M01

Biosorption of Cu (II) and Pb (II) in aqueous solutions using packed columns with biosolids and pyrolysis derived biochar

Ortiz-Prieto Jorge A.[1,2], *Acosta-Slane Damaris*[1], *Lozoya-Marquez Luis A.*[1], *Gómez-Vargas Ramón*[1], *González-Sanchez Guillermo*[1]

[1]Centro de Investigación de Materiales Avanzados, S.C., Departamento de Energías Renovables y Proteccion del Medio Ambiente. Miguel de Cervantes 120, C.P. 31109 , Chihuahua, Mexico.
[2]Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Chihuahua, Departamento de Red de Alcantarillado Sanitario y Saneamiento. Ave. Ocampo 1604, C.P. 31000, Chihuahua, Mexico.
e-mail: guillermo.gonzalez@cimav.edu.mx

Abstract:

This work reports dynamic flow biosorption conditions for Cu(II) and Pb(II) removal in aqueous solution using biosolids from a Wastewater Treatment Plant (WWTP) located in Chihuahua City. Aditionally biosolids were subjected to thermal treatment consisting of pyrolysis at 600°C with absence of oxygen for 30 minutes[1,2,3]. Packed columns were operated varying the flow rate (100, 150 and 200 ml/min), and metal concentration (150, 200 and 250 mg/L). Pilot-scale column tests were performed in acrylic cylinder with an internal diameter of 10.16 cm and a length of 17 cm. Two columns were packed with 800 g of correspondent material for each condition. Breakthrough curves were determined. The column exhaustion time increased with decreasing both concentration and flow for each metal. Adams-Bohart, Thomas and Yoon-Nelson models were applied to the adsorption under varying experimental conditions to predict the breakthrough curves and to evaluate the model parameters of the fixed-bed column that are useful for process design. Thomas model was in good agreement with experimental data. The biochar is better than biosolid to remove both metal ions. This was in concordance with Freundlich isotherm parameters and the major surface area for biochar. The selectivity to remove metal was Cu(II) > Pb(II) in both materials.

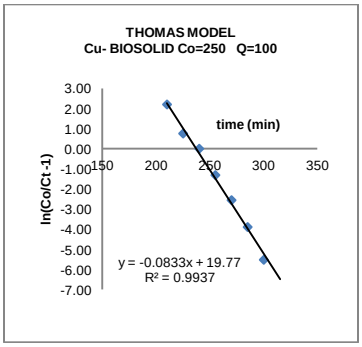

Figure 1. Thomas model for Cu (II) removal by biosolids packed column Co= 250 mg/l; Q= 100 ml/L.

Keywords: Bioprocess, biosolids, packed columns, pyrolysis, heavy metals removal.

References:

[1] Inyang, M. et al (2012) . Bioresource Technol. 110 50-56.
[2] Ionannidou O. et al (2007) Renew Sust. Energ. Rev. 11 (9) 1966-2005.
[3] Yang, Y. et al (2014) Bioresource Technol, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2014.08.015.

MO2

USING *Tillandsia usneoides* AS BIOMARKER OF HEAVY METALS IN THE ATMOSPHERE: GUANAJJUATO TUNELS.

Pedro Antonio Zárate-Santoyo[1], *Elcia M.S. Brito*[1]*Adan Lino*[2], *Rodrigo Meire*[2], *Olaf Malm*[2], *Joao P.M. Torres*[2], *Gérman Cuevas-Rodriguez*[1]

Dept. Ing. Civil – Ing. Ambiental, D.I., Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México, [2]AInst. Biofisica Carlos Chagas Filho,(LREPF-IBCCF-UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: pedrozasp@hotmail.com , emsbrito@gmail.com

The *Tillandsia usneoides* is a bromelia very adapted to dry and hot regions and is usually used as a bioindicator for monitoring of metal atmospheric pollution [1]. *Tillandsia usneoides,* also known as "Spanish moss", is an aerial epiphytic bromeliad that lives on trees or other kinds of inert subtracts, absorbing water and nutrients directly from the environment. Due to its morphological and physiological characteristics this species accumulates the pollutants present in the atmosphere, become very efficient as air pollution biomonitors. They have no contact with soil, taking out nutrients from the atmosphere, and their tissue content largely reflects atmospheric contamination. We are using the *Tillandsia usneoides* to evaluate the aire contamination by metals, and here we present the results of samples installed on the Guanajuato network tunnels on December of 2011. The plastic passive sampler was made (sphere of 10 cm of diameter) containing 50g of *T. usneoides* , and exposed to the air during 45 days. At total were installed 21 samplers. The *T. usneoides* was collected on Santa Rosa, a site theoretically free of atmospheric input contamination, which was also used as a control. After the exposition, the plants were cut on small pieces od 1 mm, the metals (Cd, Fe, Zn, Cr, Cu and Hg) were extracted with acid, and then determined by absorption atomic flame (Varian AAS – AA240FS or FIMS 400). The metal concentrations vary of 264 - 1512 $\mu g\text{-}g^{-1}$ Fe, 3.87 – 9.28 $\mu g\text{-}g^{-1}$ Cu, 1.55 – 292.70 $\mu g\text{-}g^{-1}$ Zn, 0.56 – 4.20 $\mu g\text{-}g^{-1}$ Cr and 0.20 – 2.72 $\mu g\text{-}g^{-1}$ Hg. The biomonitoring showed that the atmosphere in the studied areas had significantly higher metal concentrations than the control sites.

Keywords Keywords: *Bioremediation,* ***Atmospheric pollution****, biomonitor, metal contamination*

References: [1] Figueiredo et al (2004) . The use of *Tillandsia usneoides*. as bioindicator of air pollution in São Paulo, Brazil.. *J. Radioanalitical and Nuclear Chem.*, 259(1): 59 -63.

MO3

CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO AGROINDUSTRIAL MEXICANO PARA SU EMPLEO COMO MATERIAL PUZOLÁNICO

Víctor Jiménez-Quero, Venustiano Ríos-Parada, Pedro Montes-García

Instituto Politécnico Nacional CIIDIR Unidad Oaxaca, Oaxca, México.
Hornos 1003 Santa Cruz Xoxocotlán, Col. Noche Buena, Oaxaca, C.P. 71230. vjimenezq@ipn.mx

Un material puzolánico es un material silíceo o aluminosilíceo que por sí mismo posee poco o ningún valor cementante pero que, en forma finamente molida y en presencia del agua, reacciona químicamente con el hidróxido de calcio liberado por la hidratación del cemento portland para formar compuestos que poseen propiedades cementantes [1]. En algunos países como Brasil, India, Tailandia se ha realizado proyectos que han demostrado que la Ceniza de Bagazo de Caña (CBC) tiene potencial para ser utilizada como material puzolánico y sustituir parcialmente el cemento portland en morteros y concretos [2-4]. Otros estudios [5] reportan que por cada tonelada de caña procesada, el 25% es bagazo y el 0.6% es de ceniza. México ocupa el quinto lugar a nivel mundial en la producción de caña de azúcar por lo que genera también grandes cantidades de CBC, sin embargo son pocos los estudios realizados sobre la caracterización de este desecho para emplearse como material puzolánico. En este proyecto se determinanó el Índice de Actividad Resistente de la CBC, generada como sub-producto del ingenio azucarero Constancia, ubicado en Tezonapa Veracruz, México. En la primera fase, se realizaron análisis químicos tanto a la ceniza de bagazo de caña como al cemento para identificar y cuantificar los principales óxidos presentes en ellos, se realizaron pruebas de difracción de rayos X y se llevó a cabo un estudio de las formas de sus partículas. En la segunda fase, se elaboraron cubos de mortero de 50 mm por lado empleando: arena sílica estándar Ottawa, cemento pórtland ordinario y ceniza de bagazo de caña. Los cubos fueron sometidos a la prueba de resistencia a compresión de acuerdo al procedimiento de la norma ASTM C191-04b (2004) a 7, 14 y 28 días con tres réplicas para cada edad. Con fines de comparación, todo lo anterior también se realizo empleando un ceniza volante industrial comercial.

Los resultados del análisis químico de la CBC indican que la suma de óxidos de SiO_2, Al_2O_3 y Fe_2O_3 fue de 63.90% y obtuvo un 2.59% de CaO, con lo cual podría clasificar como puzolana clase F; en su difractograma se detectaron las fases cristalinas de óxido de aluminio (Al_2O_3) y maghemita (Fe_2O_3) las cuales, junto con el sílice amorfo, pueden favorecer las reacciones puzolánicas con el hidróxido de calcio generado durante la hidratación del cemento portland.Las micrografías muestran que las partículas de CBC son alargadas y angulares. Los resultados obtenidos de IAR superan el 75% que solicita la norma ASTM C618-05 como primer criterio para ser considerado como material puzolánico (superando también al IAR de la ceniza volante). Con estos resultados y por las cantidades que se disponen de CBC, se considera que puede funcionar como un buen material puzolánico para sustituir parcialmente al cemento, además de que tendrá un uso, pues actualmente sólo se deposita en los campos al aire libre generando contaminación.

Palabras clave: ***Biotecnología****, adición mineral natural, biocompuesto, resistencia a compresión.*

Referencias:

[1] ASTM 618-78 (1992).
[2] Cordeiro G.C., y col. (2009). Cemement Concrete Research. 39: 110-115.
[3] Nuntachai Chusilp, y col. (2009). Construction and Building Materials. 23:3352–3358.
[4] Ganesan K., Rajagopal K., Thangavel K. (2007). Cement and Concrete Composites. 29:515–524.
[5] Balakrishnan, M., Batra, V.S. (2011). Journal of Environmental Management. 92: 2886-2891.

MO4

DESARROLLO DE UN BIOPROCESO ANAEROBIO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA Y LA GENERACIÓN DE BIOGÁS

Luz Brenda Montserrat Crespo[1], Arodí Bernal Martínez[2] y Germán Cuevas Rodríguez

Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato, División de Ingenierías, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Av. Juárez No.77 Col. Centro 3600. Guanajuato. [1] luzbrendacrespo@gmail.com, [2]arodiberna@ugto.mx

El suero lácteo en conjunto con otras sustancias (aguas residuales lácteas), son el efluente resultante de la fabricación de queso que se produce después de separar la leche, la caseína y las grasas mediante coagulación (Álvarez y Rodríguez, 2006), por lo que este líquido es producido en grandes cantidades por las industrias que se dedican a la fabricación de dicho alimento, ocasionando un serio problema ambiental debido a la disposición de este efluente y las características que posee. La digestión anaerobia de aguas residuales lácteas es una opción económica y viable para el tratamiento de las mismas, sin embargo este tipo de sustrato puede ser un problema para el desarrollo óptimo en un digestor. En efecto, ya que el suero es rico en lactosa y por ello que tiende a acidificarse rápidamente dando lugar a una caída de pH repentina, por lo cual puede desestabilizarse. La codigestión anaerobia es el tratamiento anaerobio, conjunto de residuos orgánicos de diferente origen y composición donde se mejora el balance de nutrientes del sustrato y por lo tanto, ayuda a una mejor estabilización del digestor y así mismo, a una mayor producción de biogás (Jasko et al., 2011), el cual nos proporciona una energía limpia, renovable y de bajo costo. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el potencial de producción de biogás y el tratamiento de aguas residuales de la industria, a través de la codigestión anaerobia con una mezcla de aguas residuales lácteas y lodos residuales. Para el fin descrito, el proceso de codigestión anaerobia se realizó en un reactor de 3L con un caudal de 120mL/d, con una carga orgánica (CO) de 2 gDQO/L*d y un tiempo de retención hidráulico (TRH) de 25 días. El sistema fue alimentado en una forma discontinua. La alimentación fue una mezcla de sustratos (agua residual láctea y lodos residuales). El reactor alcanzó eficiencias de eliminación para la demanda química de oxígeno total (DQOt) y soluble (DQOs) del 70% (Ruiz et al., 2002) y el 85% respectivamente, los sólidos suspendidos volátiles (SSV) presentaron una reducción del 83% (Rojas, 1989). La producción diaria de biogás fue de 3 L. Por lo que se puede concluir que la codigestión anaerobia de aguas residuales lácteas es un proceso atractivo tanto para la eliminación de material orgánico como para la producción de biogás, donde al tratar residuos industriales por medio de un sistema como el antes descrito, no solo ayuda a proteger y preservar el medio ambiente, sino que también da una valorización importante a estos.

Keywords: ***Bioprocesos***, *digestión, codigestión anaerobia, biogás.*

Referencias:

Álvarez, J. y Rodríguez E (2006). Eficiencia de remoción de los parámetros de control para un biofiltro anaerobio utilizado en el tratamiento de agua residual doméstica. *Inst. Mexicano del Petróleo*

Jasko, J., Skripsts, E., Dubrovskis, V., Zabarovskis, E. & Kotelenecs, V. (2011). Biogas production from cheese whey in two phase anaerobic digestion. *Latvia art. Of the University of Agriculture, Inst. of Biomechanics and Physical Research, Latvia.*

Rojas, Olga. (1989). *Relación alcalinidad-ácidos grasos volátiles. Art. De la* Universidad del Valle, Colombia.

Ruíz, I., Álvarez, J. & Soto M. (2002). El potencial de la digestión anaerobia en el tratamiento de aguas residuales urbanas y efluentes de baja carga orgánica. *Art. De la Universidad da Coruña*.

