

MEMORIAS

9° SIMPOSIO NACIONAL Y 2° INTERNACIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA APLICADA

Modalidad Virtual - SNIQBA 2021



Unidad Académica
Multidisciplinaria
Reynosa-RODHE



Unidad Académica
Multidisciplinaria
Reynosa-AZTLÁN



VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD

UAT



CENTRO DE
BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA
IPN

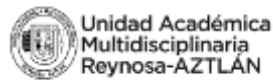


SNIQBA

LIBRO DE RESUMENES



SNIQBA 2021 Modalidad virtual





Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada, A.C



El SNIQBA nace de la inquietud de varios cuerpos académicos (CA) con intereses afines, pertenecientes a diferentes instituciones de Educación Superior del País, como son la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la Universidad Autónoma de Coahuila. Dicho evento se ha realizado durante siete años consecutivos y se tiene la intención de continuar su consolidación y que mas instituciones se sumen con su participación.

El Simposio tiene la finalidad de ser un foro nacional para compartir y difundir los aspectos mas relevantes de la investigación, realizada por reconocidos expertos, en el área de Ingeniería Química e Ingeniería Bioquímica, así como compartir las experiencias de investigación entre los integrantes de los CA co-organizadores para crear redes de intercambio académico y de colaboración. De igual manera, se busca promover el contacto entre estudiantes de los distintos niveles educativos con profesionales, como una estrategia para garantizar la calidad de su educación, que se refleje en un desempeño profesional en los diversos ámbitos laborales de inserción de los egresados y fomente el desarrollo de la investigación.



Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada, A.C



UAT



Comité Nacional

Presidente: Dr. Víctor Manuel Ovando Medina

Secretaria: Dra. Lucero Rosales Marines

Tesorera: Dra. Shirley Carro Sánchez

Vocales: Dr. Isidro Palos Pizarro, Dra. Elsa Cervantes González, Dr. Jorge Castillo Tejas,
Dra. Lorena Farías Cepeda, Dra. Nancy V. Pérez, Dr. Miguel Ángel Corona Rivera, Dr.
Víctor Manuel Rivera

Comité Local

Cuerpos Académicos Organizadores

(UAT-CA-144)

Centro De Biotecnología Ambiental CAEF

Cuarenta Obrajero Ma. Josefina

Nieto Mario Efrén

Palos Pizarro Isidro

Téllez Luis Simón Josías

(UAT-CA-154)

Ingeniería Opto-Electrónica CAEF

Baldovino Pantaleón Oscar

Domínguez Cruz Rene Fernando

García Garza Luis Antonio

(UAT-CA-63)

Ingeniería Electrónica CAC

Méndez Pérez Aldo Luis

Reyna Maldonado Alberto

Romero Galván Gerardo

(UAT-CA-171)

Energía Y Biotecnología Aplicada CAEC

Alvarado Reyna Sofia

Bustos Lopez Olga Natalia

Garza Cano Efrén

Sandoval Flores Gloria

Santiago Adame Rubén

Juan Roberto De La Torre Escareño

Centro de Biotecnología Genómica-IPN

Oliva Hernández Amanda Alejandra

Moreno Medina Víctor Ricardo

Mendoza Hernández Hiram Isai

Olgúin Rodríguez Omar



Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada, A.C.



UAT



Comité Científico

Cuarenta Obrajero Ma. Josefina
Nieto Mario Efrén
Palos Pizarro Isidro
Téllez Luis Simón Josías
Alvarado Reyna Sofia
Bustos Lopez Olga Natalia
Garza Cano Efrén
Sandoval Flores Gloria
Santiago Adame Rubén
Juan Roberto De La Torre Escareño



UAT



ÍNDICE

GERMINACIÓN.....	1
CONCENTRACIÓN DE JUGO DE SANDIA POR CALENTAMIENTO ÓHMICO	2
MECANISMO DE DETECCIÓN DE ADULTERACIÓN DE LECHE BASADO EN SENSORES DE FIBRA ÓPTICA TIPO SMS.....	3
PROPIEDADES TÉRMICAS DE ALMIDÓN DE SEIS VARIEDADES DE ALMIDÓN AISLADO DE SORGO GRANO BLANCO [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench] CULTIVADO EN MÉXICO.....	5
ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO CON PLASMA DE RADIOFRECUENCIA EN SEMILLAS VEGETALES Y EL EFECTO DE LA GERMINACIÓN APLICANDO UN DISPOSITIVO DISEÑADO E IMPRESO EN 3D.....	7
ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO: PROPIEDADES, COMPOSICIÓN Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE SUS COMPONENTES	8
¿LA TECNOLOGÍA DE PLASMA PUEDE SER UNA SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS ACTUALES DE LA DEMANDA DE ALIMENTOS?.....	10
DISEÑO DE PRACTICAS SUSTENTABLES EN EL LABORATORIO DE FISCOQUÍMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UASLP UTILIZANDO EL ENFOQUE DE QUÍMICA VERDE Y LAS MTDs.....	12
ACTIVACIÓN QUÍMICA DE CARBÓN MINERAL CON ÁCIDO FOSFÓRICO Y.....	14
CULTIVO Y CARACTERIZACIÓN DE <i>SPIRULINA MÁXIMA</i> Y COMPARACIÓN CON UNA MICROALGA COMERCIAL.....	15
OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE CARBÓN MINERAL SUBITUMINOSO.....	16
ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL AGUA, PARA EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA ENFOCADA EN LA SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE REYNOSA TAMAULIPAS	18
COMPARACIÓN DE TAMAÑO DE TOBERAS PARA DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO DE AIRE ECOLÓGICO	19
LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE. RIESGO A LA SALUD DE LA POBLACIÓN.....	20
DESARROLLO DE UN MÉTODO DE DEGRADACIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA RESIDUAL	21
ELECTRO-OXIDACIÓN DE BAJA CORRIENTE COMO PRETRATAMIENTO EN LA MEJORA DE LA BIODEGRADABILIDAD DE BENZOTRIAZOL EN FASE ACUOSA	23
OPTIMIZACIÓN DEL CRECIMIENTO DE <i>Chlorella vulgaris</i> EN PRESENCIA DEL PESTICIDA ORGANOFOSFORADO METAMIDOFOS EN FASE ACUOSA.....	25
USO DE PLANTAS DE MACUILIS (<i>Tabebuia Rosea</i>) PARA LA DEGRADACIÓN DE PETRÓLEO.....	27
DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA Y DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL DE LA LOMBRIZ DE TIERRA EXPUESTA A UN HIDROGEL ENTRECruzADO CON LIGNINA MODIFICADA.....	28
OBTENCIÓN DE CELULOSA A PARTIR DE BIOMASA (CÁSCARA DE CEBOLLA, <i>Allium cepa</i> L.) PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS, Zn ⁺² , Cd ⁺² , Cu ⁺² , Hg ⁺²	30
BREWERY WASTE HYDROLYZATE FOR <i>Chlorella sorokiniana</i> BIOMASS PRODUCTION.....	31



UAT



ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE ÁCIDOS GRASOS Y ÉSTERES METÁLICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL	32
EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ULTRASONIDO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CAROTENOIDES POR <i>Rhodotorula sp.</i> EMPLEANDO UN MEDIO DE CULTIVO DE BAJO COSTO.....	34
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE GENERACIÓN DE UNA OPCIÓN DE COMBUSTIBLE A PARTIR DE AGUA ELECTROLÍTICA Y LUZ SOLAR	35
PRODUCCIÓN DE PIGMENTOS POR <i>Talaromyces atrovirens</i> GH2 EN FERMENTACIÓN SOLIDA USANDO RESIDUOS DE BAGAZO DE CERVEZA	36
EL MEDIO DE CULTIVO MODIFICA LA MORFOLOGÍA CELULAR DE CEPAS CERVECERAS DE <i>Saccharomyces spp.</i> REVELADO POR ANÁLISIS DIGITAL DE IMAGEN.....	38
EFFECTO DEL PIMIENTO MORRÓN FERMENTADO POR <i>Aspergillus niger</i> SOBRE CULTIVARES DE FRIJOL.....	39
OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE MICROORGANISMOS OLEAGINOSOS DE LOS PURINES DE CERDO	41
ANÁLISIS DE LA TOLERANCIA Y DEGRADACIÓN DE FENANTRENO POR BACTERIAS AUTÓCTONAS DE REYNOSA, MÉXICO	43
AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS CON POTENCIAL DE DEGRADACIÓN DE NAFTALENO DE LA LAGUNA "LA ESCONDIDA", REYNOSA, MÉXICO.....	45
PREDICCIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE COMPUESTOS DE HDPE-PARTÍCULAS DE CARBONO MEDIANTE REDES NEURONALES ARTIFICIALES.....	47
UNA REVISIÓN SOBRE LA SÍNTESIS DE UN BIONANOCOMPUESTO: POLI (BRASILATO DE ETILENO) REFORZADO CON NANOESTRUCTURAS DE CELULOSA /TiO ₂ /ZnO	49
EVALUACIÓN DE LA BIOCOMPATIBILIDAD DE REDES SEMI-INTERPENETRADAS DE COLÁGENO-POLIURETANO-PECTINA	51
OBTENCIÓN DE COMPÓSITOS CON PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS A BASE DE EXTRACTOS DE ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>) Y TELA NO TEJIDA.....	53
SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE COBRE A PARTIR DEL EXTRACTO DE FRUTO DE <i>Crataegus mexicana</i> y <i>C. rosei</i>	55
SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE TiO ₂ UTILIZANDO EL EXTRACTO DE <i>Ricinus Communis L.</i>	57
ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN BIO-NANOCOMPUESTO A PARTIR DE ALMIDÓN DE ARROZ Y NANOFIBRAS DE CARBONO MODIFICADAS MEDIANTE PLASMA.....	59
NANOPARTÍCULAS DE GRENETINA-(NH ₄)H ₂ PO ₄ PARA ACTUAR COMO RETARDENTES DE FLAMA	61
DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN APARATO PARA DETERMINAR CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE MATERIALES	62
SÍNTESIS DE COMPÓSITOS PARA LA ADSORCIÓN Y LIBERACIÓN	63
SÍNTESIS DE UN COMPOSITO DE HIDROXIAPATITA/MAGNETITA/POLIPIRROL PARA LA REMOCIÓN DE COLORANTE AZUL DE METILENO	64
SÍNTESIS DE HIDROGELES POR DOBLE EMULSIÓN	66
SÍNTESIS DE PARTICULAS NÚCLEO-CORAZA PARA INMOVILIZACIÓN DE LACASA.....	67
OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO PARA RESTAURACIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL.....	68



UAT



OBTENCIÓN DE BIOLASTÓMEROS A PARTIR DE LA POLIMERIZACIÓN DE MIRCENO EMPLEANDO UN SISTEMA CATALÍTICO BASE NEODIMIO Y MMAO	69
LIBERACIÓN CONTROLADA DE COENZIMA Q10 EMPLEANDO CÓMPOSITOS EN ESTADO HIDROGEL BASADO EN COLÁGENO-POLIURETANO-MOFs (Mo)	70
OBTENCIÓN DE BIOPOLIMERO MIRCENO-ACIDO OLEICO POR REACCIÓN DIELS ALDER.....	72
COPOLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN DEL ACRILATO DE VINILO (VAC)-FARNESENO (FA) PARA LA OBTENCIÓN DE ELASTÓMEROS BIOBASADOS	73
SÍNTESIS DE BIOPOLÍMEROS CON RECICLADO DE MADERA	75
SENSOR ELECTROQUÍMICO BASADO EN Cu^{2+} -METAL ORGANIC FRAMEWORK PARA LA DETECCIÓN DE METANOL.....	77
ESTUDIO TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DE α -OLIGOTIOFENOS PROTONADOS	78
CONTROL AUTOMÁTICO PARA LA REGULACIÓN DE VELOCIDAD: APLICACIÓN A UN GENERADOR EÓLICO DE EJE HORIZONTAL	79
IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS COMPUESTOS ESTRUCTURALES DE LA FLOR DE KALANCHOE PINNATA, EVALUACIÓN ANTIOXIDANTE Y TOXICIDAD AGUDA	80
CONTROL DE POSICIONAMIENTO DE PALAS PARA REGULACION DE VELOCIDAD DE UN AEROGENERADOR DE EJE VERTICAL	82
ANÁLISIS DE TINTE DE HUESO DE MANGO PARA SU EVALUACIÓN FOTOELÉCTRICA EN CELDAS SOLARES ORGÁNICAS SENSIBILIZADAS POR COLORANTE	83
OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE AGUAS DE DESECHO ÁCIDAS	84
ESTUDIO MEDIANTE CFD DEL EFECTO DEL FENÓMENO DE RADIACIÓN EN LA COMBUSTIÓN DE PET	86



UAT



GERMINACIÓN

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

*Esmeralda Guadalupe Ayala-Martínez, Lorena Farias-Cepeda, Yadira Karina Reyes-Acosta**
Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de Procesos Químicos,
Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Germinación, semillas, plasma.

Resumen

Las semillas son demasiado importantes para poder generar nuevos frutos, siempre y cuando les demos las condiciones necesarias para que puedan crecer. Estas están conformadas por una radícula que es donde se encuentra el embrión y una vez que este se exterioriza pasa a ser una raíz que va a dar lugar a raíces secundarias y también a pelillos que hacen que mejore la absorción de los nutrientes. También esta conformada por la plúmula que esta, una vez que la semilla germine se convertirá en el tallo, tiene cotiledones que son las primeras hojas y son los que ayudan a proporcionar nutrientes para que la semilla germine, esta necesita estar protegida del medio ambiente por lo que tiene una capa externa que ayuda con eso. Algunas semillas necesitan de luz para poder germinar, otras necesitan de obscuridad y otras germinan independientemente de la exposición o no a la luz, por esto es importante saber que tipo de semilla queremos germinar. Estas también cuentan con una característica importante; unas son epigeas donde los cotiledones salen a flote, es decir, podemos verlos salir de la tierra y otras son semillas tipo hipogeas donde los cotiledones se quedan debajo de la tierra, estos no salen. Se ha estado trabajando en cuatro diferentes tipos de semillas para corroborar lo anteriormente descrito; semilla de maíz, cebolla y lechuga de dos tipos (bola y orejona). Hasta el momento nos hemos dado cuenta de que efectivamente lo teórico coincide con lo práctico, las semillas crecen de acuerdo con el ambiente y las condiciones que la teoría nos está dando, pero ¿podríamos hacer que las semillas germinaran de una forma más rápida? Esto es posible mediante el tratamiento de plasma, algo que aún no hemos tratado con nuestras semillas pero que estamos por hacer, hay muchos documentos que hablan de como este tratamiento ha ayudado a que las semillas absorban mejor el agua, ayuda eliminando microorganismos que puedan afectar a la semilla y también disminuye el uso de fertilizantes y de químicos lo cual sería muy beneficioso para las personas que se dedican a la agricultura.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Jose Manuel Pita Villamil, "Germinación de semillas", *Ministerio de agricultura y alimentación*. 1998
- [2]. Besnier Romero "Semillas. Biología y Tecnología" Ed. Mundi-pRENSA. Madrid. 637 p.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



CONCENTRACIÓN DE JUGO DE SANDÍA POR CALENTAMIENTO ÓHMICO

Área: Alimentos
Modalidad: Cartel

Alonso Díaz-Cruz 1^a, Leonardo Quistián-Reyes 2^a, Lourdes Morales-Oyervides 3^a, Juan Carlos Contreras-Esquivel 4^b, Rocío Aguirre-Loredo 5^a, Julio Montañez 6^a

^aDepartamento de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, Mexico.

