal que se encarga de la autoevaluación de las Carreras, y se ha nombrado por Resolución del Decanato el Comité de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional del Este. El Comité de Autoevaluación ha elaborado un Plan de Trabajo considerando las fases: 1. Proceso interno de autoevaluación: que ha concluido con un plan de mejoras; 2. Proceso de evaluación externa, que debe validar el informe de autoevaluación, juzgar el cumplimiento de las metas y objetivos, de criterios mínimos previamente establecidos y expedirse sobre la viabilidad y pertinencia del plan de mejoras; y 3. Dictamen expedido por la ANEAES, que acepta la evaluación y la pertinencia del plan de mejoras y emite el dictamen de Acreditación o no de la Carrera. Actualmente, ambas carreras de la FIA-UNE cuentan con la acreditación por parte de la ANEAES, destacando que la Carrera de Ingeniería Agronómica ha logrado la acreditación por segunda vez en el año 2018 (Resolución N° 111/2018) y la Carrera de Ingeniería Ambiental por su parte, ha logrado acreditar también en el mismo año (Resolución N° 509/2018).

Palabras Claves: Calidad de la educación, autoevaluación, acreditación universitaria.

REFERENCIAS

- [1] Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación para la Educación Superior (2018). “Conceptos Fundamentales”. 24 p. Asunción, Paraguay.
 - [2] Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (2017). “Informe de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Agronómica”. 220 p. Minga Guazú, Paraguay.
 - [3] Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (2018). “Informe de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Ambiental”. 230 p. Minga Guazú, Paraguay.
-

PROYECTOS DE DESARROLLO ESTRATÉGICO, UNA CONEXIÓN INTERDISCIPLINARIA Y SOCIAL: UN CASO DE ESTUDIO.

Pozzoli, Valeria^{(1)*}; Colecchia, Agustín⁽²⁾; Merlo, Braian⁽³⁾; Príncipe López, Nazareno⁽²⁾; Russo, Analía^{(3)*}; Piol, Natalia^{(2)*}.

(1) *LabMOr, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850. CABA. valeriapozzoli@gmail.com*

(2) *LaQuiSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

(3) *DiQuiMMAI, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850. CABA. analiarusso@gmail.com*

RESUMEN

La convocatoria a Proyectos de Desarrollo Estratégico (PDE) de la UBA tiene por objetivo apoyar a grupos de investigación que busquen la resolución de problemas o necesidades reconocidas y/o el aprovechamiento de una oportunidad de innovación detectada como necesaria. De esta manera, se busca promover el avance del conocimiento a partir de la aplicación e implementación en la sociedad del conocimiento generado. Se trata de proyectos en los cuales su temática, enfoque y metodología de desarrollo, están orientados para que sus resultados sean transferidos desde el ámbito Universitario hacia el medio socio-productivo [1]. Enmarcado en estas premisas se planteó el proyecto titulado “Alternativas nacionales y sustentables para la producción de espumígenos como extintores”. En este proyecto se unen los tres puntos propuestos. La Universidad y sus trabajos de investigación interdisciplinarios. Así, se conformó un grupo de trabajo con integrantes de diferentes laboratorios del Departamento de Química: *LabMOr* (Laboratorio de Materiales Orgánicos, *LaQuiSiHe* (Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos) y *DiQuiMMAI* (División Química de Materiales Magnéticos de Aplicación a la Ingeniería). Por otro lado, tomando en cuenta una necesidad social de los Bomberos Voluntarios del Cuartel N°1 de La Boca quienes se acercaron con una inquietud sobre la factibilidad de fabricación de espumígenos, ya que para ellos, contar con material económicamente accesible resulta en una ventaja a la hora de intervenir en los siniestros, beneficiando de este modo a la sociedad en su totalidad. Por último, la vinculación con entidades privadas como QUÍMICA SIGMA SRL, que se dedica a la fabricación de mezclas de espumígenos para su empleo en incendios. El cumplimiento de estas tres premisas generó un proyecto de gran interés por partes de alumnos de las Carrera de Ingeniería Química, quienes participan activamente. Así, se logró plantear que no solo resulte de investigación sino también de extensión, teniendo como objetivo la vinculación entre las entidades mencionadas y la transferencia de los resultados obtenidos a la industria.

Como resultados, hasta el momento el proyecto logró la vinculación de entidades públicas (FIUBA-Bomberos) con una entidad privada (QUÍMICA SIGMA SRL), el interés de los alumnos y el planteamiento de una solución factible a un problema específico, aplicando los conocimientos obtenidos y logrando devolver a la sociedad, posibles soluciones que es una de las bases del estatuto universitario.

Se trabaja en los sistemas de extinción de incendio por espuma que son de los más eficaces para tal fin cuando, los incendios han sido provocados o involucran líquidos inflamables y combustibles (clase B) [2]. Los espumígenos son concentrados líquidos que, mezclados en la proporción adecuada con agua, son capaces de producir una espuma mediante la incorporación de aire, con propiedades extintoras. Dado que la espuma es más ligera que la solución acuosa de la que se forma, que los líquidos inflamables o combustibles, flota, produciendo una capa continua de material acuoso que desplaza el aire, generando un doble efecto de enfriar y evitar el contacto combustible-comburente.