MO5

EMOCIÓN DE HIERRO DISUELTO EN AGUA UTILIZANDO PET MODIFICADO QUÍMICAMENTE COMO AGENTE ADSORBENTE

T. V. Cervantes Melesio[3], *F. A. Horta Rangel*[3], *M. A. Ramírez Morales*[1], *G. Cruz Jiménez*[1], *R. Navarro Mendoza*[2] *U. Morales Álvarez*[3] ✉

[1]*Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Farmacia, Guanajuato, México.*
[2]*Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Química, Guanajuato, México.*
[3]*Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Departamento de Ingeniería Civil, Guanajuato, México. e-mail: umoralva@ugto.mx*

ABSTRACT
In this work we present a study of the capacity of chemically modified poly(ethylene ptereftalato) (PET) on it surface with molecules that have atoms with coordinating capacity (patent pending), as a new adsorbent for the removal of ions Fe(II) present in artificial aqueous solutions. The effects of pH, contact time, increasing the initial concentration of Fe(II) and the temperature comparing the adsorption capacity of the modified PET with unmodified PET, by batch adsorption method was studied. The equilibrium adsorption data were mathematically analyzed under the Langmuir, Freundlich and Temkin isotherm's models.

Keywords: *PET*, *Adsortion, iron(II).*

RESUMEN

En este trabajo se presenta un estudio de la capacidad del poli(ptereftalato de etileno) (PET) químicamente modificado en su superficie con moléculas que poseen átomos coordinantes (en proceso de patente), como un nuevo adsorbente para la remoción de Fe(II) presente en disoluciones acuosas artificiales. Se estudiaron los efectos del pH, tiempo de contacto, el incremento de la concentración inicial de Fe(II) y la temperatura comparando la capacidad de adsorción del PET modificado contra el PET sin modificación, mediante el método de adsorción por lotes. Los datos de equlibrio de adsorción se analizaron matemáticamente para los modelos de las isotermas de Langmuir, Freundlich y Temkin.

Palabras clave: PET, adsorción, hierro(II)

MO6

METALS AND METALLOIDS BIO-TRASNFORMING POTENTIAL BY A BACTERIAL SULFATO-REDUCTORA ANAEROBIC COMMUNITY

Liliana G. Hernández Espino[1], *Elcia M. Souza Brito*[2], *German Cuevas-Rodriguez*[3]

Ingeniería Ambiental, D.U., Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto., México,
E-mails [(1)]*serendipiambiental@gmail.com* ; [(2)] emsbrito@gmail.com ; [(3)]*:*
germancuevasenator@gmail.com

The chromium hexavalente [Cr(VI)] is consider as a very toxic element that is required to be managed. Therefore, the disponible industrial treatment is very expensive, and normally is not applied causing a hard environmental problem. Nowadays have been considered by many countries as a good idea the researches of news technologies "friendly to the environment" to treat the toxic industrial residues. Based on the fact that the bacteria sulfate-reductor (BSR) can use the Fe ions as electron acceptor, we propose that these microorganisms are also able to transform others metals, such as the Cr(VI). The BSR is a heterogeneous group, involving as Bacteria as Archeas, that use the sulfate as an acceptor terminal of electrons and spread on the world (1). In the present, we used a BSR consortia adapted on laboratory conditions by us to verify its capability to transform the Cr(VI) to Cr(III). Our BSR consortia was obtained from the leisure area knowledge as the "SPA los Azufres", located on Michoacan state (2). The conditions probed here were pH 2, 4, 6, 8, 10 and 12. The determination of residual chromate of the media was measures by 1-5, difenilcarbazida spectrophotomety method (3). The microorganisms were exposed to 50 mg.L-1 of Cr(VI) and was followed its behaviour during three days. The pH 4 was the condiction with best performance to diminish the Cr(VI) from the media, while the worst was the pH 12 (96% on 24 h and 33% on 48 h, respectively). We also studied the impact of the carbon source on the Cr(VI) bio-transformation, but only on the pH4. We proved different proportions of piruvato, lactate, glycerol and acetate, the carbon sources which the BSR consortia was isolated. The next step to continue the research is to conditioner the BSR consortia to a 1L pilot biorreactor.

Keywords: Chromium, heterogeneous group of microorganisms, Sulfate reductor, biorreactor

References:

(1) Hammack, R.W.,& Edenborn H.M. (1992). The removal of nickel from mine waters using bacterial sulfate-reduction. Applied Microbiology Biotechnology, 37, 674-678.

(2) Rodríguez-Galván, Marissa (2013) - "Búsqueda de bacterias formadoras de biopelículas para estimular la transformación de metales y metaloides". Tesis para obtención de título de QFB Universidad de Guanajuato.

(3) NMX-AA-044-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUAS - DETERMINACIÓN DE CROMO HEXAVALENTE EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-AA-044-1981)

MO7

SECADO DE BIOMASA ALGAL EN SECADOR SOLAR

*Moreno Funes José Saul, Davalos Navarrete Siikmine, Valle Moreno Andrés, Cervantes Torre-Marín Gemma**

Grupo de Investigación en Ecología Industrial, Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México
Av. Acueducto s/n, Barrio La Laguna, Col. Ticomán, D.F., C.P. 07340, México,
*gemma.cervantes@gmail.com**

En la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), se realiza el proyecto de “Producción de biodiesel a partir de microalgas” donde el secado de la biomasa algalobtenida de la etapa de cultivo-floculación se realiza en hornos eléctricos, lo que implica un alto consumo energético e impacto ambiental del proceso. El Grupo de Investigación en Ecología Industrial (GIEI) llevó a cabo la construcción un secador solar indirecto para el secado de biomasa algal de la Producción de biodiesel a partir de microalgas en sustitución del horno eléctrico.Con eso, el GIEI pretiende redujir el consumo energético provocado por los hornos eléctricos en la etapa de secado de biomasa algal de la Producción de biodiesel a partir de microalgas, y como resultado minimizó el impacto ambiental del proceso y redujo la contribución al calentamiento global.El Objetivo general de ese trabajo fue obtener biomasa algal seca a través de un secador solar para reducir el impacto ambiental y costos por el uso de energía eléctrica; y nuestros objetivos específicos fueron construir un secador solar por convección para el secado de biomasa algal y secar biomasa algal utilizando el secador solar en sustitución del horno eléctrico. Se construyó un secador solar indirecto de madera y vidrio, conformado por una cámara de secado y un colector solar. Se mejoró el secador solar construido mediante la implementación de 4 tecnologías: aislamiento, ventilación, generación de energía eléctrica a través de celdas fotovoltaicas y medición de temperatura y humedad. Se realizaron experimentos de secado de biomasa algal de las cepas *Nannochloropsisoculata (N. oculata)* y *Chlorellavulgaris (C. vulgaris)*en el secador solar antes y después de instalar las tecnologías mencionadas. Se realizaron experimentos con ambas cepas retirando el agua libre con papel filtro y sin retiro de agua libre. Los resultados mostraron que el secador solar sin y con mejoras; se logró como temperatura máxima 50 °C y 56 °C respectivamente. El secador solar con las mejoras tecnológicas es capaz de tener un 60% más de temperatura en las mañanas, 2% más temperatura en las tardes y 25% más temperatura en las noches, por lo que las mejoras realizadas funcionaron adecuadamente,cumpliendo con el objetivode evitar pérdidas de calor por las noches y tener una mejor circulación de aire. El tiempo de secado disminuyó dos días para el secado de biomasa algal.La relación entre la temperatura y la humedad relativa dentrodel secador solar es inversamente proporcional. Se logró recuperar 4.3-6% de biomasa seca en comparación a la biomasa húmeda de *N. oculata* y un 3% de biomasa seca en el caso de la cepa *C.vulgaris*. Se determinó que la biomasa seca tenía entre 93-95% de humedad para *N. oculata* y 97% para *C. Vulgaris*. Se logró construir un secador solar por convección para secado de biomasa algal. Se mejoró el secador solar mediante el uso de tecnologías de ventilación, de generación de energía fotovoltaica, de aislamiento y de medición de humedad y temperatura.Se redujo el tiempo de secado en el secador solar mediante el mejoramiento tecnológico del secador solar.La biomasa húmeda de *N. oculata* contiene un 93-95% de humedad y 97% en el caso de *C. vulgaris.*

Keywords: ***Energía***, *Secado, Biomasa algal*.

JO09

ESTIMACIÓN RESPIROMÉTRICA DEL RENDIMIENTO HETERÓTROFO DEL MODELO ASM1 PARA UNA PTAR EN CHIAPAS.

Valeria Zuarth Coutiño[1], Cristina Blanco González[1], Josué Chanona Soto[1].

[1]Universidad Politécnica de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México.
Calle Eduardo J. Selvas s/n y Avenida Manuel de J. Cancino, valeria_310393@hotmail.com*

El modelo ASM1 fue desarrollado por el Task group en 1987. Tiene como propósito simular la degradación de la materia orgánica así como la nitrificación y desnitrificación de los procesos de lodos activados de tipo lodos únicos[1]. Para lograr una adecuada modelación, diseño y operación de los sistemas de procesos biológicos para el **tratamiento de aguas** residuales, es fundamental conocer la cinética de los microorganismos heterótrofos. El **rendimiento de producción de biomasa** (Y_H) definido como la relación entre la materia celular producida y la materia orgánica soluble total degrada, gDQO/gDQO. En este trabajo se desarrolló un ensayo experimental respirometrico para la determinación de una manera rápida y confiable. El ensayo consiste en determinar la **OUR** (Oxigen Uptake Rate") frente a la cantidad de materia orgánica degradada. El valor del rendimiento en bacterias heterótrofas se obtiene midiendo el oxígeno total consumido en la degradación de una cantidad de DQO conocida. Para ello se adicionó a un reactor con lodo en fase endógena, un volumen de agua residual filtrada con DQO conocida y se procedió a registrar en continuo el valor de OUR hasta que prácticamente se mantenía constante. En ese momento se determinó el valor de la DQO soluble restante en el reactor. Para la determinación del oxígeno consumido, es necesario restar a los valores de OUR medidos, los correspondientes a la OUR endógena, que se estiman a partir del ajuste de los últimos puntos de la gráfica[2]. El valor de dicho parámetro sirve como indicador del estado de la potencia de la biomasa heterótrofa, principal responsable de la degradación de la materia orgánica.
La matriz estequiometrica que define los procesos de las bacterias heterotrofas considera que el consumo de oxígeno y la concentración del sustrato final (S_F) por unidad de masa de biomasa heterótrofa, vienen dados por:

$$S_{O2consumida} = -\frac{1-Y_H}{Y_H} \qquad \text{Ecuación 1.}$$

$$S_{Fdegradada} = -\frac{1}{Y_H} \qquad \text{Ecuación 2.}$$

Calculando la relación $S_{O2consumido}/S_{Fdefradada}$ a partir de estas expresiones, se obtiene la siguiente ecuación para la determinación de Y_H:

$$YH = 1 - \frac{S_{O2consumida}}{S_{Fdegradada}} \qquad \text{Ecuación 3.}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos experimentales, los valores de Y_H se encuentra dentro de lo que el modelo ASM1 propone a una temperatura de 20°C, el rango es 0.46-0.69 g DQO de celulas formadas/g DQO oxidado.

Keywords: ***Tratamiento de agua***, *rendimiento de producción de biomasa*, *OUR*.

References:

[1] Alper Nuhoglua, B. K. (26 September 2004). Mathematical modelling of the activated sludge. ELSEVIER, 2467–2473.
[2] U.J. Strotmann *, A. G. (16 November 1998). Evaluation of a respirometric test method to. Elsevier science, 38(15).

JO9

EFFECT OF ZnO NANOPARTICLES IN THE AEROBIC TREATMENT OF RAW AND FILTERED WASTEWATER

Pabel Cervantes-Avilés[1], Eneidy Pérez-Domínguez[2**], Elcia M.S. Brito[1], Arodí Bernal-Martínez[1], Germán Cuevas-Rodríguez[1]*

[1] D. I., Campus Guanajuato, U. de Guanajuato. Av. Juárez #77, Zona Centro. Guanajuato, Gto. C.P. 36000, *e-mail: pa.cervantesaviles@ugto.mx
[2] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua., Campus Universitario #2, Circuito Universitario Chihuahua, Chih. CP. 31125. ** e-mail: eneidy_jack@hotmail.com

Keywords: ***Nanotechnology,***ZnO Nanoparticles, Filtered wastewater, Raw Wastewater, aerobic biological treatment.

The increase in the use of nanomaterials (NMs) and hence, of their entrance into the environment, remarks the importance of studying their behavior in water systems. In the present research work was evaluated the oxygen uptake by microorganisms necessary to assimilate organic matter present in raw wastewater and filtered wastewater, at different concentrations of ZnO nanoparticles (450ppm, 900ppm, 1500ppm and 2000ppm). This experiment was performed at laboratory level in a respirometer which quantifying the consumed oxygen, correlating the pressure in the container with the biochemical demand of oxygen. Main results showed that a concentration up to 450 ppm of ZnO NPs was inhibitory during the treatment of both kind of wastewater. However, less biochemical oxygen demand treating raw wastewater was detected how can be seen in the figure 1. Authors have been reported a better stabilization and dispertion of ZnO NPs in filtered wastewater due to the precipitation of ZnO nanoparticles with organic soluble compounds [1,2]. While in the case of raw wastewater the precipitates are formed by complex of microorganism and ZnO NPs [3].These precipitates can have more influence in the microorganism function related assimile organic matter during wastewater treatment. In figure 2 can be observed that the higher inhibition in the oxygen uptake by microoorgnaism was during the raw wastewater treatment, even when the concentration of NPs was up to 1500 ppm.At the end of the experiment was concluded that raw wastewaterpresented more inhibition in the consume of oxygen in presence of more than 450ppm ZnO NPs.

References:

[1] Ma, R., *et al.* (2014). *Environmental Science and Technology***48**, 104−112.
[2] Lv, J., *et al.* (2012).. *Environmental Science and Technology***46**, 7215-7221.
[3] Keller, A., *et al.* (2010). *Environmental Science & Technology***44**, 6, 1962-1967.