^bDepartamento de Investigación en Alimentos, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

^cCentro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Enrique Reyna Hermosillo 140, Saltillo 25294, Coahuila Mexico

Correo de contacto: claudiudch@gmail.com

Palabras clave: Calentamiento óhmico, Jugo de sandía, Concentrado.

Resumen

En México en el año 2020 la producción de sandía fue de un millón 357 mil toneladas (SIAP., 2020), colocando al país en el 11vo lugar en importancia para esta hortaliza. La sandía (*Citrullus lanatus*) se compone principalmente de agua (92% p/v) con un máximo de aprovechamiento en fresco, sin embargo, es un producto altamente perecedero que puede presentar áreas de oportunidad para la obtención de nuevos productos (Bhattacharjee, C. *et al.*, 2019). El empleo de nuevas tecnologías de procesamiento de pasteurización y concentración que permitan obtener productos de mejor calidad con respecto a los obtenidos por los tratamientos térmicos convencionales es de suma importancia. El uso de calentamiento óhmico (CO) para la obtención de productos con características sensoriales apropiadas y larga vida de anaquel es una alternativa de valor para las partes involucradas en la producción y manejo del fruto. El objetivo del presente trabajo fue analizar el impacto de la tecnología de calentamiento óhmico sobre la calidad de jugo concentrado de sandía (JCS). En el proceso de concentración se evaluó el efecto del campo eléctrico en la concentración de jugo de sandía. Mediante CO, el jugo concentrado de sandía (JCS) obtenido mostró un incremento en su contenido de sólidos solubles totales de 9.0 a 26 °Brix, un valor final de pH de 5.06 y un valor de acidez en rango de 0.32-0.88% por el efecto de la concentración de los ácidos presentes. Respecto a tratamientos por calentamiento convencional (CC), la principal diferencia observada fue la apariencia del JCS obtenido; mediante CO se observó una calidad sensorial más aceptable en textura y consistencia, así como mayor estabilidad. Tanto en CC como en CO los cambios de color y sólidos solubles fueron prácticamente imperceptibles en esta parte del estudio. En contexto, el CO demostró ser efectivo en la obtención del JCS con alta aceptación sensorial, textura y estabilidad.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. SIAP. Creció producción y exportación de sandía mexicana en 2020. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crecio-produccion-y-exportacion-de-sandia-mexicana-en-2020>. (2020). Consultado 11/06/2021.
- [2]. Bhattacharjee, C., Saxena, V., & Dutta S. Novel thermal and non-thermal processing of watermelon juice. *Trends in Food Science & Technology*, 93, 234-243. (2019).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



MECANISMO DE DETECCIÓN DE ADULTERACIÓN DE LECHE BASADO EN SENSORES DE FIBRA ÓPTICA TIPO SMS

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Yamil Alejandro Zúñiga-Ávalos^a, Yadira Aracely Fuentes-Rubio^a, René Fernando Domínguez-Cruz^{a*} y Carlos Adrián Calles Arriaga^a.

^a Centro de Innovación Tecnológica en Eléctrica y Electrónica. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Reynosa, Tamaulipas, México.

^b Departamento de Ingeniería. Universidad Politécnica de Victoria. Ciudad Victoria, Tam. México.

Correo de contacto: rfdominguez@uat.edu.mx

Palabras clave: leche, adulteración, sensor fibra óptica, interferencia multimodal.

Resumen

La leche dispone un alto valor alimenticio por su contenido de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas, los cuales son esenciales para la salud. Por esta razón, es un componente valioso en la dieta humana [1]. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization, FAO), la producción y consumo mundial de leche se ha incrementado especialmente en los países en desarrollo [2]. Como resultado, el aumento de la competencia en el mercado lácteo y las cadenas de suministro cada vez más complejas, se ha propiciado la adulteración de la leche [1]. Esta alteración generalmente se realiza mediante a) la adulteración del contenido de nitrógeno, b) en el contenido de grasa de la leche y adición de detergentes, c) añadir agua y otras sustancias y d) adulteración para aumentar la vida útil del producto. De todas las opciones mencionadas, el agua es el adulterante más utilizado [3]. Cuando se agrega agua a la leche se reduce su valor nutricional y si el agua está contaminada por productos químicos o patógenos, representa una potencial amenaza a la salud de los consumidores. Lo anterior sustenta la necesidad de disponer de herramientas que permitan detectar su alteración de una manera simple, rápida y eficaz. En la actualidad, existen técnicas para la detección de adulteración de la leche con agua, como quimio-métricas [4] y por espectroscopía [5]. Sin embargo, algunas de estas pruebas no son in situ, no operan en tiempo real y en algunos casos requieren de procesos laboriosos o de instrumentación costosa. En este trabajo se reporta un sensor basado en fibra óptica para monitorear la adulteración de la leche con agua. La configuración experimental consiste en una estructura construida con la unión de segmentos de fibra monomodo-multimodo-monomodo (SMS). El dispositivo opera por medio del fenómeno de interferencia multimodal (MMI) donde los cambios de índice de refracción de la leche al adulterarse implican un cambio en el campo evanescente proveniente de haz que se propaga en la sección de la fibra multimodo. Así, al monitorear el corrimiento espectral de la señal transmitida en el dispositivo SMS se detectará entonces el nivel de adulteración. Los resultados experimentales muestran que el sistema es capaz de detectar mezclas de agua-leche (0% - 40% v/v) con una sensibilidad de -0.0386 nm/RI . Las ventajas del sistema propuesto es su construcción simple, bajo costo, respuesta lineal, monitoreo en tiempo real y de no requerir de procesos ó recubrimientos adicionales sobre la fibra óptica.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Referencias y citas bibliográficas

- [1] C. E. Handford, K. Campbell, and C. T. Elliott, "Impacts of Milk Fraud on Food Safety and Nutrition with Special Emphasis on Developing Countries," *Compr Rev Food Sci Food Saf*, vol. 15, no. 1, pp. 130-142, Jan 2016.
- [2] E. Muehlhoff, A. Bennett, and D. McMahon, *Milk and dairy products in human nutrition*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013.
- [3] C. F. Nascimento, P. M. Santos, E. R. Pereira-Filho, and F. R. P. Rocha, "Recent advances on determination of milk adulterants," *Food Chem*, vol. 221, pp. 1232-1244, Apr 15 2017
- [4] C. Musara and W. Pote, "Application of osmometry in quality analysis of milk," *J Food Sci Technol*, vol. 51, no. 3, pp. 606-10, Mar 2014.
- [5] P. S. Rezende, G. P. D. Carmo, and E. G. Esteves, "Optimization and validation of a method for the determination of the refractive index of milk serum based on the reaction between milk and copper(II) sulfate to detect milk dilutions," *Talanta*, vol. 138, pp. 196-202, Jun 1 2015.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



PROPIEDADES TÉRMICAS DE ALMIDÓN DE SEIS VARIEDADES DE ALMIDÓN AISLADO DE SORGO GRANO BLANCO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] CULTIVADO EN MÉXICO

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Jared Armando Reyes Gallardo^a, Ricardo Omar Navarro Cortez^b, Rubén Santiago Adame^a, Noé Montes García^c, Adriana Leticia Perales Torres^a, San Juana Alemán Castillo^a, Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos^a,

^aUniversidad Autónoma de Tamaulipas UAM Reynosa-Aztlán, Reynosa, Tamaulipas, México,

^bUniversidad Autónoma del estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

^cInstituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Río Bravo, Río Bravo, Tamaulipas, México.

Correo de contacto: gcastillejos@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: sorgo blanco, almidón, caracterización

Resumen

El sorgo es uno de los cinco principales cereales a nivel mundial, es conocido por su resistencia a crecer en condiciones climáticas extremas y su gran adaptación. Como en todos los cereales, el principal componente del sorgo es el almidón; en promedio, el contenido de almidón en sorgo es del 73% del peso del grano seco, del cual el 70-80% consiste en amilopectina y entre el 20-30% de amilosa; sin embargo, la variación depende de factores ambientales y genéticos. El almidón de sorgo blanco tiene un alto potencial dentro de la industria alimenticia, farmacéutica y química; por ello, su caracterización es importante para el manejo sustentable, el desarrollo de nuevos productos y un aprovechamiento adecuado. El presente trabajo tuvo como objetivo realizar un análisis de gelatinización, viscosidad y de difracción de rayos X a almidón aislado de seis variedades de sorgo grano blanco. Para evaluar la gelatinización Calorímetro Diferencial de Barrido (modelo 822E Mettler Toledo), para la viscosidad, un equipo PERTEN Instruments (RVA-4500) y finalmente un difractómetro de rayos X (Inel, equinox 2000, Francia), con una línea de radiación Cu K K λ (1 a 1.5406°), y con una potencia de 30 kV, a una densidad de corriente de 20 mA. En lo referente a la gelatinización, los resultados de las variedades de sorgo blanco analizadas oscilaron en un intervalo de temperatura $T_p = 72.48$ y 75.57°C , encontrándose un mayor rango en la variedad RB-Gaviota; en cuanto a la temperatura de viscosidad fue de entre 75 a 94°C , siendo mayor en la variedad Mazatlán-16. Finalmente, con respecto al análisis por rayos X, Se observaron picos difracción en 2θ promedio de 18° , 21° y 26° , lo que indica que los almidones aislados de sorgo presentan un patrón de almidón nativo tipo A. Las propiedades térmicas del almidón aislado de sorgo grano blanco, indican que tienen un potencial uso en procesos que puedan requerir la adición de un aditivo para elevar propiedades como la viscosidad.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. García, U. G., Goch, L. C., Flores, J. E., Amesquita, D. A., & Ronquillo, M. G. Digestión ruminal e intestinal del maíz (*zea mays*) y sorgo (*sorghum bicolor* L. Moench) utilizando diferentes técnicas de digestibilidad (in vivo, in vitro e in sacco). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(2), 183-194. (2017).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. INIFAP. Por su bajo costo, reemplaza el sorgo blanco al maíz en la tortilla: INIFAP. Disponible en: <https://www.gob.mx/inifap/articulos/por-su-bajo-cost-reemplaza-el-sorgo-blanco-al-maiz-en-la-tortilla-inifap?idiom=es>. (2019).
- [3]. Yujing, S., Fang, Li, Yingjia., Peng Li., Xuyan, D., Min C., Lei Dai., Qingjie. Gelatinization, pasting, and rheological properties of pea starch in alcohol solution. *Food Hydrocoll.* (2020).
- [4]. Hernández, J. E., Medina, O. J., Hernández, A. L., & Coha, P. M. Oxidación y caracterización fisicoquímica de almidón de sagú “*Marantha Arundinacea*” para la elaboración de bioplástico. *Fuentes, el reventón energético*, 15(1), 19-26. (2017).
- [5]. Cantellano Jarrillo, G., Rodríguez Marín, M. L., Román Gutiérrez, A. D., & Guzmán Ortiz, F. A. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de almidones de diferentes cereales. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 3(6). (2016).

Agradecimientos: El autor Reyes-Gallardo agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por la beca otorgada para estudios de maestría.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO CON PLASMA DE RADIOFRECUENCIA EN SEMILLAS VEGETALES Y EL EFECTO DE LA GERMINACION APLICANDO UN DISPOSITIVO DISEÑADO E IMPRESO EN 3D

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

Ana Karen De La Rosa Esteban^a, Ricardo Reyna Martínez^b, Alfredo Valentín Reyes Acosta^c, Rosa Idalia Narro Céspedes^a,
Yadira Karina Reyes Acosta^{a*}

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, 25280 Saltillo, Coahuila, México

^b CECyTEC, Plantel Joaquín Arizpe de la Maza, 25076, Saltillo, Coahuila, México

^c Facultad de Sistemas, Universidad Autónoma de Coahuila, 25350, Saltillo, Coahuila, México

Correo de contacto: ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Plasma frío, Germinación, Impresión 3D, Semillas vegetales

Resumen

En los últimos años se ha registrado una máxima escasez de alimentos debido a la sobrepoblación, falta de recursos naturales, cambio climático, entre otros factores. La carencia de alimentos ha sido uno de los mayores problemas a nivel mundial, por lo que sustentar a millones de personas es un gran reto [1]. En la actualidad existen una gran variedad de tecnologías emergentes que pueden ayudar a mejorar los procesos en el sector agroalimentario. Una de las tecnologías más novedosas es el plasma frío el cual si es aplicado en la superficie de diversos sustratos puede conducir a la mejora de las propiedades o aplicaciones que se estén buscando, en cuando a la impresión 3D es una herramienta versátil que permite obtener materiales de acuerdo a las necesidades de un área en específico [2,3]. Estas tecnologías podrían resultar de gran interés en el sector agroalimentario debido a que si se busca la modificación superficial de semillas esta podría traducirse a la mejor captación de agua y de contenidos nutricionales, mientras que utilizando la impresión 3D se podría lograr una mayor organización en estos procesos, lo que se podría reflejar a una mayor producción de vegetales y el combate a la insuficiencia de alimentos.[4] El interés de este trabajo se centra en la modificación superficial por plasma de aire de radiofrecuencia en semillas de cilantro (*Coriandrum sativum L.*), jalapeño (*Capsicum annuum*) y rábano (*Raphanus sativus L.*) además de la implementación de un dispositivo impreso en 3D para la obtención de mejores propiedades de organización y germinación comparado con las tecnologías implementadas de manera habitual.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Bertran, M. "Domesticar la globalización: alimentación y cultura en la urbanización de una zona rural en México." *An. Antropol.* 51, 123–130 (2017).
- [2]. Misra, N. N. & Roopesh, M. S. "Cold plasma for sustainable food production and processing. *Green Food Processing Techniques*" (Elsevier Inc., 2019).
- [3]. Whitehead, J. C. "The Chemistry of Cold Plasma. *Cold Plasma in Food and Agriculture: Fundamentals and Applications*" (Elsevier Inc., 2016).
- [4]. Chai, H. H. *et al.* "3D-Printed seed planter and well array for high-throughput seed germination screening." *Integr. Biol. (United Kingdom)* 10, 67–73 (2018).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ACEITE ESENCIAL DE OREGANO: PROPIEDADES, COMPOSICIÓN Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE SUS COMPONENTES

Área: Alimentos

Modalidad: Cartel

Itzel Verónica Lara-Villarreal, Lorena Farias-Cepeda, Yadira Karina Reyes-Acosta*

Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de Procesos Químicos
Saltillo, Coahuila, México

Correo de contacto: ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Aceite esencial, Orégano, Origanum vulgare, Lippia graveolens

Resumen

La planta de orégano es un arbusto tupido y muy ramificado[1] de origen Europeo y de Asia Occidental, que llega a medir 2 m de altura, presenta hojas opuestas, ovales y anchas de tamaño variable (2-5 cm), con bordes enteros o ligeramente dentados y con vellosidad en el haz [2] las cuales se aplican en el campo farmacéutico debido a las propiedades tónicas, amargo excitantes, antisépticas, diuréticas y antiespasmódicas [3], sus flores y hojas presentan olor característico a "especioso"[4]. Esta planta comprende de varias especies que son utilizadas mayormente para fines culinarios, siendo los dos más comunes el *Origanum vulgare*, nativo de Europa, y el *Lippia graveolens*, originario de México [4]. Como principales componentes entre las especies de *Origanum* se identifica carvacrol (-isopropil-2-metilfenol) y timol (5-metil-2-isopropilfenol), los cuales le confieren al orégano sus características antisépticas, tónicas, diuréticas, entre otras [2, 5], los cuales también se encuentran en el género *Lippia*. Cabe destacar que su contenido varía dependiendo de la especie, el origen de la materia, densidad de planta sembrada, estación del año en el corte y a la cantidad de agua usada en el riego, o incluso a la cantidad de luz artificial o natural usada en el cultivo de la planta en invernadero los métodos de obtención y tiempo transcurrido entre la recolección y el proceso de obtención del aceite esencial [3].