Además, evita la emanación de vapores combustibles previniendo la reiniciación del fuego. También tiene la característica de adherirse a las superficies que cubre, protegiéndolas de fuegos adyacentes [3]. El punto ideal será encontrar una nueva formulación de espuma útil y económicamente rentable.

Palabras Claves: Extensión, desarrollo estratégico, espumígenos

REFERENCIAS

- [1] Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires N°848/2018.
- [2] IRAM 3575 Norma Experimental, 3ª edición. (2018). Líquido espumígeno sintético multipropósito de baja expansión, formador de película acuosa y resistente a solventes polares (AR-AFFF). Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- [3] Tureková, I., & Balog, K. (2010). The Environmental Impacts of Fire-Fighting Foams. Research Papers Faculty of Materials Science and Technology in Trnava Slovak University of Technology in Bratislava. Vol 29, p. 101-120.

Capacitación a la comunidad sobre la construcción y utilización de un filtro de fácil acceso para la remoción de arsénico.

Redondo, Nicolás^{(1)*}; Chamorro, Estefanía⁽¹⁾; Vallejos, Facundo⁽¹⁾; Orero, Gabriela⁽²⁾; Vázquez, Cristina⁽¹⁾; Boeykens, Susana⁽¹⁾; Piol, Natalia⁽¹⁾; Saralegui, Andrea⁽¹⁾

(1) *LaQuiSiHe, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
Paseo Colón 850. CABA. laquisihe@fi.uba.ar*

(2) *Patologías de la Construcción, Rehabilitación y Mantenimiento Cátedra: Dunowicz FADU-UBA. Intendente Güiraldes 2160. Pab III Ciudad Universitaria. CABA*

RESUMEN

El arsénico es un metaloide de origen geológico que contamina los suelos y los acuíferos de nuestro país. El consumo de agua contaminada con arsénico y los alimentos preparados con estas aguas, podría causar efectos tóxicos y es el responsable de la enfermedad denominada HACRE (Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico). Según la Organización Mundial de la Salud [1], el consumo de agua con niveles de arsénico superiores a 10 µg/L es perjudicial para la salud. Los tratamientos más utilizados para la remoción de arsénico son la coagulación, filtración y ósmosis inversa [2]. También suelen utilizarse resinas de intercambio iónico y métodos de adsorción. Estos tratamientos requieren del consumo de energía eléctrica y suelen ser costosos, con lo cual las poblaciones de bajos recursos o las poblaciones rurales no pueden acceder a ellos.

Una forma de concientizar a la población sobre el peligro del agua y los riesgos que corren por su consumo fue realizar charlas con los niños de un Jardín de infantes y sus familias con el fin de aportar información y acercarles una posible solución, que sea de fácil acceso y de bajo costo para abastecer de agua segura a esta población y trasladar estas medidas a nivel domiciliario y/o comunitario (en el barrio). El proyecto se realizó en la localidad de San Francisco Solano (Partido de Almirante Brown) en la Provincia de Buenos Aires, focalizando en las familias del Jardín N° 925. Se capacitó a los alumnos y a sus familias sobre los riesgos, consecuencias y precauciones que deben considerarse para el consumo de agua de pozo y se brindaron pautas específicas de cuidado y consumo de agua segura. Para purificar el agua con altos niveles de arsénico, se propuso el empleo de filtros tipo Kanchan recomendados por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) [3].

Estos filtros fueron adaptados a las posibilidades de reproducción de los mismos en el barrio por parte de las familias interesadas.

De este modo, en el Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos (LaQuíSiHe), reproducimos este tipo de filtro con materiales de ferretería (de fácil acceso y bajo costo) y comprobamos su utilidad en la remoción de arsénico mediante determinaciones realizadas por la técnica de TXRF (Fluorescencia de rayos X por reflexión total). La remoción de arsénico fue del 80%, obteniendo los niveles requeridos por la OMS para el agua de consumo humano. Se realizó un análisis de los costos, se diseñó y se entregó un manual de construcción para el armado y puesta en marcha del filtro. Mediante reuniones con las familias del Jardín N° 925 se los capacitó sobre la construcción y su correcto funcionamiento.

Gracias a este trabajo, se logró concientizar a las familias del Jardín sobre el consumo de agua contaminada con arsénico y se les brindó la capacitación suficiente para que puedan construir un filtro utilizando materiales de fácil acceso y de bajo costo. De esta manera, hemos podido brindarle a la población afectada una posible solución para mejorar su calidad de vida.

Palabras Claves: Capacitación, extensión, arsénico, filtro tipo Kanchan.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud. *Fichas Informativas sobre sustancias químicas*. Sitio web de la OMS. <https://www.who.int>.
- [2] Ferrari, Ricardo René; Graieb, Oscar Julio. (2010). “Tratamientos de bajo costo para la remoción de arsénico en aguas de consumo humano”. *Ciencia*, Vol. 5, N° 20, p. 173-180.
- [3] Herrero, Pablo; Zito, Maximiliano; Miguez, Lorena; Marchini, Helena; Becker, Rosalba; Alvariñas, Mariano; Arrachea, Agustín; Flores, Fabiana; Martínez, Fernando. (2015). “Agua Segura. Un acercamiento al producto”. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. INTI Diseño Industrial, 1º edición.