JO10

CARACTERIZACIÓN DE CEPAS BACTERIANAS NATIVAS DE UN RESIDUO INDUSTRIAL HIPERSALINO E HIPERALCALINO, CON ALTO CONTENIDO DE CROMO Y OTROS METALES

Jesús Fernando López Vázquez[1], *Pamela Romo Rodríguez*[1], *J. Felix Gutíerrez Corona*[1]

[1]DCNyE, Guanajuato, Gto, México.**felixg@ugto.mx*

El cromo es uno de los metales más utilizados en diversas actividades industriales, como son el acabado de metales, la síntesis química, la minería y la curtiduría. Estas operaciones generan una gran cantidad de desechos con altos niveles de cromo que, en algunos casos, debido a prácticas inadecuadas de eliminación y disposición de residuos, han producido descargas excesivas de este metal al ambiente, causando serios problemas de contaminación. El Cr(VI) es altamente tóxico y provoca serios problemas de salud, ya que ha sido identificado como agente genotóxico y carcinogénico. Se ha indicado que el Cr(III) es alrededor de 100 veces menos tóxico que el Cr(VI), debido a que es poco soluble a pH fisiológico y a que no es transportado activamente al interior de las células (Katz y Salem, 1993). Por lo tanto, la transformación de Cr(VI) a Cr(III) por actividades biológicas es un proceso de importancia en el contexto de la biotecnología y la ingeniería ambiental. Existe una amplia variedad de microorganismos capaces de tolerar altas concentraciones de Cr(VI) y habitar en sitios contaminados con dicho oxianión (Cervantes et al., 2001). En un estudio previo, mediante procedimientos de metagenómica en los que se analizó el ADN de residuos industriales hipersalinos e hiperalcalinos, que contienen cromo y otros metales, ubicados en una empresa de la región, se obtuvo información sobre las comunidades bacterianas presentes en dicho residuos (Brito et al., 2013).

El objetivo del presente trabajo consistió en aislar y caracterizar cepas bacterianas cultivables tolerantes a cromato, nativas de los residuos industriales anteriormente mencionados. Cinco cepas bacterianas aisladas de forma independiente, denominadas BRF (*Klebsiella oxitoca)*, Mnl3 *(Cellulomonas bogoriensis)*, Mnl4 *(Bacillus. thuringuensis)*, Ag1 *(Exiguobacterium sp.)* y Ma6 (*Pseudomonas aeuroginosa*) se caracterizaron respecto de su eficiencia para transformar Cr(VI) a Cr(III) cultivadas en condiciones aeróbicas o anaeróbicas en un medio mínimo suplementado con extracto de levadura; también, se estudió la capacidad de reducción de Cr(VI) de los aislados en cultivos realizados en presencia de ácido cítrico o $FeCl_3$. La identificación de los aislados se realizó mediante secuenciación del rDNA 16S. Los resultados obtenidos mostraron que en condiciones aeróbicas el orden de eficiencia de reducción de Cr(VI) fué BRF>Mnl3>Mnl4>Ag1>Ma6; se observó que los aislados Mnl3, Mnl4 y Ma6 muestran una mayor reducción de Cr(VI) cultivadas en presencia de ácido cítrico, pero no de $FeCl_3$. En condiciones anaeróbicas el orden de eficiencia de reducción de Cr(VI) fué Mnl3>Mnl4>BRF>Ma6>Ag1, observando que los aislados Mnl3, Mnl4 y Ag1 muestran una mayor reducción de Cr(VI) cultivadas en ausencia de oxígeno; lo que sugiere que en dichas condiciones dicho oxianión puede servir como aceptor terminal de electrones en la cadena respiratoria utilizando glucosa como fuente de electrones, lo que ha sido descrito para el Cr(VI) y una gran variedad de compuestos donadores de electrones (Wang, 2000).

Palabras clave: Biotecnología, *Residuos industriales, bacterias tolerantes a cromato, destoxificación de Cr(VI).*

Referencias:

[1] Cervantes C. *et al* (2001). Interactions of chromium with microorganisms and plants. *FEMS Microbiology Reviews* 25:335-347.

[2] Brito, E.M. *et al* (2013). Bacterial biodiversity from anthropogenic extreme environments: a hyper-alkaline and hyper- saline industrial residue contaminated by chromium and iron. *Applied Microbiology and Biotechnology* 97:369-78.

[3] Katz, S.A., Salem, H. (1993). The toxicology of chromium with respect to its chemical speciation: a review. *Journal of Applied Toxicology* 13:217-224.

[4] Wang, Y. T. (2000). Microbial reduction of chromate. *Environmental Microbe–Metal Interactions. American Society for Microbiology Press, Washington 275 DC.*

JO11
BIOPROSPECTING OF BACTERIA ANAEROBIC OF THE RINCON DE PARANGUEO ALKALINE LAKE

Rivera Martínez, Laura Guadalupe[1]✉, *Cuevas-Rodriguez, Gérman*[2], *Malm Olaf*[3], *Brito Elcia Margareth Souza*[2]

(1) Depto. de Biología, DCNyE, Universidad de Guanajuato, (2) Dept. Ing. Civil (Ambiental), D.I., Universidad de Guanajuato, (3) Inst. Biofisica Carlos Chagas (LREPF-IBCC, URFJ), Brasil
✉ *e-mail*: laguarima_91@hotmail.com

The Rincon of Parangueo is a Quaternary maar located in Valle of Santiago in a Michoacan-Guanajuato volcanic field in the central partof the Trans Mexican Volcanic Belt [2]. Rincon of Parangueo crater-lake have a phreatomagmatic origin and was formed from six volcanoes, and the water´s chemistry showed a high salinity and high pH for desiccation process and anthropogenic activities. Moreover, the geographic isolation and the physicochemical parameters present in the crater-lake how an extreme habitat filed that enable the evolution of microorganisms called extromophiles. This extreme habitat are biotechnological interest for the microbial diversity and physiological characteristics that may present. In the present Project was performed the bioprospecting of anaerobic microorganisms of Rincon of Parangueo crater-lake for the isolating sulfate reducing bacteria (BSR). In addition, was determined the concentrations of metals (Zn, Fe, Cu y Mn), bacterial biomass and exopolysaccharide (69% y 31% respectively) of the samples used as inoculum. The bacterial isolates were obtained with the technique Roll - Tube using minimal mineral media to the BSR. Subsequently, the genomical DNA was extracted and the gene rDNA 16S was amplifed, and it sent for sequencing, for phylogenetic identification of these isolates.

Keywords: Biotechnology, bioprospecting, BSR, anaerobic, Roll- tube

References:

[1] Armienta MA, Reyna Servando de la Cruz, Ceniceros Nora y Cruz Olivia et al (2008) Water chemistry of lakes related to active and inactive Mexican volcanoes. Journal of Volcanology and Geothermal , Volume 178, Issue 2, 10 December 2008, Pages 249−258.
[2] Cifuentes RMU y Fucuguachi JU et al (1999) Paleomagnetic study of the Valle de Santiago volcanics, Michoacán-Guanajuato volcanic field, Mexico. Geofísica Internacional (1999), Vol., 38, Num. 4, pp. 217-230
[3] Gómez JJA, Levresse Gilles, Núñez GC y González MV et al (2013) Active sinking at he bottom of the Rincon de Parangueo maar (Guanajuato, Mexico) and its probable relation with subsidence faults at Salamanca and Celaya .Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volume 65, núm 1, 2013, p. 169-188

JO12

MATHEMATICAL MODELING OF A ENZYMATIC HYDROLYSIS PROCESS IN THE BIOETHANOL PRODUCTION

Javier Ulises Hernández Beltrán[1], *Ivette M.N. Gutierrez* [1], *Karla C. Quintero*[1], *Héctor Hernández Escoto**[1]

[1]Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México
Departamento de Ingeniería Química, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato. Noria Alta S/N, col. Noria Alta, Guanajuato, Guanajuato, 36050, México * e-mail para correspondencia: hhee@me.com

This work is based in design a mathematical model that describes the dynamic behavior of the enzymatic hydrolysis process of wheat straw for bioethanol production.

A mathematical model is presented as a set of two differential equations that describe the rate of change of the cellulose and glucose concentration; therein it is considered that the consumption rate is equal to cellulose generating glucose, the enzyme concentration is considered constant. Kinetic functionality is Michaelis-Menten type to which was added an inhibition term by glucose (Pandey *et al.* 2005).

The enzymatic hydrolysis carried out in a stirred tank reactor Labfors 2.0 L and Corning 0.5 L twin reactors charged with delignified wheat straw by dilute acidic medium (Rojas-Rejón y Sánchez, 2014) and Sigma-Aldrich® mycrocristaline cellulose. The process conditions were t=21 hours, pH=4.5, T=45ºC, mechanical stirred speed of 240 rpm and using two enzymatic complexes such as Accellerase 1500 of Dupont-Genencor® and C-Tec by Novozyme®.

Finally, the concentration measurements in g/L were carried out in the biochemical analyzer YSI 2700 and parameters identification, based on experimental data, were determined by solving the equations systems in Microsoft-Excel® along with optimization tool called “solver”.

The figure 1 shown some experimental trajectories of glucose. In Table 1 the values identified for different kinetic parameters for various systems explored (substrate-enzyme complex) are shown. The derived parameters of the proposed model could be identified based on the experimental data, which means in the first instance that the model can be used for describing and simulating the behavior of the process, under certain limits.

Keywords: ***New methodologies on bioprocess***, *enzymatic hydrolysis*, *bioethanol, mathematical modeling*.

References:

[1] Pandey, A., Webb, C., Soccol, C.R. and Larroche, C. (2005). *Enzyme Technology*, Asiatech, New Dehli, Cap. 3.

[2] Rojas-Rejón, O.A. and Sánchez, A. (2014). The impact of particle size and initial solid loading on thermochemical pretreatment of wheat Straw for improving sugar recovery, Bioprocess and Biosystems Engineering, 37(7), 1427-1436.

JO13

COMPARACIÓN DE CELDAS SOLARES TIPO GRÄTZEL EMPLEANDO COMO SENSIBILIZADORES UN COLORANTE ARTIFICIAL (ROJO DISPERSO 1) Y UNO NATURAL (EXTRACTO DE HIBISCUS SABDARIFFA)

Mónica Cedillo Alaniz[1], *Juan Carlos Baltazar Vera*[2], *Rosalba Fuentes Ramírez*[3]

[1,2,3] *Departamento de Ingeniería Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto, México.*
[1] *E-mail: mony_1474@hotmail.com*

En la actualidad existe un consumo excesivo de energías no renovables, es por ello que se busca explorar nuevas alternativas de energía empleando como recurso principal las energías renovables. Una de las energías con mayor potencial es la solar, ya que emplea al recurso natural más inagotable con el que contamos. Una de las aplicaciones de la energía solar se observa en la celda solar sensibilizada con colorante (DSSC) o también llamada celda solar tipo Grätzel. La celda solar Grätzel es un dispositivo en el cual mediante un principio foto-electro-químico se produce electricidad, al realizar la transformación de energía luminosa a energía eléctrica. Este tipo de celda surgió hace varios años en un laboratorio en Lausanne, Suiza [1] y tienen el potencial de ser producida de una manera más económicamente que las celdas existentes en el mercado gracias al bajo costo de la materia prima y sus bajos requerimientos de manufactura. Para la elaboración de las celdas Grätzel se implementó la técnica de screen-printing para la deposición de la fase semiconductora de TiO_2 puro y se emplearon dos colorantes en condiciones óptimas como sensibilizadores, un colorante artificial (rojo disperso 1) con tratamiento térmico de 160°C y uno natural (extracto de Hibiscus sabdariffa) con tratamiento térmico de 60°C. Se realizaron las curvas de descarga, diagramas P-V y P-I de cada DSSC; se calcularon los valores del factor de llenado y porcentajes de eficiencias obtenidas para las celdas Grätzel, Se efectuaron los análisis de espectroscopia Raman tanto para el TiO_2 fase anatasa como para el TiO_2 en la fase semiconductora y se realizaron análisis infrarrojo para las sustancias puras utilizadas como sensibilizadores y a los fotoelectrodos antes y después de haberse utilizado.

Palabra clave: ***Energía.***

Referencias:

[1] Jae-Joon Lee *et al* (2004) Current density versus potential characteristics of dye-sensitized nanostructured semiconductor photoelectrodes. 2. Simulations, *J. Phys. Chem. B*, 108 (17), pp 5282–5293.
[2] Michael Grätzel, (2001) Photoelectrochemical cells, *Nature*, Vol 414.
[3] Smestad, Greg P. *et al* (1998) Demonstrating electron transfer and nanotechnology: A natural dye-sensitized nanocrystalline energy converter", *Journal of Chemical education*, Vol. 75, No. 6, pág. 782.
[4] Manríquez Rocha, Juan (2007) Diseño y construcción de dispositivos fotocapacitivos y fotovoltaicos con base en materiales dendríticos y metalomacrocomplejos de terpiridina rutenio (II), *Tesis de doctorado*, pág. 82.
[5] Lei Miao *et al* (2004) Fabrication, characterization and Raman study of anatase-TiO_2 nanorods by a heating-sol–gel template process, *Journal of Crystal Growth*, No. 264, pp. 246–252.

JO14

Cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN

*Andrés Valle Moreno, Miguel Angel Tapia Bustos, Cristina Ortega Nonoal, Gemma Cervantes Torre-Marín**

Grupo de Investigación en Ecología Industrial-UPIBI-IPN, México D.F.
Acueducto S/N, Barrio la Laguna, Col. Ticomán CP.07340, gemma.cervantes@gmail.com*

En este trabajo se presenta el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con base en las metodologías del Intergovemmental Panel on Climate Change (IPCC) y del World Resource Institute (WRI), las cuales utilizan las mediciones directas e indirectas de las emisiones de GEI. Se calcularon las emisiones de GEI para los alcances 1 (emisiones directas), 2 (emisiones indirectas por compra de energéticos) y 3 (emisiones indirectas). Se compararon las emisiones totales con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Guadalajara (ITESM-G). Los resultados muestran que el grupo la UPIBI emitió 2,420.0 t CO_{2e} de las cuales, como se presenta en la figura 1, el alcance 1 representa el 0.2%, el alcance 2 representa el 14.5% y el alcance 3 el 85.3%. Al comprar las emisiones de UPIBI con las emisiones del ITESM-G se obtuvo que las emisiones de la UPIBI representan el 66% de las emisiones del ITESM-G. Este método puede aplicarse a otras entidades pequeñas para conocer sus emisiones.