Mediante el presente trabajo se estudió el aceite esencial de orégano, los distintos tipos de orégano que existen (enfocándonos en su aceite esencial), su composición química, y sus actividades biológicas, por ejemplo: capacidad antioxidante, actividad antimicrobiana, actividad anti parasítica, actividad estrogénica, actividad anti genotóxica entre otras. Al igual que se analizó en situaciones más específicas por ejemplo contra ciertas bacterias, cepas, microorganismos etc. Todo esto con el fin de conocer los usos y aplicaciones que se le puede dar a este aceite esencial, ya que se puede utilizar en diversos sectores como lo es la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, por ende, es muy importante su estudio para explotarlo y aprovecharlo de la mejor manera posible.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] L. Ortega Nieblas, Ma. Magdalena, Robles Burgueño, Ma. Refugio, Acedo Félix, Evelia, González León, Alberto, Morales Trejo, Adriana, Vázquez Moreno, "CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF OREGANO (*Lippia palmeri* S. WATS) ESSENTIAL OIL," *Rev. Fitotec. Mex.*, vol. 34, pp. 12–17, 2011.
- [2] P. A. Rodríguez salinas, "EVALUACIÓN ESTACIONAL DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL ACEITE

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ESENCIAL EN PLANTAS DE ORÉGANO (*Poliomintha longiflora* Gray) EN DOS SISTEMAS DE CULTIVO,” 2014.

- [3] S. ALBADO PLAUS, EMILIA SAEZ FLORES, Gloria GRABIEL ATAUCUSI, “Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial del *Origanum vulgare* (orégano).,” *Rev Med Hered* 12, vol. 1, no. 1, pp. 16–19, 2001.
- [4] E. Arcila Lozano, Cynthia Cristina, Loarca Piña, Guadalupe, Lecona Uribe, Salvador, González de Mejía, “El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes,” *ALAN*, vol. 54, no. 1, 2004, Accessed: May 05, 2021. [Online]. Available: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100015.
- [5] D. I. Aranda Ruiz, Juana, Silva Vázquez, Ramón, Franco Hernández, “CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO LISO (*Poliomintha longiflora* Gray) DE LA LOCALIDAD INFIERNILLO EN EL MUNICIPIO DE HIGUERAS, N.L., MEXICO No Title,” *Rev. Slaud Publica y Nutr.*, vol. 10, no. 1, 2009.

Agradecimientos: Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Dra. Yadira Karina Reyes Acosta por su ayuda, valiosos consejos y valiosa aportación para la realización de este trabajo.

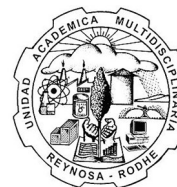
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



¿LA TECNOLOGÍA DE PLASMA PUEDE SER UNA SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS ACTUALES DE LA DEMANDA DE ALIMENTOS?

Área: Alimentos.

Modalidad: Cartel

Paola Iracheta-Rivera, Anilu Rubio-Ríos, Rosa Idalia Narro-Cepedes, Yadira Karina Reyes-Acosta*
Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Simulación de Procesos Químicos,
Saltillo, Coahuila, México

Correo de contacto: ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Plasma, germinación, sobrepoblación.

Resumen

La demanda de productos alimenticios aumenta día con día debido al crecimiento continuo de la población[1]. Por otro lado, la urbanización, industrialización y el cambio climático están provocando una escasez de alimentos. Una forma de afrontar este problema es mejorando la producción de cultivos[2], lo que se lograría con una germinación eficiente. Recientemente, se han estudiado los efectos del plasma en semillas[3]. El plasma de barrera dieléctrica (DBD) en semillas de rábano mostró que los cambios físicos y químicos dependían del color de las semillas y del año de cosecha[4]. En semillas de espinaca la germinación y el peso seco de las plántulas aumentó[5], y se logró mejorar la salud de semillas de soja infectadas por hongos[6]. En los tratamientos con plasma frío se descubrió que dosis bajas tuvieron un efecto positivo en la germinación de granos de cebada[7]. En cultivos de arroz, se aumentó el porcentaje de germinación, la longitud de raíz y altura de las plántulas[8]. En semillas de comino se observaron incrementos de clorofila[9] y en semillas de calabaza se produjeron poros, los cuales aumentaron la absorción de agua y la humectación en la superficie[10]. El agua activada por plasma, en semillas germinadas de alfalfa y frijol mungo mostró una capacidad desinfectante[11]. Semillas de maíz fueron tratadas con plasma de descarga luminiscente, y se logró incrementar la germinación, composición de nutrientes y la longitud de brotes y raíces[12]. El plasma de radiofrecuencia aplicado en semillas de albahaca fomento la germinación[13]. Las principales ventajas que ofrece cualquier tipo de plasma son proporcionar esterilidad en la superficie de semillas[14] y aumentar la permeabilidad[15]. Es importante mencionar que se ha encontrado que la estimulación de plasma de arco magnetizado juega un papel importante en el rejuvenecimiento de semillas[16]. De igual forma se ha descubierto que la expresión de ARNm de un gen relacionado con la enzima amilolítica, aumento con el plasma de alto voltaje[17]. El plasma puede ser un potenciador de efectos positivos en la germinación, pero aún existen diversas aplicaciones y/o condiciones que pueden y deben ser estudiadas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Billah M, Karmakar S, Mina FB, Haque MN, Rashid MM, Hasan MF, *et al.* Investigation of mechanisms involved in seed germination enhancement, enzymatic activity and seedling growth of rice (*Oryza Sativa L.*) using LPDBD (Ar+Air) plasma. Arch Biochem Biophys [Internet]. 2021;698(June 2020). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abb.2020.108726>

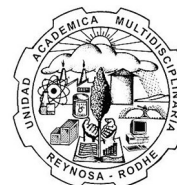
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Billah M, Sajib SA, Roy NC, Rashid MM, Reza MA, Hasan MM, *et al.* Effects of DBD air plasma treatment on the enhancement of black gram (*Vigna mungo* L.) seed germination and growth. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2020;681(November 2019). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abb.2020.108253>
- [3]. Adhikari B, Adhikari M, Park G. The effects of plasma on plant growth, development, and sustainability. *Appl Sci*. 2020;10(17):1–19.
- [4]. Attri P, Ishikawa K, Okumura T, Koga K, Shiratani M, Mildaziene V. Impact of seed color and storage time on the radish seed germination and sprout growth in plasma agriculture. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81175-x>
- [5]. Ji SH, Choi KH, Pengkit A, Im JS, Kim JS, Kim YH, *et al.* Effects of high voltage nanosecond pulsed plasma and micro DBD plasma on seed germination, growth development and physiological activities in spinach. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2016;605:117–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.abb.2016.02.028>
- [6]. Pérez Pizá MC, Prevosto L, Zilli C, Cejas E, Kelly H, Balestrasse K. Effects of non-thermal plasmas on seed-borne *Diaporthe/Phomopsis* complex and germination parameters of soybean seeds. *Innov Food Sci Emerg Technol* [Internet]. 2018;49(April):82–91. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.07.009>
- [7]. Pet'ková M, Švubová R, Kyzek S, Medvecká V, Slováková L, Ševčovičová A, *et al.* The effects of cold atmospheric pressure plasma on germination parameters, enzyme activities and induction of dna damage in barley. *Int J Mol Sci*. 2021;22(6):1–16.
- [8]. Yodpitak S, Mahatheeranont S, Boonyawan D, Sookwong P, Roytrakul S, Norkaew O. Cold plasma treatment to improve germination and enhance the bioactive phytochemical content of germinated brown rice. *Food Chem* [Internet]. 2019;289(March):328–39. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.061>
- [9]. Paatre Shashikanthalu S, Ramireddy L, Radhakrishnan M. Stimulation of the germination and seedling growth of *Cuminum cyminum* L. seeds by cold plasma. *J Appl Res Med Aromat Plants* [Internet]. 2020;18(May). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2020.100259>
- [10]. Volkov AG, Hairston JS, Patel D, Gott RP, Xu KG. Cold plasma poration and corrugation of pumpkin seed coats. *Bioelectrochemistry* [Internet]. 2019;128:175–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2019.04.012>
- [11]. Machado-Moreira B, Tiwari BK, Richards KG, Abram F, Burgess CM. Application of plasma activated water for decontamination of alfalfa and mung bean seeds. *Food Microbiol* [Internet]. 2021;96(November 2020). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103708>
- [12]. Karmakar S, Billah M, Hasan M, Sohan SR, Hossain MF, Faisal Hoque KM, *et al.* Impact of LFGD (Ar+O₂) plasma on seed surface, germination, plant growth, productivity and nutritional composition of maize (*Zea mays* L.). *Heliyon* [Internet]. 2021;7(3). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06458>
- [13]. Mandal R, Singh A, Pratap Singh A. Recent developments in cold plasma decontamination technology in the food industry. *Trends Food Sci Technol* [Internet]. 2018;80(May):93–103. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.014>
- [14]. Lee Y, Lee YY, Kim YS, Balaraju K, Mok YS, Yoo SJ, *et al.* Enhancement of seed germination and microbial disinfection on ginseng by cold plasma treatment. *J Ginseng Res* [Internet]. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2020.12.002>
- [15]. Lo Porto C, Sergio L, Boari F, Logrieco AF, Cantore V. Cold plasma pretreatment improves the germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) seeds. *Sci Hortic (Amsterdam)* [Internet]. 2019;256(May). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108554>
- [16]. Shao C, Wang D, Tang X, Zhao L, Li Y. Stimulating effects of magnetized arc plasma of different intensities on the germination of old spinach seeds. *Math Comput Model* [Internet]. 2013;58(3–4):814–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcm.2012.12.022>
- [17]. da Silva ARM, Farias ML, da Silva DLS, Vitoriano JO, de Sousa RC, Alves-Junior C. Using atmospheric plasma to increase wettability, imbibition and germination of physically dormant seeds of *Mimosa Caesalpiniaefolia*. *Colloids Surfaces B Biointerfaces* [Internet]. 2017;157:280–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfb.2017.05.063>

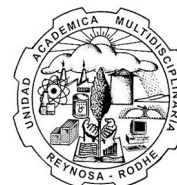
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



DISEÑO DE PRACTICAS SUSTENTABLES EN EL LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DE LA UASLP UTILIZANDO EL ENFOQUE DE QUÍMICA VERDE Y LAS MTDs

Área: Ambiental.

Modalidad: Cartel

Aidé del Carmen Cruces Ríos, Luis Alejandro Castro Cabello, Mireya Rocha Meza, Juan Ismael Padrón Páez
Facultad de Ciencias Químicas, UASLP, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México
Correo de contacto: aide.cruces@uaslp.mx

Palabras clave: Sustentabilidad, laboratorio, MTD, Química verde

Resumen

Debido al surgimiento de normas y legislaciones ambientales, se han tenido que modificar procesos y prácticas para producir un menor impacto ambiental, sancionando a toda empresa o grupo que no siga las mismas. Sin embargo, ahora más que nunca es momento de concientizar en lugar de sancionar. Por ello este escrito busca proporcionar una base para modificar las prácticas del laboratorio de fisicoquímica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con el fin de que cumplan con los principios de la química verde, el enfoque de las compras verdes y la economía circular generando u optimizando procesos y protocolos con ayuda del enfoque de las MTDs (Mejores Técnicas Disponibles). Además se busca optimizar el inventario y almacenaje de reactivos y residuos, protocolos de seguridad dentro del laboratorio y la reglamentación de este con base en las normas que rigen el control y manejo de sustancias como son la Norma de Laboratorio OSHA en su sección D.2, la NOM-052-SEMARNAT-2005 o más específicamente, La Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí. Se muestran varios ejemplos que pueden ayudar a la determinación si una práctica es sustentable o debe ser modificada, siguiendo los principios de química verde y la normatividad ya mencionada. Se observan y analizan los protocolos de tratamiento de residuos, por ejemplo el tratamiento adecuado al MgO utilizado en una práctica de calorimetría de solución con el fin de neutralizar el compuesto con CaCO_3 para poder ser desechado sin causar un daño para el ecosistema. A través de estas regulaciones se pretende fomentar una cultura de concientización en los docentes e investigadores del laboratorio, para que ellos la transmitan a los futuros profesionistas e investigadores que estudian en la facultad; además de servir como base para ampliar estas técnicas y metodologías a otros laboratorios de la entidad académica.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. National Research Council Of The National Academies. "Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards". *The National Academic Press*. 2011.
- [2]. Osorio, R. & Di Salvo, A. (2008). "Química verde: Un nuevo enfoque para las actividades experimentales de química". *Multiciencias*. 2008.
- [3]. Escuela de Ingeniería Bioquímica. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. "Guía sobre Mejores Técnicas Disponibles para Prácticas Sustentables en Laboratorio y Talleres en las Instituciones de Educación Superior". 2012.
- [4]. Gavilán, I. (2013). "Categorización y minimización de riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos en Instituciones de Educación Superior". *Facultad de Química, UNAM*. 2013.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [5]. SEMARNAT. “NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”. *Diario Oficial de la Federación*. 2006.
- [6]. SEMARNAT. “Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente”. *Diario Oficial de la Federación*. 2012.
- [7]. “Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí”. *Periódico Oficial de San Luis Potosí*. 2017.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



ACTIVACIÓN QUÍMICA DE CARBÓN MINERAL CON ÁCIDO FOSFÓRICO Y ATMÓSFERA OXIDANTE

Área: Ambiental

Marco Neftali Elias Zuñiga^{1a*}, Nancy Verónica Pérez Aguilar^{2a**}, Ernesto Oyervides Muñoz^{3a}, Marco Antonio García Lobato^{4*}, Rosa Idalia Narro Céspedes^{5a}

Universidad Autónoma de Coahuila, Departamento de Ingeniería Química Ambiental. Boulevard Venustiano Carranza y José Cárdenas Valdés, Saltillo Coahuila, México.

Correo de contacto: neftali.elias@uadec.edu.mx; nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Carbón mineral, Carbón activado, Activación química, Ácido fosfórico, Adsorbentes mesoporosos.

Resumen

Se realizó un estudio para la activación de carbón mineral que se obtuvo de la subcuenca “Las Esperanzas”, en Sabinas, Coahuila, con el objetivo de procesarlo por métodos químicos para obtener un carbón activado con poros de dimensiones de mesoporos [1]. El carbón activado que se desea obtener podría utilizarse en la adsorción de contaminantes en fase acuosa [2]. La metodología consistió de tres etapas, en la primera se preparó la muestra para homogenizar el tamaño de partícula del carbón mineral precursor, con tamaños entre 300 y 850 micrómetros. La segunda etapa fue para impregnar el precursor con ácido fosfórico, H_3PO_4 , durante 6h, luego se procesó con ultrasonido por 30min y finalmente se calentó en estufa a 200 °C durante 3h. En la última etapa, el carbón se procesó en un horno tubular Carbolite Cero, a 900 °C durante 1h usando atmósfera de aire (flujo de 10ml/min). El carbón obtenido se enjuagó con H_3PO_4 y después con Na_2CO_3 para neutralizar su pH. Finalmente, el carbón activado se secó en estufa a 110 °C hasta peso constante. La caracterización del carbón mineral precursor y el carbón activado se realizó con FTIR-ATR, TGA, ángulo de contacto, densidad aparente y adsorción de azul de metileno. Los resultados más relevantes mostraron que el carbón mineral cambió la polaridad de su superficie en el carbón activado, al pasar de ser hidrofóbico a hidrofílico. En los espectros de FTIR-ATR del carbón activado se observaron señales en 2049 y 2097 cm^{-1} , que se asignaron a enlaces diazo y diazoacetonas, respectivamente. La adsorción con azul de metileno reportó que el carbón activado tuvo mayor capacidad de retención del colorante en comparación con el precursor. Estos resultados sugieren que el carbón activado preparado tenía mesoporos.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Díaz-Bello, S. C., Restrepo-Baena, O.J., Forero-Pinilla, Á.H. Reduction process of low grade nickel laterite agglomerates using different carbonaceous materials. *Revista Facultad de Ingeniería*, 88, 65-73. 2018
- [2]. Rojas-Morales, J. L., Gutierrez-Gonzalez, E. C., y Colina-Andrade, G. de J. Obtención y caracterización de carbón obtenido de lodos de plantas de tratamiento de agua residual de una industria avícola. *Ingeniería, Investigación y tecnología*, 17(4), 453-462. 2016.

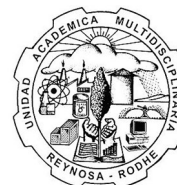
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



CULTIVO Y CARACTERIZACIÓN DE *SPIRULINA MÁXIMA* Y COMPARACIÓN CON UNA MICROALGA COMERCIAL

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

María Irene Liliana Gallegos García ^{1a}, Luis Miguel López Valdez ^{2a}, Nancy Verónica Pérez Aguilar ^{3a*}, Julio César Montañez Saenz ^{4a}, Ernesto Oyervides Muñoz ^{5a}.

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Boulevard Venustiano Carranza y José Cárdenas Valdés, C.P. 25280, Saltillo, Coahuila, México

Correo de autor de correspondencia:

Correo de contacto: gallegosgirene@gmail.com , nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Microalgas, Spirulina maxima, Biosorbente, Biosorción.

Resumen

Las microalgas son organismos con la capacidad de fotosíntesis, que transforman la energía lumínica en energía química mediante la fijación de CO₂. Su producción comercial anual cercana a 5000 toneladas de materia seca, hacen de este un biomaterial con alta disponibilidad para diferentes usos [1]. Su composición química es alta en proteínas, lípidos, carbohidratos y componentes de alto valor nutricional, como vitaminas, minerales y ácido fólico, lo que se aprovecha en la industria alimenticia, química y de combustibles. Recientemente, estos microorganismos se han investigado como biosorbentes para eliminar compuestos tóxicos en medio acuoso, especialmente colorantes y metales pesados [2]. Entre las ventajas que ofrece están su facilidad de cultivo en el laboratorio, utilizando fotobiorreactores (FBR) con condiciones óptimas de luz, mezclado, oxigenación y transferencia de calor y masa, facilitando la reproducibilidad de las condiciones y evitando su contaminación durante su cultivo [3]. En este trabajo se presenta la caracterización de la microalga *Spirulina máxima* cultivada en un FBR y su comparación con una microalga *Spirulina máxima* comercial, de la marca Healthy Superfoods. Con diferentes técnicas analíticas e instrumentales se ha observado que las microalgas de diferente origen presentan diferente morfología, lo que se podría atribuir a las tecnologías de separación y secado que pueden utilizar los productores comerciales. Estas diferencias podrían influir en la biosorción de la microalga cuando está en contacto con un contaminante en fase acuosa.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. García, C. "Producción de microalgas con aplicaciones nutricionales para humanos y animales". *Cuadernos de estudios agroalimentarios*, 5:83-101, 2013.
- [2]. Lebron, Y. A. R., Moreira, V. R., Santos, L. V. S., & Jacob, R. S. "Remediation of methylene blue from aqueous solution by *Chlorella pyrenoidosa* and *Spirulina maxima* biosorption: equilibrium, kinetics, thermodynamics and optimization studies". *Journal of environmental chemical engineering*, vol. 6, no 5, p. 6680-6690, 2018.
- [3]. Benavente-Valdés, J. R., *et al.* "Tecnología de cultivo de microalgas en fotobiorreactores". *Acta Química Mexicana*, 4(7): 1-12, 2012.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT

VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD



OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE CARBÓN MINERAL SUBITUMINOSO

Área: Ambiental

Modalidad: Oral

Paola del Rosario Aldaba Lucio ^{1a}, Nancy Verónica Pérez Aguilar ^{2a*}, Marco Antonio García Lobato ^{3a}, Ernesto Oyervides Muñoz ^{4a}

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Boulevard Venustiano Carranza y José Cárdenas Valdés, C.P. 25280, Saltillo, Coahuila, México
Correo de contacto: nancyperez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Activación, Carbón activado, Carbón mineral, KOH

Resumen

La explotación de combustibles fósiles no renovables como fuente de energía enfrenta enormes desafíos, su uso a largo plazo no es sostenible ante la creciente demanda energética. Hoy en día, observamos una transición tecnológica hacia el uso de fuente alternas, con la reducción del consumo del carbón y el petróleo, mismos que seguirán utilizándose en la industria química. Destaca la producción de carbón activado a partir de carbón mineral, un producto con valor agregado que además tiene gran aceptación en la remediación de la contaminación ambiental. El carbón activado es un material carbonoso, microcristalino, preparado por métodos de activación física o química para desarrollar porosidad e incrementar la superficie interna. Cerca del 60% de los carbones activados producidos a nivel mundial se obtienen a partir de carbón mineral; se utiliza en aplicaciones tecnológicas como materiales funcionales en electrodos, capacitores, catalizadores y adsorbentes [1,2]. En este trabajo se muestran resultados preliminares de la preparación de carbón activado a partir de carbón mineral sub-bituminoso, el cual se activó químicamente con hidróxido de potasio (KOH) y térmicamente usando atmósfera de nitrógeno o de aire. Los materiales de carbón se caracterizaron por espectrofotometría de infrarrojo (FTIR-ATR), difracción de rayos X (DRX), análisis termogravimétrico (TGA), punto de carga cero (pH_{pcc}), titulaciones Boehm (grupos superficiales), ángulo de contacto y densidad aparente. La capacidad de adsorción de los carbones preparados se determinó con la técnica del índice de azul de metileno (AM), donde la muestra de carbón activado con atmósfera de aire registró una capacidad de adsorción de colorante del 73% AM/g de carbón activado para una concentración inicial de 330 mg/L de AM en comparación con un carbón activado de grado analítico que registró una capacidad de adsorción de colorante del 68% AM/g de carbón activado, esta capacidad fue muy similar, lo que sugiere que el método de activación produce una textura mesoporosa.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Widiyastuti, W.; Mahardika Fahrudin, Rois.; N.M.I.P, Suari., “Activated carbon nanofibers derived from coconut shell charcoal for dye removal application”, *Advanced Powder Technology*, 31, 3267-3273, 2020.
- [2]. Yajie, Wang.; He, Yanga.; Lijun, Jin.; Yang, Lia.; Haoquan, Hua.; Hua, Dingb.; Xiangfei, Bai. “Effect of mineral in coal on preparation of activated carbon for methane decomposition to hydrogen”. *Fuel*, 016-2361, 2019.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [3]. Acevedo, S.; Galicia, L.; Plaza, E.; Atencio, R.; Rodríguez, A.; González, E. “Carbón activado preparado a partir de carbón mineral bituminoso activado con hidróxido de potasio”. *Revista Técnica de La Facultad de Ingeniería Universidad Del Zulia*, 64–70, 2016.

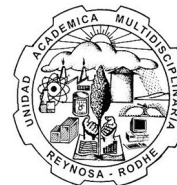
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL AGUA, PARA EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA ENFOCADA EN LA SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE REYNOSA TAMAULIPAS

Área: Ambiental.

Modalidad: Cartel

Cervera Vásquez Víctor Manuel, Osorio Sánchez Selene Soledad,*

Rivera Cobos Jennifer Analy, Vásquez Hernández Estrella, Isidro Palos Pizarro, Simón Josías Téllez Luis, Ma. Josefina Cuarenta Obrajero, Mario Efrén Nieto..

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.

Correo de contacto: a2163720272@alumnos.uat.edu.mx

Palabras clave: Agua, calidad, factores, contaminación, parámetros.

Resumen

México enfrenta grandes y múltiples desafíos en la calidad del agua, tanto en términos del suministro de agua a la población como de fuentes de aguas tanto superficiales como subterráneas. El agua es la principal vía de exposición humana a los peligros de la contaminación, participando como bebida, en las actividades recreativas, en el riego de alimentos, entre otras actividades. Tanto partículas como grasas, bacterias, virus y parásitos pueden encontrarse contaminando este recurso [1]. El presente proyecto tiene como objetivo hacer un análisis de la calidad del agua de la ciudad, para determinar si el ambiente se encuentra en condiciones óptimas para el buen desarrollo de los habitantes. La ciudad de Reynosa, al ser una zona metropolitana, presenta un nivel de contaminación tal que afecta la calidad de vida de los habitantes. Se encontró un deterioro en el recurso hídrico por la obtención de bienes y servicios. Constantemente podemos percibir una queja de los consumidores finales por un servicio deficiente que a su vez es mal retribuido por parte de los contribuyentes. Los problemas con el suministro de agua potable afectan a la población de diversas maneras, desde los riesgos para la salud asociados a los altos niveles de intermitencia en el servicio hasta la mala percepción de la calidad, lo que lleva a altos niveles de consumo de agua embotellada [2]. El deterioro de la calidad de agua se atribuye principalmente a dos factores: los procesos naturales y los procesos antropogénicos; los procesos naturales se refieren a los contenidos mineralógicos de las rocas que atraviesa el agua durante su escurrimiento y los procesos antropogénicos son aquellos que surgen como consecuencia de las actividades humanas [3].

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. M. M. Juárez, H. R. Poma y V.B. Rajal, “¿Cumplir con la legislación nos garantiza consumir agua segura?” *Revista Iberoamericana del Agua*, Vol. 3, No. 2, p. 71-79, 2015.
- [2]. A. G. Luis y C. B. Diego, “Unsafe waters: the hydrosocial cycle of drinking water in Western Mexico”, *Local Environment (Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability)*, Vol. 25, p. 8, 2020.
- [3]. C. B. Adriana, O. E. Héctor, S. B. Edgar y C. C. Álvaro, “Quality indicators physical chemistry of wastewater of state Oaxaca, Mexico”, *Revista Terra Latinoamericana*, Vol. 38, No. 2, pp. 361-375, 2020.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



COMPARACIÓN DE TAMAÑO DE TOBERAS PARA DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO DE AIRE ECOLÓGICO

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

José Manuel Naranjo Hernández^a, Mario Alberto Rodríguez Angeles^a, Edilberto Murrieta Luna^a,
^aUniversidad Politécnica de Juventino Rosas, Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato, México
Correo de contacto: mrodriguez_ptc@upjr.edu.mx

Palabras clave: Toberas, enfriamiento de aire, análisis CFD

Resumen

Una tobera es un dispositivo utilizado para cambiar la velocidad de un fluido y por lo tanto su energía cinética, lo cual genera un cambio en la presión, la entalpía y la temperatura del fluido [1]. A pesar de ser un equipo sencillos, las toberas tienen gran importancia en diferentes equipos industriales y como parte de motores de vehículos. Las toberas convergentes son llamadas así debido a que disminuyen su área en la dirección del flujo, y son usadas en muchos casos para reducir la temperatura del fluido ya que a menor área mayor velocidad, con lo cual la presión y la temperatura se reducen. Una aplicación de este fenómeno puede ser observada en las torres de enfriamiento del tipo inyectoras [2]. En 2016, un grupo de ingenieros de Bangladesh, aprovecharon el efecto de las toberas para crear un dispositivo llamado ECO-COOLER [3], el cual consiste en un panel con partes de botellas de PET recicladas, al pasar a través de él, las corrientes de aire son enfriadas, de manera que funcionan como un aire acondicionado que resulta barato de elaborar y no requiere de energía eléctrica para funcionar. El dispositivo de enfriamiento resulta ser muy útil en zonas calurosas, sin embargo no se garantiza la misma efectividad en cualquier parte, pues no se sabe en realidad las limitaciones del panel ni si el tamaño de las botellas es el óptimo o podría mejorarse. En el presente trabajo se realiza un estudio por CFD de diferentes tamaños de botellas de PET provenientes de la marca de refresco Coca Cola. Se realiza una comparación de su comportamiento tanto hidrodinámico como termodinámico para determinar la viabilidad de los conos de las botellas en el uso del panel de enfriamiento y de se identifica si existe un tamaño ideal.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Wark, K., Richard, D. E. "Aplicaciones de ingeniería en las que aparecen volúmenes de control en estado estacionario" *Termodinámica*, p. 196-198, 2001
- [2]. Somasundar, K. G., Soorej, S., Karthikeyan, S., Jayan, N., Deepak, M. L. "Review on cooling tower nozzle types". *Materials Today: Proceedings*. Vol. 37, part 2, p. 3016-3018, 2021.
- [3]. UNIVERSITAM "Inventan eco-cooler, un aire acondicionado casero fabricado con botellas que no requiere electricidad" 2016. Tomado de: <https://universitam.com/academicos/noticias/inventan-eco-cooler-un-aire-acondicionado-casero-fabricado-con-botellas-que-no-requiere-electricidad/> Consultado el 24 de mayo de 2021.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE. RIESGO A LA SALUD DE LA POBLACIÓN

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Víctor Manuel Cervera Vásquez, Selene Soledad Osorio Sánchez,

*Jennifer Analy Rivera Cobos, Isidro Palos Pizarro, Simón Josías Téllez Luis, Ma. Josefina Cuarenta Obrajero; Mario Efrén Nieto, Estrella Vásquez Hernández**

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, México.

Correo de contacto: a2173720125@alumnos.uat.edu.mx

Palabras clave: Aire, Contaminación, PM2.5, COVID-19

Resumen

La contaminación del aire tiene lugar desde los inicios de la revolución industrial, ya que ésta trajo consigo un crecimiento potencial en el uso de maquinaria y equipos que en poco tiempo afectaron la calidad del aire. La contaminación atmosférica ha sido un problema presente desde hace aproximadamente 500 años, con el paso de los años, esta situación se ha ido agravando debido a que en un inicio no se tenía conocimiento de que existiese dicho problema. La contaminación del aire ha sido motivo de estudio en los últimos años, esto debido a que aún en bajas concentraciones, una exposición constante representa un riesgo para la salud[1]. Los contaminantes atmosféricos, normalmente medidos en la atmósfera urbana, provienen de fuentes móviles (tráfico rodado) y de fuentes fijas de combustión (industrias, usos residenciales, y procesos de eliminación de residuos). Se distingue entre contaminantes primarios y secundarios. Los primeros son los que proceden directamente de la fuente de emisión. Los contaminantes secundarios se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y físicas que sufren los contaminantes primarios en el seno de la atmósfera, distinguiéndose, sobre todo, la contaminación fotoquímica y la acidificación del medio[2]. Se han encontrado estudios que muestran la influencia de la contaminación del aire en diversas enfermedades, como la diabetes, y en estudios recientes se ha detectado una relación con el virus COVID-19[3]. Las cifras de mortalidad por COVID-19 son alarmantes, si bien se han logrado avances en el manejo de esta enfermedad, no ha sido suficiente para frenar su propagación. Los factores que afectan la gravedad y mortalidad de COVID-19 no se han identificado claramente. Estudios recientes de COVID-19 en varios países identificaron vínculos entre la contaminación del aire y las tasas de mortalidad, la presencia de PM2.5 está directamente asociada con el aumento en un 12% en los casos de COVID-19[3].