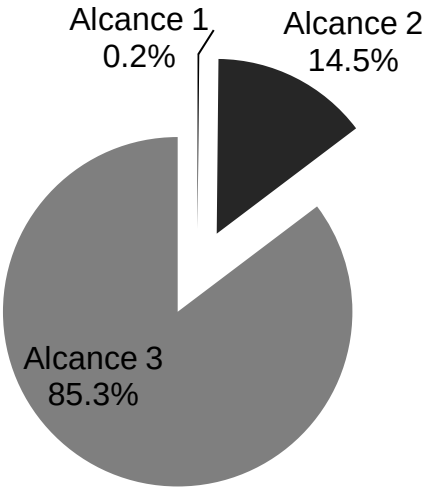

Figura 1. Porcentaje de emisiones de GEI por cada alcance en el total de las emisiones de GEI de UPIBI

Palabras clave: ***Monitoreo de contaminación***, *contaminación del aire, gases de efecto invernadero*.

References:

[1] WRI. World Resource Institute. Guidance for calculating Scope 3 Emissions. September 2011.
[2] OMM. Organización Mundial Meteorológica. Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial. (2013).[Consultado 21/02/2014].Disponible en Web:
http://library.wmo.int/opac/index.php?lvl=notice_display&id=15959#.U4jFbmDjiWg

JO15

VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA PARA CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dolores E. Turcott Cervantes[1], Eduardo Sánchez Sanmiguel [1], Armando Mares Castro[1], Emerson Millán Espinoza[1], Adolfo Israel Lomelí García[1], Karina Rodríguez Vega[1], José Salud Lara Servín[2].

[1]Universidad Tecnológica de León., León Guanajuato, México.
[2]Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.
Dirección de contacto,emillan@utleon.edu.mx

En este trabajo se plantea la resolución de dos tópicos:

1) No existen metodologías específicas para realizar cuantificaciones de residuos en fuentes generadoras de Residuos de Manejo Especial, como lo son las Instituciones de Educación Superior.

2) Las cuantificaciones de residuos también consumen tiempo y recursos, por lo que se puede proponer, a partir de datos históricos, un modelo matemático de predicción de la generación. Aunque la investigación no ha sido concluida del todo, se han obtenido resultados que sin duda, aportarán a la conclusión de estos tópicos.

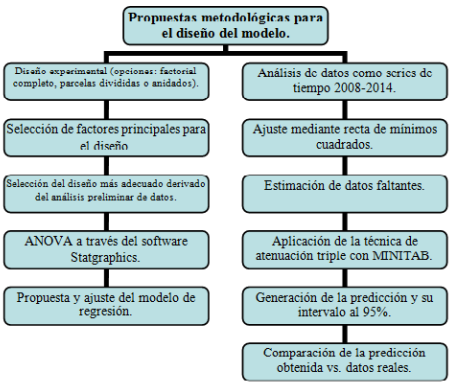

Figura 1. Diseño de la metodología de cuantificación de residuos.

Palabras clave: Tratamiento de residuos, Cuantificaciones de residuos , Residuos de Manejo Especial ,Instituciones de Educación Superior, Modelo matemático.

Agradecimientos.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) por el apoyo financiero para la realización del proyecto, a través del 7mo verano estatal de la investigación.

JO16

CONCRETE WITH RAW POLYETHYLENE TEREPHTHALATE

Luis Elias Chavez Valencia[1], *Claudia Hernandez Barriga*[2], *Miguel Angel Manrique Ibarra*[3], *Antonio Castro Lozano*[4]

[1]Profesor de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato. lechavez@ugto.mx
[2] Profesor de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.
[3] Estudiante del PE de ingenieria Civil, Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.
[4] Tecnico Academico de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato

This work was aimed to study the possibility for the raw ployethylene terephtalato for use in the manufacture of materials, this being a waste that is generated in abundance by the food industry. In this research the PET was incorporates in concrete for construction materials. Holcim-Apasco brand cement and raw PET with mesh particle size 9.5 mm was used. The PET was added at 10 wt%. The compressive strength was determined in cilinders with 30 cm of heigh and 15 cm of diameter. The average values for compressive strength are 20 MPa for the reference, 22 MPa for PET of 9.5 mm,

In developing this project, we observed that it is feasible to use raw PET as a substitute raw material in the concrete considering that the mechanical properties obtained, which meet the limits of ACI 211.11 [1]. It was also observed that the addition of PET with a larger size had a higher mechanical properties and also aesthetic.

.

Keywords: ***rar PET***, *construction materials*, concrete.

References:

[1] Halpi, J.C., Tasai, S.W. 1976. Enviornmental factors in composite materials design. Air Force Materials Laboratory Technical Report. AFML-TR-67-423

BO17

BIOCOMPATIBILIDAD DE COMPOSITOS ÓSEOS - OSTEOBLASTOS HUMANOS

M. Sabanero López[1]✉, *L. L. Flores Villavicencio*[1], *Z. Miranda Rodríguez*[1], *G. Barbosa Sabanero*[2], *C. Piña Barba*[3]

[1]Departamento de Biología, DCNE campus Guanajuato; [2]Departamento de Ciencias Medicas, DCS campus León, Universidad de Guanajuato, México,
myrna.sabanero@gmail.com

ABSTRACT
The potential for bone composites formed anorganic bone bovine and its interaction with human osteoblasts were analyzed, the results show that during the interaction, present bone cell growth and differentiation on bone matrix formed by the composite. The phenotypic characteristics of the cells during interaction indicate a high biocompatibility, but is necessary, make immunomarkers analysis to support the potential of the composite as support bone regeneration.

Keywords: hydroxyapatite, osteoblats, biocompatibility

La osteogénesis se puede definir en general como la capacidad para producir tejido óseo mediante la acción de elementos celulares o para promover la formación de hueso. Durante la osteoconducción se expresa la capacidad para permitir y favorecer el crecimiento y organización del tejido óseo, ello depende en gran parte, de las propiedades fisicoquímicas de las matrices extracelulares, que proporcionan soporte físico y la adhesión mediante fenómenos de superficie. Constituyendo un suministro y depósito de moléculas necesarias en el proceso de construcción y remodelado óseo, además un medio en el que interaccionan las moléculas de adhesión y las moléculas de señalización (citocinas) con los receptores de la superficie celular [1].Las características de las matrices óseas, son importantes para asegurar la supervivencia y la adecuada fisiología de las células y tejidos. En este aspecto, las células osteoprogenitoras deben asegurar su permanencia en el lugar en el que efectuaran su función, además de controlar algunas variables entre las que se incluyen: humedad, porosidad de la superficie y/o rugosidad. También se debe tener en cuenta el proceso de angiogénesis y revascularización de forma que se vean facilitados y no retardados. Para asegurar el éxito del remodelado oseo, se han propuesto las siguientes características para los compositos que constituirán los biomateriales: biocompatible, biodegradable, biodisponible [2].Los biomateriales sintéticos más usados son de tres tipos: metales, cerámicas y algunos polímeros. Los biopolímeros funcionan mejor que los metales para reparar y reconstruir tejidos enfermos o dañados del cuerpo humano, entre otras razones porque son más resistentes a la oxidación y corrosión que los metales. También son menos propensos a la fricción y el desgaste, por lo que se les prefiere, por ejemplo, para fabricar prótesis de articulaciones que no sean tóxicas ni alergénicas.Los huesos están formados por una parte orgánica y otra inorgánica de esta última forma parte la hidroxiapatita (HA), la cual se va pegando a fibras de colágeno para la formación de la matriz ósea, la HA es el material más empleado para reparar o sustituir hueso [3]. Este fosfato de calcio es una cerámica bioactiva, cuya superficie se enlaza directamente con el hueso mostrando una alta biocompatibilidad y elevada osteointegración cuando presenta gran porosidad. Las investigaciones en el campo de los biomateriales, se han dirigido a la creación de sustitutos biológicos que restauren, mantengan o mejoren la función de un tejido u órgano afectado, con las características adecuadas para la sustitución de tejidos. Por esta razón es fundamental tener materiales que sean biocompatibles, que permitan la adhesión del tejido conectivo y que puedan anclarse. En este trabajo analizamos la interacción de la matriz ósea con células oseas humanas examinando: aspectos morfológicos y bioquímicos para evaluar las características de biocompatibilidad de la matriz ósea anorgánica, para ser usada como biomaterial, que restaure, mantenga o mejore la función del tejido óseo.

VO18

PURIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA GLUCOSA OXIDASA EXTRACELULAR EN LA CEPA AMBIENTAL Ed8 DE *Aspergillus niger var. tubingensis*

Oscar A. Flores Amaro[1], Saraí Citlalic Rodríguez Reyes[1], Julio Cesar Villagómez Castro[1], Pamela Romo Rodríguez[1], Víctor Meza Carmen[2], J. Félix Gutiérrez Corona[1*]
[1]Departamento de Biología, División de Ciencias NAturales y Exactas, Universidad de Guanajuato.
[2]Instituto de Investigaciones Químico-Biolólogicas, Universidad Michoacana, Morelia, Mich.
*Autor corresponsal: Departamento de Biología, DCNyE, Universidad de Guanajuato, Noria Alta, S/N, Guanajuato, Gto. 36050. México. felixg@ugto.mx

La glucosa oxidasa (GOX) es una es una enzima de amplia importancia industrial, entre cuyos usos se encuentran su utilización en kits comerciales para la determinación de glucosa en fluidos biológicos o como aditivo importante para la conservación de alimentos; la GOX es una flavoproteína que cataliza la oxidación de la ß-D-glucosa a ácido glucónico con la utilización del oxígeno como aceptor de electrones y es producida por especies de los hongos *Aspergillus* y *Penicillium* [1]. Estudios previos de nuestro grupo de trabajo han mostrado que la cepa ambiental Ed8 de *A. tubingensis* muestra mayor actividad GOX que las cepas de colección NRRL593 de *A. tubingensis* y FGSC322 de *A. niger*, en colonias desarrolladas en medio sólido [2]. Estudios adicionales mostraron que en cultivos en medio mínimo Lee con glucosa al 0.25 % la capacidad de reducción de Cr(VI) y la produccción de actividad GOX extracelular fueron mas altos en la cepa Ed8 que en las cepas de referencia NRRL593 de *A. tubingensis* y A732 de *A. niger* [2]. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de la concentración de glucosa sobre la actividad GOX extracelular de las cepas Ed8 de *A. tubingensis*, NRRL593 de *A. tubingensis* y FGSC732 de *A. niger* y realizar la purificación y caracterización bioquímica de la enzima GOX de las cepas, con el fin de comparar las propiedades cinéticas y de estabilidad de las enzimas, solas o incubadas con Cr(VI). Los cultivos se realizaron en medio mínimo Lee de pH 5.3, conteniendo diferentes concentraciones de glucosa, y en algunos casos citrato 45mM; la incubación se realizó a 28°C durante 48 horas, a una agitación constante de 200 rpm. Se recuperó el sobrenadante y la biomasa por filtración; en el primero de ellos se analizó la actividad GOX y la proteína secretada al medio extracelular por las cepas de *A. niger*; la actividad GOX se determinó espectrofotométricamente a 540 nm, de acuerdo al procedimiento descrito por Bergmeyer en 1974 [5], utilizando peroxidasa. La proteína total secretada al medio de cultivo se determinó por el método de Lowry (1951) y también se analizó por electroforesis (SDS-PAGE). Los resultados obtenidos indicaron que en las 3 cepas mencionadas la actividad específica GOX en el medio extracelular es mayor en cultivos realizados en altas concentraciones (5, 10 %) de glucosa, aunque en la cepa Ed8 la actividad específica es aproximadamente 10 veces más alta. Esta diferencia en actividad no se debió a una mayor secreción de proteínas por la cepa Ed8, ya que en las 3 cepas la proteína total secretada fue similar. Mediante un esquema que plantea el uso de cromatografía de intercambio iónico y de filtración molecular, se obtendrán prepraciones con alto grado de pureza de la actividad GOX de las cepas Ed8 y NRRL593 de *A. tubingensis*, las cuales se compararán en sus propiedades cinéticas, su estabilidad y en su capacidad de reducir Cr(VI).

Referencias

[1] Zoghbi N., et al. (2008). Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología; 28:31-37.
[2] Romo Rodríguez, P. (2011). Tesis de Doctorado (En proceso), Posgrado en Biología, Universidad de Guanajuato

VO19

PURIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA GLUCOSA OXIDASA EXTRACELULAR EN LA CEPA AMBIENTAL Ed8 DE *Aspergillus niger var. tubingensis*

Oscar A. Flores Amaro[1], Saraí Citlalic Rodríguez Reyes[1], Julio Cesar Villagómez Castro[1], Pamela Romo Rodríguez[2], Víctor Meza Carmen[2], J. Félix Gutiérrez Corona[1*]
[1]Departamento de Biología, División de Ciencias NAturales y Exactas, Universidad de Guanajuato.
[2]Instituto de Investigaciones Químico-Biolólogicas, Universidad Michoacana, Morelia, Mich.
*Autor corresponsal: Departamento de Biología, DCNyE, Universidad de Guanajuato, Noria Alta, S/N, Guanajuato, Gto. 36050. México. felixg@ugto.mx

La glucosa oxidasa (GOX) es una es una enzima de amplia importancia industrial, entre cuyos usos se encuentran su utilización en kits comerciales para la determinación de glucosa en fluidos biológicos o como aditivo importante para la conservación de alimentos; la GOX es una flavoproteína que cataliza la oxidación de la ß-D-glucosa a ácido glucónico con la utilización del oxígeno como aceptor de electrones y es producida por especies de los hongos *Aspergillus* y *Penicillium* [1]. Estudios previos de nuestro grupo de trabajo han mostrado que la cepa ambiental Ed8 de *A. tubingensis* muestra mayor actividad GOX que las cepas de colección NRRL593 de *A. tubingensis* y FGSC322 de *A. niger*, en colonias desarrolladas en medio sólido [2]. Estudios adicionales mostraron que en cultivos en medio mínimo Lee con glucosa al 0.25 % la capacidad de reducción de Cr(VI) y la produccción de actividad GOX extracelular fueron mas altos en la cepa Ed8 que en las cepas de referencia NRRL593 de *A. tubingensis* y A732 de *A. niger* [2]. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de la concentración de glucosa sobre la actividad GOX extracelular de las cepas Ed8 de *A. tubingensis*, NRRL593 de *A. tubingensis* y FGSC732 de *A. niger* y realizar la purificación y caracterización bioquímica de la enzima GOX de las cepas, con el fin de comparar las propiedades cinéticas y de estabilidad de las enzimas, solas o incubadas con Cr(VI). Los cultivos se realizaron en medio mínimo Lee de pH 5.3, conteniendo diferentes concentraciones de glucosa, y en algunos casos citrato 45mM; la incubación se realizó a 28°C durante 48 horas, a una agitación constante de 200 rpm. Se recuperó el sobrenadante y la biomasa por filtración; en el primero de ellos se analizó la actividad GOX y la proteína secretada al medio extracelular por las cepas de *A. niger*; la actividad GOX se determinó espectrofotométricamente a 540 nm, de acuerdo al procedimiento descrito por Bergmeyer en 1974 [5], utilizando peroxidasa. La proteína total secretada al medio de cultivo se determinó por el método de Lowry (1951) y también se analizó por electroforesis (SDS-PAGE). Los resultados obtenidos indicaron que en las 3 cepas mencionadas la actividad específica GOX en el medio extracelular es mayor en cultivos realizados en altas concentraciones (5, 10 %) de glucosa, aunque en la cepa Ed8 la actividad específica es aproximadamente 10 veces más alta. Esta diferencia en actividad no se debió a una mayor secreción de proteínas por la cepa Ed8, ya que en las 3 cepas la proteína total secretada fue similar. Mediante un esquema que plantea el uso de cromatografía de intercambio iónico y de filtración molecular, se obtendrán prepraciones con alto grado de pureza de la actividad GOX de las cepas Ed8 y NRRL593 de *A. tubingensis*, las cuales se compararán en sus propiedades cinéticas, su estabilidad y en su capacidad de reducir Cr(VI).

Referencias

[1] Zoghbi N., et al. (2008). Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología; 28:31-37.
[2] Romo Rodríguez, P. (2011). Tesis de Doctorado (En proceso), Posgrado en Biología, Universidad de Guanajuato.

VO20

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA CON REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE Y HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO Y REÚSO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

[1]Alondra Paulette Alvarado Munguía, [2]Arodí Bernal-Martínez, [3]Germán Cuevas-Rodríguez,

Div.Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato.
Av. Juárez No. 77; Zona Centro; C.P. 36000; Guanajuato, Gto., México.
(E-mail: [1]alondra.paulette01@gmail.com, [2]arodiberna@ugto.mx, [3]german28@ugto.mx)

Resumen

Dentro de las tecnologías para llevar a cabo el tratamiento de aguas residuales domésticas a bajo costo se encuentran los sistemas biológicos; entre los cuales los procesos anaerobios se han usado exitosamente en países tropicales y hay resultados alentadores de regiones subtropicales y templadas [1] ; el uso de humedales artificiales es otra alternativa debido a que tienen una alta actividad biológica y pueden transformar los contaminantes comunes del agua residual doméstica en subproductos inofensivos o en nutrientes que pueden ser utilizados para mayor productividad biológica [2]. El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia de un sistema conformado por un reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA) y humedales artificiales a temperatura ambiente alimentado con aguas residuales domésticas. El caudal suministrado al sistema fue de 28L/d, aplicando una carga orgánica volumétrica promedio de 0.11 kg DBO/ m^3*día y un TRH total en todo el sistema de 9 días. El sistema ha operado durante 130 días y los resultados muestran remociones de DQO total, DQO soluble, DBO_5, SST y producción promedio de biogás por día de 92.9, 52.3, 57, 91% y 4400 ml/d respectivamente.

Referencias

1. Lucas Seghezzo, " General introduction", *Anaerobic treatment of domestic wastewater in subtropical regions",*2004
2. Robert H. Kadlec, Scott D. Wallace, "Wetlands characteristics", *Treatment wetlands, second edition"*, 2009

VO21

COMPARACIÓN ENTRE UNA MEMBRANA PLANA Y UNA MEMBRANA DE FIBRA HUECA EN LA ELIMINACION DE MACRONUTRIENTES PRESENTES EN AGUA RESIDUAL SINTÉTICA EN UN BIORREACTOR HÍBRIDO.

Marco A.Silva[1], *Germán Cuevas*[2]

[1,2]Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Guanajuato, México,
Direccion de contacto, ma.silvarobles@ugto.mx, german28@ugto.mx*

El agua es un recurso natural imprescindible para el desarrollo y calidad de vida de cualquier pais y se puede afirmar que la disponibilidad y manejo de este recurso fijarán los márgenes del desarrollo sustentable [1]. El objetivo fue evaluar la eliminación de nitrógeno, fósforo y carbono, y la estabilidad del proceso usando una membrana plana y una membrana de fibra hueca sumergidas en un reactor biológico con medio móvil. El reactor estuvo constituido por un compartimiento anóxico y un aerobio, con 5000 unidades de medio de soporte Kaldnes para el desarrollo de biopelícula. El volumen total del sistema fue de 48 L y fue alimentado con agua residual sintética. El porcentaje de llenado de medio de soporte en el reactor aerobio fue 17 % y la superficie se estimó en 2.41 m^2. El reactor se operó en continuo con una carga orgánica de 0.35 $KgDQOm^{-3}d^{-1}$. La relación F/M fue de 0.04 Kg DQO $Kg^{-1}SST\ d^{-1}$. La membrana plana fue fabricada en poliuretano, de naturaleza hidrofílica, montada en un marco de polimetilmetacrilato, dos lados de filtración y con una superficie de filtración de 0.02 m^2. La membrana de fibra hueca fue fabricada por Porous Fibers® de microfiltración, tamaño de poro 0.4 µm, fabricada en polifluoruro de vinilideno (PVDF), diámetro exterior de 2.4 mm, diámetro interior de 1.10 mm y área 0.013 m^2, como se muestran en la figura 1. La eficiencia de eliminación se basó en medir la diferencia de concentraciones en la alimentación y permeado. Además se le dio seguimiento al flux, permeabibilidad y presión transmembrana. Los porcentajes de eliminación de los macronutrientes DQOt, Nt y Pt fueron muy similares para los dos tipos de membranas probadas en el reactor. Las eficiencias de eliminación, en membrana plana, fueron de 94 %, 85 % y 56 % para DQOt, Nt y Pt respectivamente y para la membrana de fibra hueca de 95 % 86 % y 57 % para DQO, Nt y Pt respectivamente. El sistema no fue afectado por los choques de concentraciones altas de DQO pero sí por los procesos de respiración endógena lo cual se vio reflejado en un incremento de DQO en el permeado. No hubo crecimiento de biomasa atribuido a que las sustancias metabólicas bacterianas son degradadas más rapidamente de lo que son producidas cuando hay bajas F/M. El alto tiempo de retención celular en conjunto con la biopelicula del medio de soporte permitieron altas eficiencias de eliminación de nitrógeno. Al tener solo dos reactores aerobio y anóxico genera un conflicto para el desarrollo y establecimiento de bacterias nitrificantes, desnitrificantes, PAOs y otros heterótrofos. La competencia por el sustrato y las condiciones adversas limitaron el desarrollo de los organismos acumuladores de fósforo obteniedo bajos porcentajes de remoción. Para las condiciones de operación de esta experimentación el rendimiento de la membrana plana fue muy similar a la de fibra hueca que tiene un costo más elevado y requiere mayor grado de automatización.

Palabras clave: Bioprocesos, membranas, macronutrientes, biopelícula.

Referencias:

[1] Jimenez, B. et al. (2005). El agua en México vista desde la academia. México D.F.

VO22

ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

J. Merced Martínez Rosales [1], Miriam Rocío Contreras García [1], Antonio Pérez Nieto[2] y *Gabriela Arroyo Figueroa[2].*

[1]Deparmanto de Química. Universidad de Gto., Gto., Gto., México, [2]Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Salvatierra, Gto., México.
Privada de Arteaga S/N. Salvatierra, Gto. correo: *nietoap@ugto.mx*

La región sur del estado de Guanajuato se ubica dentro de la cuenca Lerma-Chapala, motivo por el cual ha dado oportunidad al establecimiento de empresas del rubro textil, ya que éste tipo de industrias requieren de un buen abasto de agua para sus procesos, entre los cuales esta la tinción de las telas, entre otros. En contra posición al desarrollo que acarrean estas tipo de fabricas, conllevan el deterioro del medio ambiente, principalmente en lo que concierne a las contaminación por aguas residuales que acarrean residuos de color. Tomando como ejemplo el municipio de Salvatierra, las empresas textiles ahí establecidas vierten su descarga de agua residual al drenaje o canales cercanos, conteniendo diferentes proporciones de varios colores [1]. Existen diferentes metodologias para el tratamiento de aguas residuales de la industria textil, una de ellas consiste en la síntesis de materiales con propiedades fisicoquímicas (texturales y estructurales) con capacidad de adsorción de sustancias [2], la cuales presentan una determinada característica polar, propiedad base para que se fije en superficie de los adsorbentes. Esta metodología puede resultar más económica que otras, como el de precipitación-coagulación de colorantes de aguas residuales. En el estudio se sintetizaron y caracterizaron varios materiales inorgánicos de óxido de aluminio que presentan propiedades para remover colorantes. De los colorantes presentes en las descargas se tomó como caso de estudio el rojo cuba. A partir de sulfato de aluminio se obtuvo la pseudoboehmita (PSB), la cual se calcina a 500º C para convertirse en γ-alúmina. Ambos compuestos fueron sometidos a evaluación, resultado el segundo de ellos con mejores propiedades. El porcentaje de color que retuvo una muestra de 0.5g de PSB fue de 45.85%, mientras que la γ-alúmina con el mismo peso de muestra retuvo 70.31% del color. Al analizar la cinética de adsorción resultante de la remoción de color rojo cuba con γ-alúmina (absorvancia vs tiempo) se aprecian dos periodos con un marcado punto de inflexión; un primer periodo constante de alta velocidad y un segundo periodo de velocidad de adsorción decreciente, con tendencia asintótica hacia la absorción. El primer periodo de adsorción rápida finaliza cerca de las 100 hrs. Si bien éste método de adsorcion de colorantes es lento, no se generan floculantes como en otros métodos -los cuales, de alguna manera se tienen que remover-, es por ello que se considera más económico y sustentable.

Keywords: *Aguas residuales*, *textil, adsorbentes, pseudoboehmita, γ-alúmina* .

References:

[1] Anónimo. 2010. Industria textil de algodón en Salvatierra, Gto. La Reforma. Septiembre .
[2] C. González Figueroa, M. Martínez Rosales, Y. Gallaga, R. Fuentes, H. Hernández. Pseudoboehmita aglomerada a partir de sulfato de aluminio. Facultad de Química. Universidad de Guanajuato.

VO23

ESTIMACIÓN RESPIROMÉTRICA DEL RENDIMIENTO HETERÓTROFO DEL MODELO ASM1 PARA UNA PTAR EN CHIAPAS.

Valeria Zuarth Coutiño[1], Cristina Blanco González[1], Josué Chanona Soto[1].

[1]Universidad Politécnica de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México.
*Calle Eduardo J. Selvas s/n y Avenida Manuel de J. Cancino,*valeria_310393@hotmail.com*

El modelo ASM1 fue desarrollado por el Task group en 1987. Tiene como propósito simular la degradación de la materia orgánica así como la nitrificación y desnitrificación de los procesos de lodos activados de tipo lodos únicos[1].Para lograr una adecuada modelación, diseño y operación de los sistemas de procesos biológicos para el **tratamiento de aguas** residuales, es fundamental conocer la cinética de los microorganismos heterótrofos. El **rendimiento de producción de biomasa** (Y_H) definido como la relación entre la materia celular producida y la materia orgánica soluble total degrada, gDQO/gDQO.