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. R.S. José Alberto, T.M. Víctor Manuel, O. F. Gustavo y B. A. Víctor H. “Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos”. *Salud Pública Mex*, 2001. 43:544-555.
- [2]. S.S. Enrique, O. H. Ma. Laura y C. G. María Luisa. “Los contaminantes atmosféricos, normalmente medidos en la atmósfera urbana, provienen de fuentes móviles”. *UAEM*. 2014, ISBN 978-607-8332-59-5.
- [3]. T. Marco, Y. Yizhou, P. Rebeka, S. Liza, S. L. Nuno y M. Luis Miguel. “Links between air pollution and COVID-19 in England”. *Science Direct*. 2021. 2-8.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



DESARROLLO DE UN MÉTODO DE DEGRADACIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA RESIDUAL

Área: Ambiental.

Modalidad: Oral

Rene Sanjuan-Galindo^a, Armando-Emiliano Peña-González^a, Miguel-Angel Reyes-González^b, Cinthia-Guadalupe Aba-Guevara^b, Norma-Alicia Ramos-Delgado^b

^a Centro de Investigación e Innovación Tecnológica-Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Nuevo León, Apodaca, N.L., México,

^b Investigador de Cátedras CONACyT- Centro de Investigación e Innovación Tecnológica-Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Nuevo León, Apodaca, Nuevo León, México

Correo de contacto: rene.sanjuan@itnl.edu.mx

Palabras clave: Degradación fotocatalítica, Actividad antibiótica residual, P. ostreatus, Ciprofloxacina.

Resumen

En la literatura se tiene documentada la efectividad de la degradación de compuestos orgánicos como los antibióticos mediante procesos enzimáticos o fotocatalíticos. Sin embargo, en los compuestos residuales persiste cierta actividad antibiótica. El presente trabajo describe el desarrollo de un método integrado por fotocatálisis heterogénea y degradación enzimática para descomponer compuestos orgánicos de tipo emergente, como las fluoroquinolonas que se emplean como agentes antibióticos. El analito modelo utilizado fue ciprofloxacina (CIP) en tres concentraciones: 10, 25 y 50 mgL⁻¹ en solución acuosa y pH de 4.5. La degradación fotocatalítica se llevó a cabo utilizando TiO₂ como catalizador y luz UVC de 254nm como fuente de irradiación. Se tomaron muestras para monitorear la degradación de CIP mediante espectrofotometría UV-vis a 272 nm y se determinó la actividad antibiótica, utilizando una cepa de *E. coli*. La degradación lograda de CIP fue de casi el 100 %. Sin embargo, mediante un antibiograma se observó que la actividad antibiótica persiste, al menos al 30 %.

En la segunda etapa, la solución obtenida de la degradación fotocatalítica fue enriquecida con caldo de soya tripticaseína como fuente de carbono y se inoculó el hongo *Pleorotus ostreatus* como agente productor de la enzima lacasa. El cultivo se desarrolló en condiciones aerobias, en agitación orbital y al término se cuantificó la producción de biomasa y la actividad de la enzima lacasa. Asimismo, las muestras extraídas del sobrenadante del cultivo fueron filtradas para eliminar sólidos y preparar discos antibióticos que permitieron determinar la actividad antibiótica final. Al término de todo el proceso se comprobó mediante HPLC la degradación total de la CIP y la actividad antibiótica total disminuyó en 100, 52 y 28% en las concentraciones de 10, 25 y 50 mg L⁻¹ después de la degradación fotocatalítica y hasta 68 % y 51 % en las concentraciones de 10, 25 y 50 mg L⁻¹ después del cultivo con *P. ostreatus*. Por lo anterior, los resultados del estudio dan evidencia de que el método integral propuesto posibilita maximizar la degradación total de compuestos orgánicos, con las características del fármaco utilizado, y permite disminuir la actividad antibiótica de los compuestos residuales.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Singh, G. D., & Gupta, K. C., “Photo and UV degradation of Ciprofloxacin Antibiotic”, *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, Vol. 3. No. 6, p. 641–648, 2014.
- [2]. Van Epps, A., Blaney, L., “Antibiotic Residues in Animal Waste: Occurrence and Degradation in Conventional Agricultural Waste Management Practices”. *Current Pollution Reports*, Vol. 2, No. 3, p. 135–155, 2016.
- [3]. Yahiat, S., Fourcade, F., Brosillon, S., Amrane, A., Removal of antibiotics by an integrated process coupling photocatalysis and biological treatment - Case of tetracycline and tylosin. *International Biodeterioration and Biodegradation*, Vol. 65, No. 7, p. 997–1003, 2011.
- [4]. Zangeneh, H., Zinatizadeh, A. A. L., Habibi, M., Akia, M., & Hasnain Isa, M., “Photocatalytic oxidation of organic dyes and pollutants in wastewater using different modified titanium dioxides: A comparative review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol. 26, p. 1–36, 2015.

Agradecimientos: Los autores agradecen la beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-México a A-E P-G de acuerdo a la Convocatoria 2018.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ELECTRO-OXIDACIÓN DE BAJA CORRIENTE COMO PRETRATAMIENTO EN LA MEJORA DE LA BIODEGRADABILIDAD DE BENZOTRIAZOL EN FASE ACUOSA

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

José Adalberto Grijalva López ^a, Elsa Cervantes González ^b, Víctor Manuel Ovando Medina ^b

^a Programa Multidisciplinario de posgrado en ciencias ambientales, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

^b Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Matehuala, San Luis Potosí, México

Correo de contacto: elsa.cervantes@uaslp.mx

Palabras clave: Electro-oxidación, Benzotriazol, Biodegradación

Resumen

Los disruptores endocrinos se definen como sustancias con potencial de incidir negativamente en la salud animal y humana, afectando principalmente el sistema endocrino mediante el bloqueo o imitación de las hormonas naturales responsables del funcionamiento de algunos órganos. La presencia de disruptores endócrinos en los diferentes cuerpos de agua provienen tanto de la industria y de efluentes urbanos, como por efecto de escorrentías de suelos agrícolas contaminados (Křesinová *et al.*, 2018). El compuesto benzotriazol se emplea en gran medida como inhibidor de la corrosión en anticongelantes para motores y tintas de impresión, también es utilizado como ingrediente en estabilizadores ultravioleta, líquidos para frenos, agentes para lavavajillas y en pesticidas y herbicidas; generalmente, es resistente a los procesos de biodegradación debido a su alta persistencia, creando condiciones peligrosas para la salud humana y los ecosistemas acuáticos (Shi *et al.*, 2019). La electro-oxidación se ha convertido en un proceso prometedor para el tratamiento de aguas residuales; se ha aplicado con éxito para la degradación de una variedad de contaminantes orgánicos recalcitrantes en aguas residuales. El grafito se ha clasificado como un ánodo activo, es económico y tiene una gran superficie que resulta una opción atractiva para la remoción de contaminantes orgánicos en reactores electroquímicos; sin embargo, el principal inconveniente del grafito es que la degradación de contaminantes orgánicos generalmente ocurren en altas densidades de corriente que en este material vienen acompañas de corrosión superficial. Es posible superar los inconvenientes del grafito realizando experimentos de electro-oxidación a bajas densidades de corriente y combinar el proceso con un tratamiento biológico que pueden degradar aún más los subproductos formados durante la electro-oxidación. En el presente estudio, se aplicó la electro-oxidación como pretratamiento en la degradación de benzotriazol en fase acuosa mediante el uso de placas de grafito como ánodo y cátodo operando a densidades de corrientes bajas; la concentración de benzotriazol se monitoreó periódicamente mediante espectrometría UV-Vis. Se realizó la búsqueda de microorganismos capaces de biodegradar los subproductos formados a partir de la electro-oxidación de benzotriazol; la disminución en la concentración de los subproductos se correlacionó mediante la demanda química de oxígeno.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Křesinová, Z., Linhartová, L., Filipová, A., Ezechiáš, M., Mašín, P., & Cajthaml, T., "Biodegradation of endocrine disruptors in urban wastewater using *Pleurotus ostreatus* bioreactor", *New Biotechnology*, 43, 53–61., 2018.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Moreira, F. C., Boaventura, R. A. R., Brillas, E., & Vilar, V. J. P., “Electrochemical advanced oxidation processes: A review on their application to synthetic and real wastewaters”, *Applied Catalysis B: Environmental*, 202, 217–261., 2017.
- [3]. Shi, Z. Q., Liu, Y. S., Xiong, Q., Cai, W. W., & Ying, G. G., “Occurrence, toxicity and transformation of six typical benzotriazoles in the environment: A review”, *Science of the Total Environment*, 661, 407–421., 2019.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



OPTIMIZACIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Chlorella vulgaris* EN PRESENCIA DEL PESTICIDA ORGANOFOSFORADO METAMIDOFOS EN FASE ACUOSA.

Área: Ambiental.

Modalidad: Cartel

Ianelly Trejo- Carrizalez^a, Elsa Cervantes-González^b, Migue Ángel Corona-Rivera^b

^aProgramas multidisciplinarios de posgrados en ciencias ambientales UASLP, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México,

^b Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Matehuala, San Luis Potosí., México

Correo de contacto: elsa.cervantes@uaslp.mx

Palabras clave: Microalgas, tolerancia, pesticidas, metamidofos.

Resumen

Los plaguicidas se han considerado como compuestos químicos de mayor relevancia para la producción agrícola, su principal función es prevenir, repeler y mitigar la propagación de malezas, enfermedades infecciosas y organismos objetivo (1). El metamidofos es un pesticida perteneciente a la clasificación de los organofosforados de acción insecticida y acaricida, utilizado ampliamente en México debido a su bajo costo y alta eficiencia. Es responsables de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a su alta solubilidad (2). Causando daños adversos a la salud de seres vivos, como la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa, mutagenicidad, malformaciones genéticas, trastornos inmunológicos y alteraciones endocrinas (3). El uso de microalgas para el tratamiento de pesticidas resulta ser una tecnología viable para obtener procesos de completa mineralización, debido a su capacidad de adaptación ante diferentes compuestos tóxicos y sustentable por su capacidad de secuestro de CO₂, lo que representa un gran avance para la reducción de la sobrecarga de CO₂ en la atmósfera (4). Es por ello que en la presente investigación se evaluaron los procesos de tolerancia de *C. vulgaris* frente al pesticida organofosforado metamidofos a concentraciones crecientes, mediante la inhibición del crecimiento de la microalga y su producción de clorofila. Adicionalmente se cuantificó la disminución de la concentración de metamidofos dada por las actividades metabólicas de *C. vulgaris* por medio de espectrofotometría de UV-Vis.

Se realizó un proceso de optimización del crecimiento de *C. vulgaris* evaluando las concentraciones de medio de cultivo Bold (1, 1/2 y 1/3), preparando 9 sistemas por lote, inoculados con la microalga. Como resultado se obtuvo que la mayor producción de biomasa se dio en los sistemas adicionados con una dilución de 1/2 de la concentración inicial del medio Bold. Por lo que posteriormente se evaluaron las variables de pH (5,6 y 7), ciclos de luz (12 y 24 h) y aireación (presencia). Se evaluó la toleración de *C. vulgaris* con concentraciones creciente de metamidofos (0 a 1000 mg/L) en sistemas por lote con las variables optimizadas, mostrando como resultado que concentraciones de hasta 500 mg/L no inhiben el crecimiento y producción de clorofila de *C. vulgaris*.

Referencias y citas bibliográficas

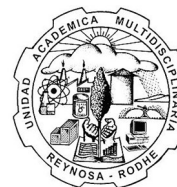
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [1]. Materon, E. M., Ibáñez-Redín, G., Joshi, N., Gonçalves, D., Oliveira, O. N., & Faria, R. C. “Analytical Detection of Pesticides, Pollutants, and Pharmaceutical Waste in the Environment”, *Nanosensors for Environment*, 2020.
- [2]. Olisah, C., & Adams, J. B. “Systematic mapping of organophosphate contaminant (OPC) research trends between 1990 and 2018”. *Environmental Geochemistry and Health*. 2020
- [3]. Sohrabi, A., & Soheili-Azad, P. “Application of Mg–Al and Zn–Al layered double hydroxides modified with sodium dodecyl benzene sulfonate as a solid sorbent for removal of diazinon from water samples”. *Journal of the Iranian Chemical Society*. 2020
- [4]. Subashchandra Bose, S. R., Ramakrishnan, B., Megharaj, M., & Naidu, R. “Mixotrophic cyanobacteria and microalgae as distinctive biological agents for organic pollutant degradation”. *Environment international*, 2013

Organizan Cuerpos Académicos

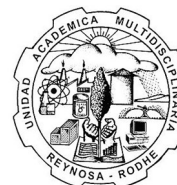
1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT

VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD



USO DE PLANTAS DE MACUILIS (*Tabebuia Rosea*) PARA LA DEGRADACIÓN DE PETRÓLEO

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Gloria Domínguez-Velázquez^a, Ely E. Suárez-Alvarez^a, Isidro Pérez-Hernández^b, Germán Pérez-Hernández^a, Juan G. Alvarez-Ramírez^{a*}

^aDivisión Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 1 Carretera Cunduacán-Jalpa, Colonia la Esmeralda, Cunduacán, Tab. 86690, México,

^bAcademia de Ingeniería en Agrotecnología, Universidad Politécnica del Golfo de México, Carretera Federal Malpaso-El bellote km 17, Ranchería Monte Adentro, 86600, Paraíso, Tabasco, México.

Correo de contacto: gabriel.alvarez@ujat.mx

Palabras clave: Fitoremediación, HTP, Suelo contaminado, Germinación.

Resumen

En esta investigación se seleccionó una especie de árbol para evaluar su tolerancia a los efectos del petróleo crudo pesado, evaluando las siguientes variables: germinación, altura y biomasa de las plantas de Maculis (*Tabebuia rosea*) plantadas en suelos contaminado con petróleo en concentraciones de, T1:5 000, T2:10 000 y T3: 15 000 mgkg⁻¹ de petróleo pesado de 14.1°API, y T:0 (Testigo, suelo sin contaminar). El suelo utilizado fue un Vertisol no contaminado por hidrocarburos del petróleo. El experimento se llevó a cabo en un invernadero durante 127 días con un diseño completamente al azar con arreglo unifactorial 1x4. Factor 1:4 niveles de concentración de petróleo. La presencia de petróleo estimuló la germinación de las plantas de Maculis. El mayor porcentaje de HTP lo presentó degradación de *Tabebuia rosea* (48.97 %) en el tratamiento T3 y en el tratamiento testigo 17.53 %.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Osuji L.C., Egbuson E.J, & Ojinnaka C.M. "Assessment and Treatment of Hydrocarbon Inundated Soils Using Inorganic Nutrient (N-P-K) Supplements: II. A Case Study of Eneka Oil Spillage in Niger Delta, Nigeria", *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 115, no. 1–3, pp. 265–278, 2006.
- [2]. Adams R., Domínguez V.. "Bioremediation Potential of Oil Impacted Soil and Water in the Mexican Tropics", *Terra*, vol. 17, pp. 159–174, 1999.
- [3]. Adams R. y Morales-García F. "Concentración residual de hidrocarburos en suelo del trópico. I: consideraciones para la salud pública y protección al ganado. *Interciencia*", vol. 33, no. 7, pp. 476–482, 2008.