En este trabajo se desarrolló un ensayo experimental respirometrico para la determinación de una manera rápida y confiable. El ensayo consiste en determinar la **OUR** (Oxigen Uptake Rate") frente a la cantidad de materia orgánica degradada. El valor del rendimiento en bacterias heterótrofas se obtiene midiendo el oxígeno total consumido en la degradación de una cantidad de DQO conocida. Para ello se adicionó a un reactor con lodo en fase endógena, un volumen de agua residual filtrada con DQO conocida y se procedió a registrar en continuo el valor de OUR hasta que prácticamente se mantenía constante. En ese momento se determinó el valor de la DQO soluble restante en el reactor. Para la determinación del oxígeno consumido, es necesario restar a los valores de OUR medidos, los correspondientes a la OUR endógena, que se estiman a partir del ajuste de los últimos puntos de la gráfica[2].El valor de dicho parámetro sirve como indicador del estado de la potencia de la biomasa heterótrofa, principal responsable de la degradación de la materia orgánica.
La matriz estequiometrica que define los procesos de las bacterias heterotrofas considera que el consumo de oxígeno y la concentración del sustrato final (S_F) por unidad de masa de biomasa heterótrofa, vienen dados por:

$$S_{O2consumida} = -\frac{1-Y_H}{Y_H} \quad \text{Ecuación 1.}$$

$$S_{Fdegradada} = -\frac{1}{Y_H} \quad \text{Ecuación 2.}$$

Calculando la relación $S_{O2consumido}/S_{Fdefradada}$ a partir de estas expresiones, se obtiene la siguiente ecuación para la determinación de Y_H:

$$YH = 1 - \frac{S_{O2consumida}}{S_{Fdegradada}} \quad \text{Ecuación 3.}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos experimentales, los valores de Y_H se encuentra dentro de lo que el modelo ASM1 propone a una temperatura de 20°C, el rango es 0.46-0.69 g DQO de celulas formadas/g DQO oxidado.

Keywords: ***Tratamiento de agua***, *rendimiento de producción de biomasa*, *OUR*.

References:

[1] Alper Nuhoglua, B. K. (2004). Mathematical modelling of the activated sludge. ELSEVIER, 2467–2473.
[2] U.J. Strotmann *, A. G. (1998). Evaluation of a respirometric test method to. Elsevier science, 38(15).

VO24

PET MODIFICADO QUÍMICAMENTE COMO AGENTE ADSORBENTE DE Mn(II) EN MEDIO ACUOSO

M. M. Marmolejo Lara[2], *L. Arroyo Álvarez*[1], *F. A. Horta Rangel*[2], *M. A. Ramírez Morales*[1], *G. Cruz Jiménez*[1], *U. Morales Álvarez*[2] ✉

[1]Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Farmacia, Guanajuato, México.
[2]Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Departamento de Ingeniería Civil, Guanajuato, México. *e-mail*: umoralva@ugto.mx

ABSTRACT
In this work we present a study of the ability of chemically modified poly(ethylene ptereftalato) (PET) on it surface with molecules that have atoms with coordinating capacity (patent pending), as a new adsorbent for the removal of ions Mn (II) present in aqueous solutions under laboratory conditions. The effects of pH, contact time, increasing the initial concentration of Mn (II) and the temperature on the adsorption capacity of the modified PET by batch adsorption method was studied. The equilibrium adsorption data were mathematically analyzed under the Langmuir, Freundlich and Temkin isotherm's models.

Keywords: *PET*, *Adsortion*, *manganese(II)*.

RESUMEN
En este trabajo se presenta un estudio de la capacidad del poli(ptereftalato de etileno) (PET) químicamente modificado en su superficie con moléculas que poseen átomos coordinantes (en proceso de patente), como un nuevo adsorbente para la remoción de iones de Mn (II) presentes en disoluciones acuosas bajo condiciones de laboratorio. Se estudiaron los efectos del pH, tiempo de contacto, el aumento de la concentración inicial de Mn (II) y la temperatura sobre la capacidad de adsorción del PET modificado mediante el método de adsorción por lotes. Los datos de equlibrio de adsorción se analizaron matemáticamente para los modelos de las isotermas de Langmuir, Freundlich y Temkin.

Palabras clave: PET, adsorción, manganeso(II).

VO25

Remoción del fluoruro (F^-) presente en agua potable usando γ-Al_2O_3 sintetizadas usando diferentes sales de aluminio [$Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$ y $AlCl_3$]

Adrián zamorategui M., Q.F.B. Maritza E.Juárez A[2], J. Merced Martínez R[2].

División de Ingeniería[1],División de Ciencias Naturales y Exactas[2]; Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto., México. Col. Noria Alta s/n; CP 36050
zamorategui@ugto.mx

La remoción de altas concentraciones de fluoruro presente en agua se ha logrado usando γ-Al_2O_3 como material adsorbente. Este material mesoporoso es aplicada ampliamente como soporte o material catalítico, en la preparación de α-Al_2O_3 usada como material para cerámica de alta densidad o refractarios. La γ-Al_2O_3se ha sintetizado por diversos métodos (Sol-gel, coprecipitación, emulsión, precipitación homogénea, etc). La síntesis por precipitación homogénea presenta mayores ventajas en cuanto al costo y propiedades finales del producto final, al inducir la generación de una alta área superficial (380 m^2/g) y no requerir reactivos costosos (alcóxidos) o largos tiempos de secado. La γ-Al_2O_3fue sintetizada por precipitación homogenea usando varios materiales precursores ($Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$ y $AlCl_3$). Las técnicas para la caracterización y determinación de las propiedades fisicoquímicas del material fueron el análisis TGA/DTA, FTIR, DRX, pZ y BET. La γ-Al_2O_3en polvo fue usada para la remoción de fluoruro usando soluciones con diferentes concentraciones de fluoruro em solución acuosa (10, 50, 100, 500, 750 y 1000 ppm). La determinación de fluoruro en la soluciones en equilibrio después de 5 días a pH 5, se realizó con un electrodo selectivo de fluoruro (Thermo Scientific Modelo Orion Star™ A324 pH/ISE). Los resultados obtenidos muestran una gran capacidad de remoción del fluoruro usando la γ-Al_2O_3 sintetizada a partir de $AlCl_3$ con una pequeña variación en la capacidad de remoción comparada con la γ-Al_2O_3 sintetizada con las otras dos sales de aluminio usadas como precursoras ($Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$). Dichos resultados fueron cotejados con los límites máximos permisibles que establece la NOM-127-SSA1-1994 (Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización) cuyo límite máximo permisible para fluoruro es de 1.5 ppm. Para una agua que pudiera llegar hasta 50 ppm la γ-Al_2O_3elimina el 97.8% de fluoruro quedando solo 1.12 ppm en el agua potable y dentro de norma. La máxima concentración de F- presente en los posos del norte del estado ha sido de 9 ppm, lo que nos permite asegurar que la γ-Al_2O_3 usada como material para la remoción de F^- es muy efectiva.

Palabras clave: Remoción de fluoruro, Agua potable, γ-Al_2O_3, precipitación homogénea

Referencias.

1. M. Mohapatra, y col, (2009) Journal of Environmental Management, 91 (1) 67-77.
2. Bishop, P.L. y Sansoucy, G., (1978),. J. Am. Water Works Assoc. 70(10) 554-559.
3. Zamorategui A., Soto J. A, Sugita S., (2012) *Advances and Applications in Mechanical Engineering and Technology*, 4, p. 1

VO26

Remoción del fluoruro (F^-) presente en agua potable usando γ-Al_2O_3 sintetizadas usando diferentes sales de aluminio [$Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$ y $AlCl_3$]

Adrián zamorategui M., Q.F.B. Maritza E.Juárez A[2], J. Merced Martínez R[2].

División de Ingeniería[1],División de Ciencias Naturales y Exactas[2]; Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto., México. Col. Noria Alta s/n; CP 36050
zamorategui@ugto.mx

La remoción de altas concentraciones de fluoruro presente en agua se ha logrado usando γ-Al_2O_3 como material adsorbente. Este material mesoporoso es aplicada ampliamente como soporte o material catalítico, en la preparación de α-Al_2O_3 usada como material para cerámica de alta densidad o refractarios. La γ-Al_2O_3se ha sintetizado por diversos métodos (Sol-gel, coprecipitación, emulsión, precipitación homogénea, etc). La síntesis por precipitación homogénea presenta mayores ventajas en cuanto al costo y propiedades finales del producto final, al inducir la generación de una alta área superficial (380 m^2/g) y no requerir reactivos costosos (alcóxidos) o largos tiempos de secado. La γ-Al_2O_3fue sintetizada por precipitación homogenea usando varios materiales precursores ($Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$ y $AlCl_3$). Las técnicas para la caracterización y determinación de las propiedades fisicoquímicas del material fueron el análisis TGA/DTA, FTIR, DRX, pZ y BET. La γ-Al_2O_3en polvo fue usada para la remoción de fluoruro usando soluciones con diferentes concentraciones de fluoruro em solución acuosa (10, 50, 100, 500, 750 y 1000 ppm). La determinación de fluoruro en la soluciones en equilibrio después de 5 días a pH 5, se realizó con un electrodo selectivo de fluoruro (Thermo Scientific Modelo Orion Star™ A324 pH/ISE). Los resultados obtenidos muestran una gran capacidad de remoción del fluoruro usando la γ-Al_2O_3 sintetizada a partir de $AlCl_3$ con una pequeña variación en la capacidad de remoción comparada con la γ-Al_2O_3 sintetizada con las otras dos sales de aluminio usadas como precursoras ($Al_2(SO_4)_3$, $Al(NO_3)_3$). Dichos resultados fueron cotejados con los límites máximos permisibles que establece la NOM-127-SSA1-1994 (Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización) cuyo límite máximo permisible para fluoruro es de 1.5 ppm. Para una agua que pudiera llegar hasta 50 ppm la γ-Al_2O_3elimina el 97.8% de fluoruro quedando solo 1.12 ppm en el agua potable y dentro de norma. La máxima concentración de F- presente en los posos del norte del estado ha sido de 9 ppm, lo que nos permite asegurar que la γ-Al_2O_3 usada como material para la remoción de F^- es muy efectiva.

Palabras clave: Remoción de fluoruro, Agua potable, γ-Al_2O_3, precipitación homogénea

Referencias.

4. M. Mohapatra, S. Anand, B.K. Mishra, Dion E. Giles, P. Singh, (2009) Review of fluoride removal from drinking water, Journal of Environmental Management, 91 (1) 67-77.
5. Bishop, P.L. y Sansoucy, G., 1978, Fluoride removal from drinking water by fluidizedactivated alumina adsorption. J. Am. Water Works Assoc. 70(10) 554-559.
6. Zamorategui A., Soto J. A, Sugita S., (2012) The effect of drying methods on the textural properties of the pseudoboehmite synthesized by homogeneous precipitation, *Advances and Applications in Mechanical Engineering and Technology*, 4, p. 1

PW01

REMOCIÓN DE Cr (VI) EN BAJAS CONCENTRACIONES PRESENTE EN AGUA EMPLEANDO BIOMASA DE ORIGEN VEGETAL

Resumen

La importancia de la eliminación de contaminantes del agua potable ha recibido una atención significativa de los investigadores. Los bio-adsorbentes han surgido como materiales de remediación potenciales para la eliminación de metales pesados y metaloides tanto de aguas subterráneas como superficiales. Las plantas, algas, hongos son algunos de los adsorbentes que son capaces de eliminar metales pesados y metaloides a partir de una solución acuosa por el proceso de adsorción. Para aumentar la eficacia de los bio-adsorbentes, se utilizan diversos agentes de tratamiento como HCL, HNO_3, H_3PO_4, NaOH. La cáscara de arroz se ha estudiado intensivamente para la eliminación de varios metales pesados y metaloides (tales como Pb, Cd, Zn, Ni, y As) en aguas subterráneas y superficiales. El presente estudio analizó la eficiencia de eliminación de Cr (VI) presente en agua sintética mediante adsorción de cáscara de arroz, los estudios preliminares nos muestran que la cáscara de arroz tratada dio comparativamente una mejor eficacia de adsorción de Cr (VI) con respecto a la cascara de arroz sin tratar. Se realizaron experimentos por lotes, estudiando el efecto de la dosis de adsorbente, pH, tiempo de contacto y los estudios demuestran que la cáscara de arroz tratada tiene una capacidad significativa para la adsorción de Cr (VI) a partir de una solución acuosa. La adsorción de cromo (VI) fue mayor (60%) a valores bajos de pH (2) empleando una dosis de cáscara de arroz tratada de 1000 mg / L.

Abstract

The importance of removing contaminants from drinking water has received significant attention from researchers. The bio-adsorbent materials have emerged as potential remediations for removal of heavy metals and metalloids both groundwater and surface water. The plants, algae, fungi are some of the most capable adsorbents of removing heavy metals and metalloids from aqueous solution by the adsorption process. To increase the efficiency of the bio-adsorbents, various treatment agents such as HCl, HNO_3, H_3PO_4, NaOH are used. Rice husk has been studied intensively for the removal of several heavy metals and metalloids (such as Pb, Cd, Zn, Ni, and As) in groundwater and surface water. This study examined the removal efficiency of Cr (VI) in synthetic water by adsorption process of rice husk; preliminary studies show that treated rice husk gave comparatively better adsorption efficiency of Cr (VI) respect to the rice husk untreated. Batch experiments were made to study the effect of the dose of adsorbent, pH, contact time, and studies show that rice husk treated has a significant capacity for adsorption of Cr (VI) as from an aqueous solution. The adsorption of chromium (VI) was higher (90-93%) at low pH values (2) using a dose of treated rice husk 1000 mg / L.

Referencias

1) Bhattacharya, A. K., Naiya, T. K., Mandal, S. N., Das, S. K. *Adsorption, Kinetics and Equilibrium Studies on the Removal of Cr(VI) from Aqueous Solutions Using Different Low-Cost Adsorbents*. Chemical Engineering Journal, 2008, Vol. 137(3), pp. 529-541.
2) Malkoc, E., Nuhoglu, Y., Abali, Y. *Cr(VI) Adsorption by Waste Acorn of Quercus ithaburensis in Fixed Beds: Prediction of Breakthrough Curves*. Chemical Engi-neering Journal, 2006, Vol. 119(1), pp. 61-68.
3) Hsu, N., Wang, S., Liao, Y., Huang, S., Tzou, Y., Huang, Y. *Removal of Hexavalent Chromium from Acidic Aqueous Solutions Using Rice Straw-Derived Carbon*, Journal of Hazardous Materials, 2009, Vol. 171(1-3), pp. 1066-1070.

PB02

CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS NATIVOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES CON ALTO CONTENIDO DE METALES.

Chávez Elías Amelia Fabiola[1],*Romo Rodríguez Pamela,Dr. Gutiérrez Corona J. Félix*[2]

[1 y 2] Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Biología. Guanajuato, Gto. México, E-mail: xilefgu@gmail.com

El cromo es el séptimo elemento más abundante en la tierra, es un metal no esencial y se produce en estados de oxidación que van desde Cr(II) a Cr(VI), las formas trivalente [Cr(III)] y hexavalente [Cr(VI)], son las más abundantes y estables [2]. El Cr(VI), considerado como la forma más tóxica del Cr, se asocia generalmente con el oxígeno como iones cromato o dicromato, así mismo, es altamente soluble y por lo tanto móvil y biológicamente disponible en los ecosistemas; además, el Cr (VI) es altamente tóxico para todos organismos vivos y es mutagénico y cancerígeno en animales, y mutagénico en bacterias [5][6]. La toxicidad del Cr(VI) se debe a que es transportado activamente a través de las membranas biológicas y a que difunde libremente a través de ellas, además de su fuerte potencial oxidativo; la incorporación de cromato a través del transportador de sulfato ha sido demostrada en varios tipos de bacterias, como *Salmonella typhimurium, Escherichia coli, Pseudomonas fluorescens* y *Alcaligenes eutrophus*, así como en la levadura *Saccharomyces cerevisae* y en el hongo filamentoso *Neurospora crassa*.[2]. Los residuos de las industrias relacionadas con el cromo (curtiduría, galvanoplastias, metalúrgicas, producción de pigmentos, fertilizantes e incineración de productos industriales como aceites y cueros) son consideradas de potencial para convertirse en contaminantes para el suelo y las aguas superficiales. Debido a la mala disposición de los residuos generados por las industrias, existen ciertas zonas de México tienen altos niveles de cromo en suelo y agua [1]. Algunos métodos convencionales para la remoción de cromo incluyen la reducción química seguida de una precipitación, intercambio iónico y adsorción en carbón activado, alumbre, caolín y de cenizas; el inconveniente de estos métodos es que requieren grandes cantidades de energía y de reactivos químicos, generando a su vez otros residuos que suelen resultar contaminantes[4]. Una tecnología innovadora para la remoción de cromo y otros metales es la biorremediación, la cual considera el uso del potencial metabólico de los microorganismos y otros organismos para remover metales tóxicos, con el fin de tratar áreas contaminadas [2]. Los microorganismos poseen potencial de aplicación para el desarrollo de procedimientos biotecnológicos para la remoción de Cr(VI) basados en la reducción de éste a Cr(III), los cuales pueden ser seguros, económicos y amigables con el medio ambiente [3]. De acuerdo con lo anterior, es de interés científico y tecnológico aislar y caracterizar microorganismos nativos de sitios contaminados con cromo cuya presencia es alta en algunos lugares de la región centro de México. El conocimiento en dichos microorganismos de los mecanismos bioquímicos de reducción Cr(VI) y de su tolerancia a este ión es de importancia básica y de gran utilidad para determinar su potencial de aplicación en procesos de biorremediación. Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto es aislar microorganismos tolerantes y reductores de cromo hexavalente, tanto en condiciones aerobias como anaerobias, nativos de residuos industriales con alto contenido en cromo y otros metales. Así como la idetificacion molecular de los microorganismos tomando como base la tolerancia al Cr(VI) y su capacidad de disminuir dicho ión en el medio de cultivo.

Palabras clave: ***Biorremediación,*** *Cromo (VI), Tolerancia, Reducción.*

PW03

Impacto de la tasa de aireación sobre el funcionamiento de los reactores biológicos con membranas (RBM) aplicados para el tratamiento de aguas residuales:RBM (convencional e híbrido)

José Edgardo Prado-Viramontes[1], Pabel Cervantes-Avilés[2], Leticia Rodríguez-Hernandez[3], Germán Cuevas-Rodríguez[4], Arodí Bernal-Martínez[5]
Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Ambiental, Guanajuato, Gto. México,
galo_07@hotmail.com

Los reactores biológicos con membrana (RBM) son una de las tecnologías prometedoras para el tratamiento y reúso de las aguas residuales. Esto se debe a que se obtienen efluentes de alta calidad, dependiendo del tipo de membrana utilizada y las condiciones de operación aplicadas en el sistema. Sin embargo, una de las principales desventajas de los RBM es el alto consumo energético, causado por los grandes caudales de aire que se suministran para disminuir el taponamiento en los poros de las membranas y para oxidar la materia orgánica presente dentro del reactor. Algunos autores recomiendan en los RBM tasas de aireación específica por área de membrana (SADm) menores a 1 $m^3/m^2.h$ (0.2-0.8) para no tener problemas de taponamiento de las membranas, sin embargo, la tasa de aireación depende del tipo de RBM. Actualmente, en la bibliografía existen múltiples diferencias entre los valores de Tasas de Aireación Especifica (SAD) óptimos para diversos tipos de RBM, por lo que es necesario continuar investigando para conocer cómo influye el SAD sobre el funcionamiento de los RBM. El objetivo de esta investigación fue evaluar cuál es el efecto del SAD sobre el funcionamiento de dos configuraciones de RBMs. Las membranas utilizadas fueron de fibra hueca, con tamaño de poro de 0.4µm (micro-filtración) y un área de filtración de 0.01069 m2. En ambos RBM se suministraron tres valores de flujo de aire (0.357L/min, 0.713L/min, 1.070 L/min), equivalentes a una SAD de (**2 $L/m^2.h$** (0.357 L/min), **4 $L/m^2.h$** (0.713 L/min) y **6 $L/m^2.h$** (1.070 L/min)), respectivamente y carga orgánica de 1 $KgDQO/m^3 \cdot d$. El agua residual alimentada fue sintética compuesta por macronutrientes y oligonutrientes. Los resultados muestran que en ambos RBMs existe una relación entre el SAD y el taponamiento de las membranas, disminuyendo el taponamiento al incrementar la tasa de aireación. Los porcentajes de eliminación de materia orgánica medida como DQO permanecieron estables durante los tres valores de SADexperimentados en los reactores. La aplicación de SAD bajos dificulta llevar a cabo una buena remoción de los compuestos de nitrógeno, además de afectar la hidrodinámica en el reactor, sobre todo en el RBM híbrido.

Keywords: aguas residuales, RBM, RBM híbrido, SADm

References:

[1] Cervantes-Avilés P., León E., Bernal-Martínez A., Cuevas-Rodríguez G. (2012). *Influence of Using Biofilm Systems in Membrane Bioreactors for Treatment of Domestic Wastewater.* Proceedings 3rd IWA Regional Conference in Membrane Technology.3-6/12/2012. Buenos Aires, Argentina.

[2] S. Judd, The MBR Book – Principles and Applicationsof MembraneBioreactors in Water And WastewaterTreatment, Elsevier,2006.

PB10

CARACTERIZACIÓN DE CEPAS BACTERIANAS NATIVAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES CON ALTO CONTENIDO DE METALES.

*Chávez Elías Amelia Fabiola, Romo Rodríguez Pamela, Gutiérrez Corona J. Félix**

Departamento de Biología, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Gto. México.

*Autor corresponsal: Departamento de Biología, DCNyE, Universidad de Guanajuato, Noria Alta, S/N, Guanajuato, Gto. 36050. México. felixg@ugto.mx

Los compuestos de cromo son considerados contaminantes ambientales debido a su uso en diferentes actividades industriales y al empleo de procedimientos inadecuados de tratamiento y contención de los residuos; en algunas zonas de México se han reportado altos niveles de cromo en suelo y agua [1]. El Cr(VI), considerado como la forma más tóxica del Cr, se asocia generalmente con el oxígeno como iones cromato o dicromato, así mismo, es altamente soluble y por lo tanto móvil y biológicamente disponible en los ecosistemas; además, el Cr(VI) es altamente tóxico para todos organismos vivos y es mutagénico y cancerígeno en animales, y mutagénico en bacterias [3][4]. Los métodos fisicoquímicos tradicionalmente utilizados para la remoción de cromo tienen el inconveniente de que requieren grandes cantidades de energía y de reactivos químicos, generando a su vez otros residuos que suelen resultar contaminantes. Una tecnología innovadora para la remoción de cromo y otros metales es la biorremediación, la cual considera el uso del potencial metabólico de los microorganismos y otros organismos para remover metales tóxicos, con el fin de tratar áreas contaminadas [2]. En el presente proyecto se planteó el aislamiento de microorganismos tolerantes a cromo hexavalente, a partir de residuos industriales con alto contenido de cromo y otros metales pesados. La elección de los microorganismos aislados se realizó en base al grado de tolerancia que presentan al oxianión y a su capacidad de transformarlo en Cr(III), tanto en aerobiósis com en anaerobiósis. 27 cepas bacterianas aisladas de un residuo industrial sólido que contiene cromo y otros metales fueron analizadas en su capacidad de reducción de Cr(VI) en condiciones aeróbicas. En base a la tolerancia y eficiencia de disminución de Cr(VI), de este grupo se seleccionaron 10 cepas para estudios mas detallados de reducción del ión, observando que dos de ellas reducen en 6 horas de incubación cerca del 100 % de una concentración inicial de Cr(VI) de 0.96 mM y que otras dos cepas disminuyen en dicho periodo el 50 % de la concentración de Cr(VI) mencionada. De las 10 cepas seleccionadas se ha realizado la amplificación del gen rDNA 16S, cuya secuenciación permitirá la identificación de las mismas.

Palabras clave: ***Cromo (VI),*** *Residuos industriales, Comunidades Bacterianas, Reducción.*

Referencias:

[1] ARMIENTA-HERNANDEZ M.A, et al., (1995). Groundwater pollution with chromium in Leon Valley, Mexico. International Journal of Environmental Analytical Chemistry 53:1-13.

[2] CERVANTES C, et al., (2001) Interactions of chromium with microorganisms and plants, FEMS, Microbiology Rev 25:335-347.

[3] LOSI, M.E. et al.. (1994) Environmental biochemistry of chromium, Rev. Environ. Contam. Toxicol. 136 91–131.

[4] OLIVEIRA, H. (2012) Chromium as an environmental pollutant: Insights on induced plant toxicity, J. Bot. 2012 1-8.

PB11

APLICATION OF MICROCULTURE FOR BACTERIAL ISOLATION FROM INDUSTRIAL RESIDUE CONTAMINATED BY HEXAVALENT CHROMIUM

Mariana Pérez Medina[1]✉, *Carolina Alejandra Martinez Gutierrez*[2], *Julio Cesar Valerdi Negreros*[1]*Germán Cuevas Rodriguez*[3], *Árodi Bernal Martínez*[3], *Sergio Silva*[3], *Elcia Margareth Souza Brito*[3]✉

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México (marianapermed@gmail.com);
[2]Universidad Autónoma de Baja California, Baja California, México (carolina.mg.seabacter@gmail.com);
[3]Ingeniería Ambiental D.I. Universidad de Guanajuato (emsbrito@gmail.com)

ABSTRACT

The city of Leon is nationally known for its high production of shoes and other leather products. For this activity, the city demands large amounts of hexavalent chromium [Cr(VI)] which are used for tanning the leather[1]. Such activity has affected the enviroment, pollutioning the wather, air and soil of the city. Based on the fact that there are some bacteria capable of surviving on industrial residues, samples from this site can be used as a source of microorganisms which are promising to find new biotecnology aplications, for example: removing this metal from the enviromment. The purpouse of this work was to isolate extremophile bacteria from an industrial residue for its future use in developing technologies for environmental bioremediation. To fulfill this aim, industrial residue sediments from lixiviation channels, with Cr(VI) concentrations oscilating between 5100 to 7040 $\mu g.g^{-1}$[2], were prospecteted. Using a new approach of bacterial cultive on micro-volumes, with LB and NB as culture media, 13 diferent strains were isolated and mophologically characterized. From the analysis of 16S DNAr gene, a phylogenetic sudy was made for some of them. This study points out that even sites that seem unhospitable can host life. In the future, these microorganisms will be used for studying their possible physiological adaptations to survive under the extreme conditions observed at this site, and also to gather evidence of their capacities to biotransform Cr(VI) into Cr (III), as well as the mechanisms for performing this process.

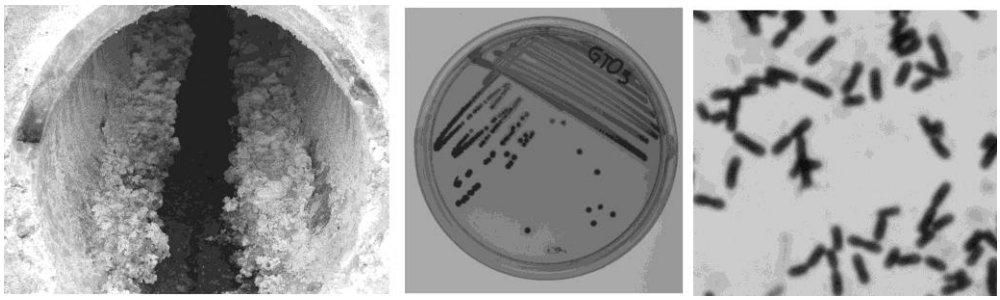

Figura 1. A) Sampling site. B) Petri dish showing an isolated cultive. C) A sample of Bacteria that show only one morphology.

Keywords: ***Biotechnology***, *bioprospection*, *Cr(VI), philogenie, extremophile, alkaline*.

References:

[1] Desai, C., Jain, K., & Madamwar, D. (2008). Hexavalent chromate reductase activity in cytosolic fractions of Pseudomonas sp. G1DM21 isolated from Cr (VI) contaminated industrial landfill. Process Biochemistry, 43(7), 713-721.
[2] Piñón, H. (2010).Tesis para obtener el grado de doctor en ciencias (biológia). U. de Guanajuato.