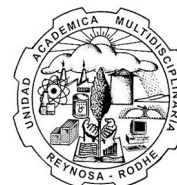
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA Y DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL DE LA LOMBRIZ DE TIERRA EXPUESTA A UN HIDROGEL ENTRECruzADO CON LIGNINA MODIFICADA

Área: Ambiental

Modalidad: Cartel

Humberto Daniel Jiménez Torres¹, Eulogio Orozco Guareño¹, Sara Lizette Hernández Olmos¹, Ana Cristina Ramírez Anguiano¹, Gilberto Velázquez Juárez, ¹Amelia del Carmen Minjarez Ibañez¹, José Miguel Velázquez Lopez¹, Sandra Fabiola Velasco Ramírez*

Departamento de Química, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Guadalajara, Jalisco, 44430, MEXICO. E-mail: sfqfb30@gmail.com

Palabras clave: hidrogel modificado, lignina, toxicidad aguda, lombriz de tierra, capacidad antioxidante

Resumen

Los hidrogeles son polímeros recalcitrantes que poseen aplicaciones principalmente en tres áreas, la agricultura, la biomedicina y biorremediación¹. Sin embargo, al cumplir con su propósito, se convierten en macro y micro residuos que impactan de manera negativa al ecosistema, ocasionando consecuencias impredecibles. A la fecha no existen suficientes estudios sobre su impacto en el medio ambiente.

Los objetivos de este trabajo fueron realizar bioensayos de toxicidad crónica en la lombriz de tierra *Eisenia foetida*, que ha demostrado ser un bioindicador que permite calcular adecuadamente la toxicidad y los posibles riesgos de los contaminantes en el suelo²; así como, la capacidad antioxidante total de las lombrices expuestas al hidrogel, mediante el ensayo ABTS•+. Se sintetizó un hidrogel terpolimérico de ácido acrílico, acrilamida y ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propanosulfónico, reticulado con lignina modificada. Se evaluó la toxicidad subcrónica del hidrogel modificado mediante una prueba de contacto con papel filtro y la determinación del porcentaje de inhibición de crecimiento³. Se usaron cuatro concentraciones previamente determinadas (0.0924, 0.1848, 0.9242 y 1.848 mg de hidrogel/cm²), más un testigo sin hidrogel y tres repeticiones por tratamiento.

Los signos de toxicidad y el porcentaje de inhibición del crecimiento de las lombrices expuestas a las diferentes concentraciones, aumentaron en proporción al incremento de la concentración del hidrogel. A la concentración de 0.1848 mg/cm² las lombrices comenzaron a mostrar alteraciones fisiológicas y conductuales, mientras que a las mayores concentraciones (0.9242 y 1.848 mg hidrogel/cm²) se observó mortalidad y afectaciones fisiológicas agudas, tales como pérdida de fluido celómico, aspecto filiforme y daño en la región clitelar.

En la determinación de la actividad antioxidante se encontró que el mayor porcentaje de inhibición del radical ABTS•+ fue con la menor concentración (0.0924 mg hidrogel/cm²), mientras que la menor inhibición del radical fue con la concentración de 1.848 mg/cm² en comparación con el control. Por tanto, a mayor concentración de exposición al hidrogel, menor actividad antioxidante, indicando una exposición de las lombrices a un alto nivel de estrés oxidativo.

Los resultados obtenidos son de relevancia para estudios posteriores acerca de lo que sucede al exponer estos hidrogeles en estrecho contacto con organismos tróficos.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Yahia, Lh. History and Applications of Hydrogels. *Journal of Biomedical Sciences*, 04(02). 2015.
- [2]. Griffith, C. M., Thai, A. C., & Larive, C. K. "Metabolite biomarkers of chlorothalonil exposure in earthworms, coelomic fluid, and coelomocytes". *Science of The Total Environment*, 681, 435–443. 2019.
- [3]. OECD: Organization of Economic Cooperation and Development. *Ecotoxicology and environmental fate of manufactured nanomaterials: Test Guidelines, Series on the Safety of Manufactured Nanomaterials No 40*. Paris, France. 2014.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN DE CELULOSA A PARTIR DE BIOMASA (CÁSCARA DE CEBOLLA, *Allium cepa* L.) PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS, Zn^{+2} , Cd^{+2} , Cu^{+2} , Hg^{+2}

Área: Ambiental: Sustentabilidad, Remediación, Prevención y control y Catálisis.

Modalidad: Oral

Rut Mara Arteaga Ojeda, Dra. Gloria Sandoval Flores, Dra. Sofía Alvarado Reyna
Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Reynosa, Tamaulipas, México.
Correo de contacto: a2163710124@alumnos.uat.edu.mx

Palabras clave: Metales pesados, adsorción, biomasa, celulosa

Resumen

A través de los años, los niveles de concentración de metales pesados en el agua proveniente del sector industrial y minero ha ido en constante incremento. Provocando un efecto perjudicial directo al ser humano y al medioambiente. La adsorción es un proceso fisicoquímico ampliamente utilizado en la remoción de metales pesados en los sistemas acuosos. Actualmente, se realizan diversas investigaciones referentes a la utilización de fuentes seguras, eficientes y de bajo costo para la disminución de las concentraciones de metales pesados en el agua. En esta investigación, se utilizó la biomasa proveniente del proceso de producción de cebolla en el estado de Tamaulipas. Durante este proceso grandes cantidades de cascara de cebolla son desechados. Estos desechos son aprovechados mediante la digestión con NaOH para la generación de celulosa, uno de los principales compuestos orgánicos utilizados actualmente como agente adsorbente.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Sikiru, A., Olusoji, J., & Ogechi C. (2019) Optimization of process parameters for adsorption of heavy metals from aqueous solutions by alumina-onion skin composite. *Chemical Engineering Communications*. 208:1, 14-28. DOI: 10.1080/00986445.2019.1680371
- [2]. Olasehinde, E.F., Adegunloye, A.V., Adebayo, M.A. Cadmium (II) Adsorption from Aqueous Solutions Using Onion Skins. (2019). *Water Conserv Sci Eng* 4, 175–185. <https://doi.org/10.1007/s41101-019-00077-2>.
- [3]. Al-Qodah, Z., Yahya, M.A., y Al-Shannag, M. (2017). On the performance of bioadsorption processes for heavy metal ions removal by low-cost agricultural and natural by products bioadsorbent: a review. *Desalination and Water Treatment*. doi: 10.5004/dwt.2017.21256.
- [4]. Malik, L.A., Bashir, A., Qureshi, A., Pandith, A. (2019). Detection and removal of heavy metal ions: a review. *Environ Chem Lett* 17, 1495–1521. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00891>

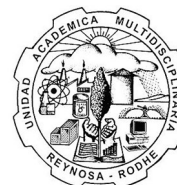
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



BREWERY WASTE HYDROLYZATE FOR *Chlorella sorokiniana* BIOMASS PRODUCTION

Área: Ingeniería de Bioprocesos
Modalidad: Cartel

Solis-Quiroz O*, Villegas-Méndez, M.A., Montañez J.C., Morales-Oyervides L., Benavente-Valdés J.R.
Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemical Sciences, Blvd. Venustiano Carranza S/N, Republica 25280,
Saltillo, Coahuila, México.

*Correo de contacto: o_solis@uadec.edu.mx

Palabras clave: C. sorokiniana, biomass, heterotrophic culture, brewing industry waste

Abstract

Mexico ranks fourth in beer production worldwide. This transformation industry generates various wastes, of which 85% corresponds to beer-spent waste. It is known that this residue contains around 15 and 20% sugar, which makes it a very attractive raw material for use as a substrate in the development of bioprocesses [1]. The present work aimed to evaluate the biomass production of *C. sorokiniana* under heterotrophic culture using residues from the craft brewing industry. The microalgae *C. sorokiniana* was used. Different beer-spent grain hydrolysates were used as carbon sources (BSG, 2.0, 4.0, and 6.0 g/L). Reactive-grade glucose (2.0 g/L) was used as a control. The culture was carried out in 400 mL flasks under heterotrophic conditions (100 $\mu\text{mol-photon/m}^2\text{s}$, continuous light) and aeration (0.5 vvm). At the end of cultivation (192 h), biomass production was evaluated as dry weight [2]. The microalga was able to grow and produce biomass under all substrate concentrations evaluated. It was observed that the biomass concentration increased as the substrate content increased, observing significant differences between the evaluated residue concentrations. It is important to highlight that using BSG hydrolysate with a concentration of 2 g/L implied a two-fold biomass production (2.07 ± 0.07 g / L) compared to control experiments (1.02 ± 0.03 g/L). This can be explained by other organic compounds present in the hydrolysates that microalgae can also use as a substrate [1]. When using a hydrolysate with 6 g/L, an accumulation of 5.13 ± 0.04 g/L of biomass was reached, which is higher than those reported by various authors under similar heterotrophic conditions [3]. The previous results demonstrate the feasibility of using the BSG by-product generated by the craft brewing industry to produce microalgae biomass rich in high added-value compounds.

References

- [1]. WU, X *et al.* Journal of Biobased Materials and Bioenergy, 11(2), 101-105, 2017.
- [2]. BENAVENTE-VALDÉS, J. R. *et al.* Journal of Chemical Technology & Biotechnology, 92(9), 2453-2459, 2017.
- [3]. ENDE, S. S. *et al.* Journal of Applied Phycology, 31(3), 1565-1571, 2019.

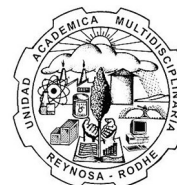
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE ÁCIDOS GRASOS Y ÉSTERES METÁLICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Área: *Bio-Procesos*

Modalidad: *Oral*

J. Carlos Cárdenas Guerra^a, J. Carlos Cárdenas Rivera^b

^aUniversidad de Guanajuato, Guanajuato, Guanajuato, México

^bTecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato, México

Correo de contacto: *carlogs@yahoo.com*

Palabras clave: ASPEN PLUS, Contribución de grupos, ICAS, Jatropha Curcas

Resumen

Las bases para el diseño y simulación de procesos químicos consisten en un conjunto de propiedades físicas y termodinámicas de compuestos que son sometidos a un proceso de transformación; sin embargo, no siempre es posible encontrar en la literatura abierta la información experimental referente a las propiedades de los compuestos de interés para un propósito específico. En tal situación, los métodos predictivos son empleados dado que no resulta práctico desarrollar los procesos experimentales para medir las propiedades de los compuestos en el momento que se requieran. Bajo esta perspectiva, el presente trabajo examina las propiedades físicas y críticas de ácido oleico (a partir de aceite de *Jatropha Curcas*) y oleato de metilo. Para determinar los valores de estas propiedades se utilizaron los métodos de Joback y Reid (1987), Constantinou y col. (1995) y Constantinou y Gani (1994), los cuales están basados en la contribución de grupos (CG); además, su implementación se encuentra incorporada en plataformas de procesos químicos comerciales (por ejemplo, ICAS y ASPEN PLUS[®]). Dentro de la estimación de propiedades termodinámicas se identificaron los grupos funcionales que caracterizan a los compuestos en estudio y su precisión fue comparada en base a propiedades establecidas de compuestos con estructuras similares. Gübitz y col. (1999) reportaron un porcentaje aproximado de la composición de ácidos grasos en el aceite de *Jatropha Curcas* como 0-0.1% de ácido mirístico, 14.1-15.3% de ácido palmítico, 3.7-9.8% de ácido esteárico, 0-0.3% de ácido araquídico, 0-0.2% de ácido behénico, 0-1.3% de ácido palmitoleico, 34.3-45.8% de ácido oleico, 29-44.2% de ácido linoleico y 0-0.3% de ácido linoleico. Por lo tanto, las propiedades termodinámicas del compuesto puro (reactivo y producto) en mayor cantidad serán presentadas. La Tabla 1 muestra los resultados de simulación por CG, donde la herramienta computacional ICAS fue más práctica y permitió evaluar al mismo tiempo un mayor número de propiedades con diferentes métodos predictivos. Es importante tener en cuenta que conforme aumenta el número de átomos de carbono y de insaturaciones, las propiedades reportadas en la literatura escasean. Por otro lado, el método predictivo de Joback y Reid en ASPEN PLUS[®] resultó ser el más apropiado ya que registra el menor porcentaje de error.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.

Tabla 1 Propiedades termodinámicas del oleato de metilo.

Nombre		Número de carbonos y doble ligadura		Fórmula semidesarrollada		
Oleato de metilo (Éster metílico de ácido <i>cis</i> -9-octadecenoico)		18:1		CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₂ COOCH ₃		
Propiedad Estimada	Parámetros	Constantinou y Gani (1994)		Joback y Reid (1987)		Unidades
		ICAS	ICAS	ASPEN PLUS®		
Peso molecular	PM	296.49	296.49	296.49		g/mol
Temperatura crítica	T _c	738.21	866.94	764		°K
Presión crítica	P _c	10.89	11.22	12.80		bar
Volumen crítico	V _c	1108.13	1105.50	1060		cm ³ /mol
Factor acéntrico	ω	0.953	0.886	1.049		----
Temperatura de ebullición	T _b	598.78	696.50	617		°K
Energía estándar de formación a 298°K	ΔG_f°	-120.77	-121.05	-117		kJ/mol
Entalpía estándar de formación a 298°K	ΔH_f°	-637.35	-635.55	-626		kJ/mol
Factor de compresibilidad crítico	Z _c	0.197	0.172	0.214		----
Entalpía de vaporización a T _b	ΔH_{vb}	55.84	65.25	63.62		kJ/mol
Volumen molar de líquido a T _b	V _{lb}	442.16	441.06	489.08		cm ³ /mol

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. K.G. Joback, R.C. Reid, "Estimation of Pure-Component Properties from Group-Contributions", *Chemical Engineering Communications*, Vol. 57, No. 1-6, p. 233-243, 1987.
- [2]. L. Constantinou, R. Gani, J.P. O'Connell, "Estimation of the Acentric Factor and the Liquid Molar Volume at 298 K using a New Group Contribution Method", *Fluid Phase Equilibria*, Vol. 103, No. 1, p. 11-22, 1995.
- [3]. L. Constantinou, R. Gani, "New Group Contribution Method for Estimating Properties of Pure Compounds", *AIChE Journal*, Vol. 40, No. 10, p. 1697-1710, 1994.
- [4]. G.M. Gübitz, M. Mittelbach, M. Trabi, "Exploitation of the Tropical Oil Seed Plant *Jatropha Curcas* L.", *Bioresource Technology*, Vol. 67, No. 1, p. 73-82, 1999.

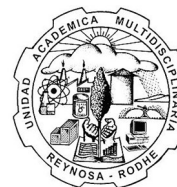
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ULTRASONIDO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CAROTENOIDES POR *Rhodotorula* sp. EMPLEANDO UN MEDIO DE CULTIVO DE BAJO COSTO

Área: **Bio-procesos**

Modalidad: **Cartel**

Paola Andrea Tascón-Acevedo 1^a, Ximena Castrillón-Duque 2^b, Miguel Angel Villegas-Méndez 3^c, Lourdes Morales-Oyervides 4^c, Julio Montañez 5^c

^aFacultad Ciencias de la Salud, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Medellín, Colombia.

^bFacultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila, México.

^cFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: laandresita200@gmail.com

Palabras clave: Residuo agroindustrial, Carotenoides, Ultrasonido.

Resumen

Los carotenoides son moléculas liposolubles que generalmente tienen un color característico entre rojo y amarillo, se encuentran en diferentes estructuras de las plantas y en gran variedad de animales, algas, hongos y bacterias (1). Generalmente, los carotenoides son obtenidos mediante síntesis química, más recientemente existe una creciente demanda por la obtención de éstos compuestos vía microbiana. Sin embargo, los niveles de producción aún no son competitivos, por lo que diferentes tecnologías como ultrasonido (US), campos eléctricos moderados y campos magnéticos han sido utilizadas para incrementar rendimientos de procesos biotecnológicos (2). Adicionalmente, la rentabilidad de un proceso biotecnológico depende en gran medida del costo del medio de cultivo, por lo que el uso de residuos agroindustriales para disminuir costos es una alternativa de gran interés en el diseño del proceso. El objetivo del presente trabajo fué analizar el efecto del ultrasonido sobre la producción de carotenoides por *Rhodotorula* sp. empleando un medio de cultivo de bajo costo. Se empleó un aislado consistente con la levadura del género *Rhodotorula* sp., proporcionada por el DIQ de la Universidad Autónoma de Coahuila (Saltillo, México). Se exploró el efecto de la aplicación de ultrasonido durante diferentes tiempo de fermentación (0, 24, 48, 72 y 96 h). A los tiempos mencionados US fue aplicado empleando baño ultrasónico. Se emplearon dos medios de cultivo, uno a base de residuo agroindustrial (galleta) y otro a base de extracto de levadura (YM) como medio control. Como variable de respuesta se evaluó rendimiento de carotenoides (Y, µg/g). Los resultados revelaron que cuando se utilizó medio YM, no se observó efecto significativo de US sobre Y. Sin embargo, cuando se empleó el medio a base de galleta si se observó efecto significativo del tratamiento con US sobre Y. En conclusión, el uso de un tratamiento con US en medio de cultivo de bajo costo permitió obtener mayores rendimientos de carotenoides, mostrando el potencial de esta tecnología en la producción de pigmentos microbianos.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Sharma R, Ghoshal G. Optimization of carotenoids production by *Rhodotorula mucilaginosa* (MTCC-1403) using agro-industrial waste in bioreactor: A statistical approach. *Biotech. Rep.* 2020. 1, 25.
- [2]. Yang Y, Xiang J, Zhang Z, Umego EC, Huang G, He R, et al. Stimulation of in situ low intensity ultrasound on batch fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* to enhance the GSH yield. *J Food Process Eng.* 2020. 43, 1.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE GENERACIÓN DE UNA OPCIÓN DE COMBUSTIBLE A PARTIR DE AGUA ELECTROLÍTICA Y LUZ SOLAR

Área: *Procesos: Diseño y Modelado*

Modalidad: *Oral*

Edgar Ulises Casas Rodríguez, Ma. Josefina Cuarenta Obrajero^a, Lourdes Yajaira García Rivera, Isidro Palos Pizarro,

Mario Efren Nieto, Azhael treviño Villegas

Universidad Autónoma de Tamaulipas, U.A.M. Reynosa Rodhe, Reynosa, Tamaulipas, México.

^ajcuaarent@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: *Diseño, electrólisis, energía, prototipo*

Resumen

Debido a la elevada producción de agentes contaminantes a nivel mundial por el empleo de hidrocarburos, es de suma importancia la búsqueda de nuevas fuentes de energía renovables que puedan sustituir a los métodos actuales de extracción de energías que utilizan combustibles fósiles; los cuales, además de no ser renovables, son causantes de un enorme deterioro ambiental¹. Una opción viable para sustituir dichos hidrocarburos es el hidrógeno del cual se puede extraer su energía mediante combustión y que además comparado con cualquier tipo de combustibles fósiles, los gases que genera por su combustión son prácticamente no contaminantes. Para dar apoyo a esta problemática se realiza una búsqueda constante de métodos alternativos y es así como el proceso de extracción de hidrogeno es una opción atractiva³. El denominado proceso de la electrólisis, donde es utilizada la energía eléctrica para inducir una reacción química que no es espontánea y se lleva a cabo en un dispositivo que se conoce como celda electrolítica⁵ Este trabajo de investigación propone el diseño y construcción de un prototipo, que permite comprobar la posibilidad de extraer una mezcla de gases del agua mediante el proceso de la electrólisis utilizando una celda de hidrógeno, alimentada con electricidad proveniente de una celda fotovoltaica, para que de esta manera el sistema funcione únicamente con energía solar, agua y un electrolito. Para el diseño del prototipo se tiene una estructuración apoyada en la Ingeniería de Métodos y el Diseño Asistido por Computadora. Mediante el uso del software SolidWorks se realiza un diseño para los elementos incorporados y otro para las conexiones del circuito eléctrico y el circuito de gas necesarios para el funcionamiento. La construcción del prototipo esta instrumentado por un sistema capaz de producir un combustible limpio utilizando agua electrolítica y energía solar mediante el principio de electrólisis.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. MSc. Mónica J. Valencia-Botero, “Análisis del ciclo de vida para la producción de hidrógeno”, *Revista Cubana de Química*, p. 167, 2013.
- [2]. J. C. v. d. K. y. S. R. Morales, “Fuentes de energía renovables y no renovables aplicaciones” de *Fuentes de energía renovables y no renovables aplicaciones*, ciudad de México, Alfaomega, pp. 31, 32, 33. 2014
- [3]. H. P. Montiel, “Física general”, *Física general*, 2011.
- [4]. L. Gasque, “El hidrógeno, energético del futuro”, *¿como ves?*, 2019.
- [5]. Mendoza, A. “El hidrógeno y la energía” de *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 2006

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



PRODUCCIÓN DE PIGMENTOS POR *Talaromyces atrovirens* GH2 EN FERMENTACIÓN SÓLIDA USANDO RESIDUOS DE BAGAZO DE CERVEZA

Área: **Bio-procesos**

Modalidad: **Oral**

Vivian Katherine Colorado-Gómez 1^a, Carolina Arellano-Murillo 2^a, Juan Pablo Ruiz-Sánchez 3^a, Lourdes Morales-Oyervides 4^a, Julio Montañez 5^a

^aDepartamento de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: vcolorado@uadec.edu.mx

Palabras clave: Bagazo de cerveza, *Talaromyces atrovirens*, pigmentos.

Resumen

El bagazo de grano es uno de los mayores residuos producidos por la industria cervecera, representando alrededor del 85% de todos los productos generados a partir de este proceso [1]. En las grandes cervecerías, estos residuos son aprovechados para alimentación animal ó la creación de subproductos. Sin embargo, en el caso de las micro cervecerías o denominadas “cervecerías artesanales”, no se le da un uso particular y termina siendo desechado, lo cual acarrea un problema ambiental. Teniendo esto en cuenta, se propuso generar compuestos de valor agregado, como es el caso de los pigmentos para realizar un aprovechamiento de este residuo [2]. Los pigmentos fúngicos han ganado atención en los últimos años debido a sus altos rendimientos y menores costos de procesamientos [3]; además, diversos estudios han demostrado su amplio campo de aplicación en industrias como la textil, farmacéutica y alimentaria[4]. Por lo tanto, su producción y utilización vendría a representar una nueva fuente de pigmentos que reemplazarían los de origen sintético, los cuales están siendo investigados por sus problemas asociados a la salud [5]. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un proceso de producción de pigmentos por *Talaromyces atrovirens* GH2 en fermentación sólida empleando como sustrato bagazo de cerveza. Se realizó la fermentación en estado sólido de bagazo de cerveza a diferentes porcentajes de humedad (60-80 %) empleando el hongo *Talaromyces atrovirens* GH2. La fermentación se llevó a 30°C por 7 días. La extracción de pigmentos se realizó empleando solvente orgánico. La cuantificación de pigmentos se llevó a cabo mediante espectrofotómetro. Se logró determinar el nivel de humedad requerido para generar la mayor cantidad de pigmentos, el cual fue de 80%. Además, se obtuvo un rendimiento de 2.028 OD500 /gramo de sustrato fermentado empleando etanol como agente extractor. Mediante estos resultados se demuestra el potencial de producción de pigmentos microbianos empleando residuos de cervecerías artesanales en cultivo sólido.

Referencias y citas bibliográficas

- [1] S. I. Mussatto, G. Dragone, and I. C. Roberto, “Brewers’ spent grain: Generation, characteristics and potential applications,” *J. Cereal Sci.*, vol. 43, no. 1, pp. 1–14, 2006, doi: 10.1016/j.jcs.2005.06.001.
- [2] S. Silbir and Y. Goksungur, “Natural red pigment production by monascus purpureus in submerged fermentation systems using a food industry waste: Brewer’s spent grain,” *Foods*, vol. 8, no. 5, 2019, doi: 10.3390/foods8050161.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [3] C. U. Mussagy *et al.*, “Selective recovery and purification of carotenoids and fatty acids from *Rhodotorula glutinis* using mixtures of biosolvents,” *Sep. Purif. Technol.*, vol. 266, no. March, 2021, doi: 10.1016/j.seppur.2021.118548.
- [4] E. B. Arikán, O. Canli, Y. Caro, L. Dufossé, and N. Dizge, “Production of bio-based pigments from food processing industry by-products (apple, pomegranate, black carrot, red beet pulps) using *Aspergillus carbonarius*,” *J. Fungi*, vol. 6, pp. 1–18, 2020, doi: 10.3390/jof6040240.
- [5] R. Helmer, *Fungal Pigments and Their Roles Associated with Human Health*. 2008.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



EL MEDIO DE CULTIVO MODIFICA LA MORFOLOGÍA CELULAR DE CEPAS CERVECERAS DE *Saccharomyces spp.* REVELADO POR ANÁLISIS DIGITAL DE IMAGEN

Área: Bio-procesos.

Modalidad: Cartel

Isis Ana Laura Vega-Guajardo^a, Ibiza Yolanda Franco-Zertuche^a, Carlos Adrián Díaz-Otzuka^a, Jorge Arturo Cañas-Montoya^a, Alejandro Méndez Zavala^{a*}

^aDepartamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: alejandromendez@uadec.edu.mx.

Palabras clave: Análisis Digital de Imagen, Morfometría, Saccharomyces spp., cerveza, bioprocesos.

Resumen

El análisis digital de imagen (ADI) es una técnica empleada desde hace más de 20 años para caracterizar las morfologías de levaduras cerveceras (Cahill *et al.*, 1999). Su aplicación se ha extendido hasta hoy en día para la estandarización de los procesos fermentativos. Guadalupe-Daqui *et al* (2021), demostraron mediante ADI que la temperatura provoca cambios morfológicos en *S. cerevisiae* y estos cambios a su vez se relacionaron con la tasa de reacción y la eficiencia de la fermentación. Por otra parte, los cambios morfológicos en levaduras cerveceras son observados como función de condiciones ambientales incluidas el sustrato, donde las células tienden a la elongación celular mediada por diferentes mecanismos bioquímicos (Chow *et a.*, 2019). En este sentido, el objetivo de nuestro estudio fue determinar el efecto de la composición de seis diferentes medios de cultivo en las características morfométricas de levaduras cerveceras comerciales (*S. cerevisiae* ATCC9763TM, *S. cerevisiae* SafAleTM US-05 y *S. pastorianus* SaflagerTM w-34/70) mediante ADI usando el software de acceso libre ImageJ. Dicho análisis reveló que la composición del medio de cultivo regula el crecimiento y la morfología de las levaduras, mostrando diferentes formas celulares desde esféricas hasta elongadas; con variaciones en la distribución de los diámetros celulares. Además, a través del uso del ADI fue posible establecer que dichas variaciones morfométricas no son solo como función del sustrato, sino también dependiente del tipo de célula a usar. Por lo tanto, creemos que estos resultados pueden ayudar a comprender como las condiciones iniciales de propagación celular pueden influir en el proceso fermentativo mediante el control de la morfología de la levadura, y además permitir generar criterios de estandarización de cultivos principalmente para producciones de baja escala o en microcervecerías.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Cahill G, Walsh P K, Donnelly D., "Improved control of brewery yeast pitching using image analysis", *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, Vol. 58, No. 2, p. 72-78, 1999.
- [2]. Guadalupe-Daqui M, Chen M, Thompson-Witrick K A, MacIntosh A J, "Yeast morphology assessment through automated image analysis during fermentation", *Fermentation*, Vol. 7, No. 44, <https://doi.org/10.3390/fermentation7020044>, 2021.
- [3]. Chow J, Dionne H M, Prabhakar A, Mehrotra A, Somboonthum J, Gonzalez B, Edgerton M, Cullen P J, "Aggregate filamentous growth response in yeast", *mSphere*, Vol. 4, No. 2, e00702-18, 2019.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química
 y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



EFFECTO DEL PIMIENTO MORRÓN FERMENTADO POR *Aspergillus niger* SOBRE CULTIVARES DE FRIJOL.

Área: Bio-procesos.

Modalidad: Oral

Almaraz-Sánchez, Iván ^a, Amaro-Reyes, Aldo ^a, Huerta-Manzanilla, Eric Leonardo ^a, Acosta-Gallegos Jorge Alberto ^b, Mendoza-Sánchez, Magdalena ^{a*}

^a Investigación y Estudios de Posgrado en Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, C.U., Cerro de las Campanas, S/N. Querétaro.76010. México.

^b Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo experimental bajo, Carretera Celaya San Miguel de Allende Kilómetro 6.5, 38010 Celaya, Gto.

Correo de contacto: mendozasan.mag@gmail.com

Palabras clave: Flor de junio León, Flor de mayo Eugenia, *Aspergillus niger*, pimiento morrón de desecho, biofertilizante