PB12

ISOLATION OF SULFATE-REDUCING BACTERIA FOR POTENTIAL BIOREMEDIATION OF METAL-CONTAMINATED EFFLUENTS.

María Fernanda Pérez Bernal[1], *Elcia M.S. Brito*[1], *Germán Cuevas Rodríguez*[1]

[1]División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México
Av. Juárez No. 77; Zona Centro, Guanajuato, Guanajuato, C.P. 36000, mfernanda9eros@gmail.com*

Keywords: ***Biotechnology***, *Sulfate-reducing bacteria*, *extremophile*.

ABSTRACT

Sulfate-reducing bacteria (SRB) are obligate anaerobes characterized by their ability to reduce sulfates to sulfides with simultaneous oxidation of organic substrates [1]. The SRB play an important rol in the development of bioremediation technologies for wastewater treatment, wich has been studied extensively in the last decades [2,3]. Biogenic sulfides can be used to precipitate metals, the precipitated metal-sulfides can be easily recovered and reused. The operation of sulfidogenic bioreactors under acidic conditions has several advantages, since most of the sulfide produced is contained in the gaseous phase, thus facilitating the separation of the sulfide from the effluent [4]. However, most of the SRB are neutrophilic, wich limits its application in the treatment of acidic effluents. The aim of this study was to isolate SRB from Los Azufres, Michoacán (model of acidic environment, pH's below 3), for its potencial application in the treatment of acidic metal-contaminated effluents. To isolate the SRB the "roll tube" technique [5] was used, wich is specific for the culture of anaerobic microorganisms and consists in forming a biofilm of solid medium in a tube with an oxigen-free atmosphere. A total of 35 colonies were recovered in liquid medium (Fig. 1), 6 of them already show evidence of sulfate reducing activity (black precipitate of iron sulfide). The isolation will be verified by microscope observation and then identified by molecular biology techniques.

Figure 1. Recovery of strains in liquid medium

References:

[1] Cao J., Zhang G., Mao Z., Fang Z., Yang C. (2009). Minerals Engineering 22, 289–295.
[2] Muyzer G. y Stams J.M. (2008). Nature reviews, Microbiology. 6, 441- 454.
[3] Hao, T-W., Xiang y col (2014). Water Research, doi: 10.1016/j.watres.2014.06.043.
[4] Sánchez-Andrea I., y col. (2014).. Journal of Hazardous Materials 269, 98–109.
[5] Hungate R. E. and Macy J. (1973), Bulletins from the Ecological Research Committee, No. 17, Modern Methods in the Study of Microbial Ecology. pp. 123-126.

PB13

Bioprospección de Bacterias extremofilas de un Residuo Industrial

Reyna Edith, Padilla Hernández ✉[1], Brito, Elcia Margareth S [2].

[1]Universidad de Guanajuato, DCNyE, Dept. Biología, Guanajuato, Gto., México.
[2]Universidad de Guanajuato, DI-Ing. Civil/Ingeniería Ambiental, Gto., México.
e-mail: reyna_edith_86@hotmail.com, emsbrito@gmail.com

La zona industrial de las ciudades de León y Silao situadas en el Bajío, Estado de Guanajuato, México, cuenta con industrias importantes de curtidurías y plantas automotrices, donde se utiliza el cromo en algún proceso. Sin embargo el Cr(VI) es altamente tóxico, mutagénico y cancerígeno. En el ser humano varios traumas se asocian con la exposición de este metal, tal como, irritación nasal y piel, ulceración, perforación del tímpano. Tambien puede acumularse en la placenta y afectar el desarrollo fetal en mamíferos. En el ambiente su contaminación altera la estructura de las comunidades microbianas, y debido a que es altamente soluble, es móvil, y biológicamente disponible en los ecosistemas. Por lo que es considerado una prioridad de control químico de ese ion en el medio ambiente [1]. El objetivo de este trabajo fue aislar bacterias que habitan un ambiente extremo antrópogenico. Se utilizó como inoculo los residuos industriales de una industria procesadora de cromo ubicada en San Francisco del Rincon, Mexico. Por se tratar de un residuo alcalino, se controló el pH de los medios de cultivos a 10. Se utilizó medio de cultivo R2A, un medio selecto para el género *Lysobacter y Sphingomonas*, ya que se ha determinado prevamente la presencia de poblacions de estos generos habitando estos residuos [2]. Se inocularon 9.5 ml de medio y 0.5 g de muestra o de sedimento de los lixiviados de estyos residuos. Se dejó incubar por 7 días, a temperatura ambiente, y posteriormente se hicieron tres repiques más. Como siguiente paso se sembraron estas eb 20 µL en medio R2A solido. Despues de fastidiosa aislamiento se obtuvo colonias morfologicamente distintas. Las cuales se translado a medio liquido, para obtener biomasa para la extracion del ADN genomico de los aislados, y verificacion morfologica de las cepas. Los aislados con distintas morfologia se esta aplicando la tecnica de microcultivo para lograr aislar morfotipos uniformes. En seguimento se realizaran la idenfificacion filogenetica de estos aislados y se verificaran la resistencia al Cr(VI).

Keywords: ***Biotechnology***, Extremophyle, Cr(VI), bioprospection, bacteria, alkaline

References:

[1] Cheunga, K.H., Gu, Ji-Dong. (2007). Mechanism of hexavalent chromium detoxification by microorganisms and bioremediation application potential: A review. International Biodeterioration & Biodegradation 59:8–15

[2] Brito EMS *et al* (2013). Bacterial biodiversity from anthropogenic extreme environments: a hyper-alkaline and hyper-saline industrial residue contaminated by chromium and iron. *Appl Microbiol Biotechnol*.97:369-378

PW14

TRATAMIENTO VÍA FENTON DE AGUA RESIDUAL PROVENIENTE DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Paola Abigail Martínez Aldape[1], *Carlos J. Escudero S.*[2*]

[1,2]Universidad Tecnológica de León, México.
Blvd. Uviversidad Tecnológica #225 Col. San Carlos C.P. 37670. León, Gto., Méx., oreducse@gmail.com*

El proceso Fenton, uno de los Procesos de Oxidación Avanzada (POA) ha sido utilizado para el tratamiento de una variedad de corrientes de agua residual. La alta eficacia de esta técnica se puede explicar por la formación del fuerte radical hidroxilo ($OH^{\bullet}$) y la oxidación de Fe^{2+} a Fe^{3+}. Tanto el Fe^{2+} y los iones Fe^{3+} son coagulantes en el proceso Fenton, los cuales tienen una doble función, la oxidación y coagulación, en los procesos de tratamiento [1]. El experimento llevado a cabo como propuesta de tratamiento de agua residual generada en la UTL es el proceso Fenton, que son una alternativa para la degradación de contaminantes y desinfección de agua residual [2]. El método consiste en agregar soluciones de sales ferrosas y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) para formar los iones Fe^{3+} y radicales hidroxilo ($HO^{\bullet}$) quienes son los responsables de oxidar la materia orgánica, los iones Fe(III) descomponen el H_2O_2 en O_2 y H_2O a través de un mecanismo en cadena. El objetivo del presente trabajo es evaluar el desempeño de un sistema fisicoquímico para dar tratamiento al agua residual generada en una institución educativa, con base al seguimiento de parámetros de calidad para dar cumplimiento a la NOM-003-SEMARNAT-1997 [3], dado al fin que tiene el efluente tratado. Las condiciones probadas fueron sulfato ferroso ($FeSO_4$) de 500, 750 y 100 mg/L; H_2O_2 de 75, 100 y 1000 mg/L, con ajustes de pH de 3 y 4. La primera etapa de trabajo fue caracterizar las muestras de agua residual con las que se trabajo. Los resultados obtenidos se encuentra en la Tabla 1.

Considerando a la DQO como principal variable del seguimiento del tratamiento de AR, se tiene que bajo pH= 3 se obtienen los valores más altos de remoción (25-65%). A diferencia, al experimentar con pH= 4 la remoción de la DQO no fue mayor del 57%. No se observó remoción de los SST significativa al experimentar con H_2O_2 a concentraciones de 22.5 y 30 mg/L. La condición de tratamiento Fenton con mejores resultados mostrados es $FeSO_4$ 1000mg/L y H_2O_2 1000mg/L, en los que la remoción de la DQO alcanza el 97% y de SST el 55%. Al comparar los valores residuales de este clarificado, con los límites máximos permisibles de la NOM-003-SEMARNAT-2003, para el tipo de reuso del agua tratada en servicios al público con contacto directo (que es el fin de este efluente dentro de la UTL), los SST se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, así también se infiere que la DBO5 cumple con la normatividad (ambos < 20 mg/L).

Palabras clave: ***Fenton****, procesos de oxidación avanzada, agua residual.*

Referencias:

[1] Badawy *et al* (2006). J. of Hazardous Materials (B136) 961-966.
[2] Domènech X., Jardim W., Litter M. (2001). Pp. 3-25. Red CYTED VIII-G, Argentina.
[3] Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997.

PW15

Estabilización de una planta piloto de tratamiento de aguas residuales domésticas, Biofiltro - Humedal

Manuel F. Ortiz Sánchez[1]✉,*Germán Cuevas Rodríguez* [2],

[1]Universidad de Guanajauto, Guanajuato, México, [2]Universidad de Guanajauto, Guanajuato, México
Av. Juárez 77 zona centro, Guanajuato, Gto. C.P. 36000, mfabrizio.ortiz@gmail.com

ABSTRACT
This research is carried out with the aim of boot, stabilize and evaluate the pollutant removal efficiency of a wastewater treatment plant in a pilot scale for a 5 people family home; the plant consists of a biofilter and a floating wetland system. The approximate volume of the biofilter is 202 L, having a filtering medium of tezontle representing the 65% of its volume; the water is distributed to the system through a spray arm. Then, it is brought to the floating wetland system consisting of three tanks of approximate 400 L, in which the water is recirculated through help of an air pump. There are pots in the top of the tanks which are filled with the same medium as the filter; their bottoms reach the water surface. This pots contains three kinds of plants: Chlorophytum comosum, Chlorophytum comosum and Zantedeschia aethiopica. The water that enters the system comes from a septic tank. The removal percentage of the COD was 52% and for the STT was 56% so far. The relationship BOD/COD in the influent was 0.3 while in the effluent was 1.08. It is concluded to date that the system is still in a stabilization process thus the removal percentages are low; the organic matter is being transformed to a highly biodegradable structure.
Keywords: ***Water Treatment***, *floating wetland*, *biofilter, low cost system*.

RESUMEN
Ésta investigación se realiza con el objetivo de arrancar, estabilizar y evaluar la eficiencia de remosión de contaminantes de una planta de tratamiento de aguas residuales a escala piloto, para una casa habitación de 5 habitantes; la planta consiste de un biofiltro y un sistema de humedales flotantes. El volumen aproximado del biofiltro es de 202 L, teniendo un medio filtrante de tezontle, que constituye el 65% su volumen; el agua es distribuida al sistema a través de un brazo aspersor. Después es llevada al sistema de humedales flotantes que consta de 3 tanques de aproximadamente 400 L en los que se recircula el agua con la ayuda de una bomba de aire. La parte superior de los tanques contiene unas masetas rellenas con el mismo medio que el filtro; su fondo toca la superficie del agua. Estas masetas contienen tres especies diferentes de plantas: Chlorophytum comosum, Chlorophytum comosum y Zantedeschia aethiopica. El agua que entra al sistema proviene de una fosa séptica. El porcentaje de remoción de DQO fue de 52% y el de SST fue de 56% hasta la fecha. La relación DQO/DBO del agua a la entrada es de 0.3 mientras que a la salida del sistema es de 1.08. Se concluye hasta el momento que el sistema se encuentra aún en el proceso de estabilización, por lo cual los porcentajes de remoción son bajos; la materia orgánica esta siendo transformada a una estructura altamente biodegradable.
Palabras Clave*: Tratamiento de aguas,* *Humedal flotante, biofiltro, sistema de bajo costo.*

References:

[1] Crites – Tchobanoglous (2000) Tratamiento de aguas residuales em pequeñas poblaciones, E.U.A.

PW16

EFFECT OF THE WALNUT SHELL PECANERA IN GYPSUM

Luis Elias Chavez Valencia[1], *Claudia Hernandez Barriga*[2], *Martin Alejandro Moreno Hernandez*[3], *Cesar Leonardo Ruiz Jaime*[4]

[1]Profesor de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato. lechavez@ugto.mx
[2] Profesor de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.
[3] Estudiante del PE de ingenieria Civil, Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.
[4] Tecnico Academico de Tiempo Completo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato

This work was aimed to study the possibility for the Pecanera nutshell (residue) for use in the manufacture of materials, this being a waste that is generated in abundance by the food industry. In this research the shel was incorporates in gypsum for construction materials. Yemasa brand gypsum and crushed walnut shell with mesh particle size 4 mm and 2 mm was used. The nutshell is added at 20 wt%. The flexural strength was determined in 4x4x16 cm molds and also compressive strength was determined in cubes of 5 cm square. The average values for compressive strength are 4.55 MPa for the reference, 2.57 and 2.69 MPa for plaster shell of 2 and 4 mm, respectively. In the case flexion strength are 3.04 MPa for the reference, 2.17 and 2.34 MPa for plaster shell of 2 and 4 mm, respectively.

In developing this project, we observed that it is feasible to use the nutshell as a substitute raw material in the plaster considering that the mechanical properties obtained, which meet the limits of UNE-EN 13279-2 [1]. It was also observed that the addition of walnut with a larger size had a higher mechanical properties and also aesthetic.

.

Keywords: ***nut shell waste***, *construction materials*, gypsum.

References:

[1] Halpi, J.C., Tasai, S.W. 1976. Enviornmental factors in composite materials design. Air Force Materials Laboratory Technical Report. AFML-TR-67-423