Resumen

El frijol común, *Phaseolus vulgaris* L., es un alimento indispensable a nivel internacional, como nacional, además es parte fundamental de la dieta de los mexicanos, por su aporte nutricional de proteínas, fibras y minerales. Actualmente el rendimiento y calidad de estos cultivos es afectado por la escasez de nutrientes en el suelo, la cual se compensa con la aplicación de fertilizantes sintéticos; y como consecuencia de sus efectos adversos se han estudiado fuentes alternativas, como son el uso de desechos agroindustriales. El pimiento morrón de desecho (PMD) posee nutrientes de interés para ser utilizado en otras industrias. En el presente trabajo se produjo un biofertilizante, a través de la fermentación de PMD con el hongo *Aspergillus niger*. Se sembraron dos cultivares de frijol; Flor de junio León y Flor de Mayo Eugenia. Se evaluaron cuatro tratamientos de biofertilizante (0%, 50 %, 100 % y 200 %) aplicado a los cultivares. Se midió el efecto sobre el diámetro de tallo, alto de planta, largo y ancho de las hojas primarias en dos etapas de desarrollo a 10 y 25 días. El diámetro para ambos cultivares de frijol fue semejante en los tratamiento de 50 %, 100 % y 200 %. El alto de la planta presenta resultados significativos en ambos cultivares, pero es mayor en el cultivar Flor de mayo Eugenia a 25 días (0 % = 22.99±0.80 y 50 % =18.44±2.46). El largo y ancho de la hoja tiene resultados significativos en el tratamiento de 100 % para ambos cultivares, y el ancho de hoja destaca en el cultivar flor de mayo Eugenia. El biofertilizante elaborado demuestra tener efectos significativos sobre los parámetros evaluados, mostrando ser una alternativa en la producción regional de biofertilizantes.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *FAOSTAT*. www.fao.org/faostat/es/#data. (Consulta junio 1, 2021).
- [2]. Hu, J., He, J., Wang, Y., Wu, Y., Chen, C., Ren, Z., Li, X., Shi, S., Du, Y., & He, P. "Design, and study on lightweight organic fertilizer distributor". *Computers and Electronics in Agriculture*, 169 (2020).
- [3]. Cucci, G., Lacolla, G., Summo, C., & Pasqualone, A. "Effect of organic and mineral fertilization on faba bean (*Vicia faba* L.)". *Scientia Horticulturae*, 243(July 2018), 338–343 (2019).
- [4]. Kubheka, B. P., Laing, M. D., & Yobo, K. S. "Combinations of a biofertilizer with micro-dosed chemical fertilizers increased yield of maize in a high acid saturated soil". *Rhizosphere* (2020).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [5]. Li, M., Wen, X., Peng, Y., Wang, Y., Wang, K., & Ni, Y. "Functional properties of protein isolates from bell pepper (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) seeds". *Lwt*, 97, 802–810 (2018).
- [6]. Maneerat, W., Prasanpanich, S., Tumwasorn, S., Laudadio, V., & Tufarelli, V. "Evaluating agro-industrial by-products as dietary roughage source on growth performance of fattening steers". *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22, 580–584 (2015).
- [7]. Zheng, M. Z., Leib, B., Butler, D. M., Wright, W., Ayers, P., Hayes, D., Haghverdi, A., Grant, T., Vanchiasong, P., Muchoki, D., & Feng, L. "Assessing heat management practices in high tunnels to improve organic production of bell peppers". *Scientia Horticulturae*, 246, 928–941 (2019).
- [8]. Ferrari, V., Taffarel, S. R., Espinosa-Fuentes, E., Oliveira, M. L. S., Saikia, B. K., & Silva, L. F. O. "Chemical evaluation of by-products of the grape industry as potential agricultural fertilizers". *Journal of Cleaner Production*, 208, 297–306 (2019).
- [9]. Aggelopoulos, T., Katsieris, K., Bekatorou, A., Pandey, A., Banat, I. M., & Koutinas, A. A. "Solid state fermentation of food waste mixtures for single cell protein, aroma volatiles and fat production". *Food Chemistry*, 145, 710–716 (2014).
- [10]. Gilardi, G., Baudino, M., Moizio, M., Pugliese, M., Garibaldi, A., & Gullino, M. L. "Integrated management of *Phytophthora capsici* on bell pepper by combining grafting and compost treatment". *Crop Protection*, 53, 13–19 (2013).
- [11]. Cisternas-Jamet, J., Salvatierra-Martínez, R., Vega-Gálvez, A., Stoll, A., Uribe, E., & Goñi, M. G. "Biochemical composition as a function of fruit maturity stage of bell pepper (*Capsicum annuum*) inoculated with *Bacillus amyloliquefaciens*". *Scientia Horticulturae*, 263 (2020).
- [12]. Guclu, G., Keser, D., Kelebek, H., Keskin, M., Emre Sekerli, Y., Soysal, Y., & Selli, S. "Impact of production and drying methods on the volatile and phenolic characteristics of fresh and powdered sweet red peppers". *Food Chemistry*, 338 (2021).
- [13]. Amaro-Reyes, A., Gracida, J., Huizache-Peña, N., Elizondo-García, N., Salazar-Martínez, J., García Almendárez, B. E., & Regalado, C. "On-site hydrolytic enzymes production from fungal co-cultivation of Bermuda grass and corn cob". *Bioresource Technology*, 212, 334–337 (2016).
- [14]. Arias Mota, R. M., Romero Fernández, A. D. J., Bañuelos Trejo, J., & Cruz Elizondo, Y. D. L. "Inoculación de hongos solubilizadores de fósforo y micorrizas arbusculares en plantas de jitomate". *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(8), 1747-1757 (2019).

Agradecimientos: Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca bajo el registro CVU 1033956, a la Universidad Autónoma de Querétaro por la beca de colegiatura con expediente 176776 y la donación de la cepa del hongo utilizado en este proyecto, y al INIFAP, Unidad Celaya por brindar las semillas de los cultivares evaluados.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE MICROORGANISMOS OLEAGINOSOS DE LOS PURINES DE CERDO

Área: Bioprocesos.

Modalidad: Cartel

Mariana Heidy Castañeda González^a, Erik Ocaranza Sánchez^b, Lilia Tapia-López^b,

^a Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología-Instituto Politécnico Nacional, Gustavo A. Madero, CDMX, México

^b Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada-Instituto Politécnico Nacional, Tepetitla de Lardizabal, Tlaxcala, México

Correo de contacto: ltapia@ipn.mx

Palabras clave: biodiesel, purines, microorganismos oleaginosos, microalgas

Resumen

En México, en el 2020, se produjo en promedio un millón 649 mil toneladas de carne de cerdo en canal y en trozo. Su producción implicó la generación de purines que son una mezcla de estiércol, orina, residuos de alimento y agua residual. Para su desecho se requiere tratarlos y cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Una opción para su tratamiento es utilizar lagunas de estabilización para degradar la materia orgánica mediante la actividad biológica de microorganismos, ya sea procariontes o eucariontes. Se ha reportado que algunos eucariontes juegan un papel importante en la remoción de C, N y P de los purines, además pueden aprovecharse como fuente de biodiesel ya que están clasificados como microbios oleaginosos, es decir, más del 20% de su peso seco son lípidos. La calidad del biodiésel depende principalmente del perfil lipídico de la materia prima y los valores de referencia están especificados en las normas de la ASTM (American Society for Testing and Materials).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de los microorganismos oleaginosos de los purines de cerdo como materia prima para producir biodiesel. Para ello se favoreció el desarrollo de microalgas autóctonas de los purines, posteriormente se extrajo el ADN para la caracterización del microbioma eucarionte, mediante la plataforma Illumina. Por otro lado, se extrajeron los lípidos, se determinó su perfil de ácidos grasos y con Biodiesel analyzer[®], se estimó la calidad del biodiesel. Se identificaron levaduras, protistas y microalgas reportados como microorganismos oleaginosos. El 61% de las microalgas son *Chlorophytas* y han sido ampliamente estudiadas como fuente de biodiesel. Los lípidos extraídos contienen 86% de ácidos grasos saturados, el metil estearato (C18:0) y el metil palmitato (C16:0) son los componentes mayoritarios 40.3 y 40%, respectivamente. Los parámetros estimados, como el índice de yodo, número de cetano, entre otros, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la ASTM. Por lo tanto, es factible utilizar los microorganismos oleaginosos que se reproducen durante el tratamiento de purines como fuente de biodiesel.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Lin, Q., & Lin, J." Effects of nitrogen source and concentration on biomass and oil production of a *Scenedesmus rubescens* like microalga". Bioresource Technology, Vol.102, No. 2, p. 1615–1621. 2011.

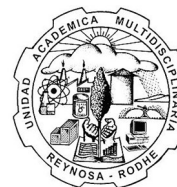
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Miyawaki, B., Mariano, A. B., Vargas, J. V. C., Balmant, W., Defrancheschi, A. C., Corrêa, D. O., Santos, B., Selesu, N. F. H., Ordonez, J. C., & Kava, V. M. "Microalgae derived biomass and bioenergy production enhancement through biogas purification and wastewater treatment". *Renewable Energy*, Vol. 163, p. 1153–1165. 2021.

Agradecimientos: A la SIP del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado a los proyectos SIP20201713 y SIP20211506.

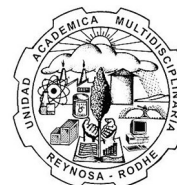
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ANÁLISIS DE LA TOLERANCIA Y DEGRADACIÓN DE FENANTRENO POR BACTERIAS AUTÓCTONAS DE REYNOSA, MÉXICO

Área: *Biotecnología*

Modalidad: *Cartel*

Fabián Martínez-Infante^b, Alma D. Paz-González^a, Isidro Palos Pizarro^b, Luis M. Sánchez-Palestino^a, Diana V. Navarrete-Carriola^a, Timoteo Delgado-Maldonado^a, Alonzo González-González, Gildardo Rivera^a

^aLaboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, 88710, Reynosa, México.

^bUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rhode, Universidad Autónoma de Tamaulipas, 88779, Reynosa, México.
Correo de contacto: gildardors@hotmail.com

Palabras clave: Hidrocarburos, aromáticos, biorremediación, fenantreno, HPLC

Resumen

La contaminación por hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAPs), se ha convertido en un problema medioambiental a nivel mundial, porque tienen un efecto tóxico, carcinogénico y mutagénico en animales y humanos (Tiwari *et al.*, 2016). Los HAPs tienden a acumularse en el medio ambiente y en mayor medida en el suelo. En la actualidad existen diversas estrategias para la remoción de hidrocarburos, tal como, la extracción de hidrocarburos por vacío, el lavado del suelo contaminado con agua, la incineración y la recuperación electrocinética (Riojas *et al.*, 2010). En las últimas décadas, destaca la biorremediación como una técnica amigable con el medio ambiente, la cual usa cepas bacterianas autóctonas, que cuentan con la capacidad de degradar o eliminar los HAPs (Martínez-Prado y Soto-Álvarez, 2017). Este trabajo, tuvo como objetivo aislar e identificar bacterias autóctonas provenientes del suelo de la laguna La Escondida, Reynosa, Tamaulipas. Se obtuvieron 10 muestras de suelo (superficial y profundo), de las cuales se identificaron 24 aislados bacterianos (8 Gram-positivas y 16 Gram-negativas), en su mayoría bacilos. Nueve aislados tuvieron la capacidad de crecer en presencia de fenantreno al 1 y 2.5% a 37 °C. En medio mínimo mineral (MMM) + glucosa + fenantreno al 2.5% presentaron un crecimiento a las 24 h, mientras que en agar nutritivo (AN) + fenantreno al 2.5 y 5% los aislados mostraron un crecimiento abundante a las 24 h. Por otra parte, los aislados 2P1, 3S2 y 3P2 mostraron el mayor índice de emulsión, lo cual indica que estos aislados tienen la capacidad de producir biosurfactantes. Además, los aislados 2P2 y 3P4 mostraron la mayor área de desplazamiento de aceite, 7.7 y 6.7 mm, respectivamente. La identificación molecular indicó la presencia de 4 géneros en los 5 aislados que presentaron los mejores resultados, los cuales fueron: *Achromobacter marplatensis*, *Bacillus cereus*, *Achromobacter spanius* y *Microbacterium esteraromaticum*. El aislado 3P4 *Bacillus cereus*, mostró el mejor potencial de degradación de HPAs, al causar una degradación del 48.58% de fenantreno en 32 días, partiendo de una concentración de 500 mg/L.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Martínez-Prado, M., & Soto-Álvarez, C. Remoción de hidrocarburos de petróleo de un suelo de baja permeabilidad: biorremediación y electrorremediación. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 16(3), 955-970. (2017).

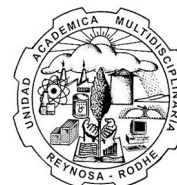
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Riojas, H., Torres, L., Mondaca, I., Balderas, J., & Gortáres, P. Efectos de los surfactantes en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos. *Revista Química Viva*, 9(3), 120-145. (2010).
- [3]. Tiwari, B., Manickam, N., Kumari, S., & Tiwari, A. Biodegradation and dissolution of polyaromatic hydrocarbons by *Stenotrophomonas* sp. *Bioresource Technology*, 216, 1102-1105. (2016).

Agradecimientos: Se agradece el apoyo económico otorgado para la realización de este proyecto a la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, a través de los proyectos con número de registro SIP-201007 y SIP-20210433.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS CON POTENCIAL DE DEGRADACIÓN DE NAFTALENO DE LA LAGUNA "LA ESCONDIDA", REYNOSA, MÉXICO

Área: Biotecnología

Modalidad: Oral

Gilberto Pinto-Liñan^a, Alma D. Paz-González^a, Valeria González-Muñoz^a, Isidro Palos^b, Maribel Mireles-Martínez^a, María A. Cruz-Hernández^a, Lenci K. Vázquez-Jiménez^a, Gildardo Rivera^a

^aLaboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, 88710, Reynosa, México.

^bUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rhode, Universidad Autónoma de Tamaulipas, 88779, Reynosa, México.

Correo de contacto: gildardors@hotmail.com

Palabras clave: biorremediación, suelos, hidrocarburo aromático policíclico, *Pseudomonas*.

Resumen

En las últimas décadas la biorremediación ha sido una de las técnicas más estudiadas para la eliminación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en suelos. Sin embargo, para que el proceso de degradación sea más eficiente, se recomienda el uso de bacterias autóctonas de la región contaminada, ya que se adaptan a las condiciones climáticas y ambientales del sitio a remediar. El objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar cepas bacterianas de la ciudad de Reynosa, México, con potencial de degradación de hidrocarburos aromáticos policíclicos, en particular naftaleno. El aislamiento de las cepas se realizó en 5 puntos de la orilla de la "Laguna La Escondida", antiguo vertedero de contaminantes de la industria petroquímica. Los aislados fueron caracterizados macro y microscópicamente. Todos los aislados se sometieron a la prueba de índice de emulsión como factor selectivo para posteriormente evaluar su efecto en las pruebas de colapso de gota, desplazamiento de gota y tolerancia a naftaleno. Finalmente, las cepas se identificaron mediante la amplificación del gen 16S rRNA. Se aislaron 62 cepas de los sitios muestreados en los que se determinó el índice de emulsión. Diez cepas mostraron los mejores valores en las pruebas de colapso de gota, desplazamiento de aceite y tolerancia al naftaleno. Finalmente, 4 aislados tuvieron el mejor potencial de degradación de naftaleno; 1P2 y 5P2 fueron identificados como *Pseudomonas aeruginosa*, 5S1 como *Bacillus cereus* y P52 como *Bacillus subtilis*. Se observó una degradación de naftaleno en el espectro IR y en el cromatograma UPLC después de 12 días de incubación por la cepa 1P2.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Andrade V., de Souza C., Godinho S. C., Lourenço R. & Vidal D. 2012. Remediation of oil-contaminated soil by chemical oxidation. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 36: 1656-1660.
- [2]. Otaraku J., Uchechukwu A. & Nwambo Yirakpoa P. 2013. *In situ*, chemical remediation of crude oil-polluted soil using hydrogen peroxide and its modelling. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*. 2: 344.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [3]. Smulek W., Zdarta A., Guzik U., Dudzińska-Bajorek B. and Kaczorek E. (2015). “Rahnella sp. strain EK12: Cell surface properties and diesel oil biodegradation after long-term contact with natural surfactants and diesel oil”. *Microbiol. Res.* 176, 38-47. DOI: 10.1016/j.micres.2015.04.008.

Agradecimientos: Se agradece el apoyo económico otorgado para la realización de este proyecto a la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional, a través de los proyectos con número de registro SIP-20201007 y SIP-20210433.

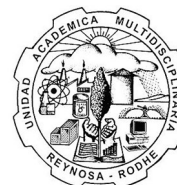
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



PREDICCIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE COMPUESTOS DE HDPE- PARTÍCULAS DE CARBONO MEDIANTE REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Miguel García-Carrillo^a, Adriana B. Espinoza-Martínez^{a*}, Luis F. Ramos-de Valle^a,

^a Departamento de Procesos de Transformación de Plásticos, Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. Enrique Reyna Hermosillo 140, Saltillo, Coahuila 25294, México

Correo de contacto: adriana.espinoza@ciqa.edu.mx

Palabras clave: Compuestos poliméricos; Módulo elástico; Redes neuronales artificiales; Resistencia a la tensión.

Resumen

En la obtención de compuestos poliméricos con propiedades mecánicas mejoradas, resulta de gran ayuda el poder predecir estas propiedades antes de su manufactura, con el fin de reducir el trabajo experimental y el uso de recursos materiales [1]. Sin embargo, esta tarea es bastante complicada debido a que, en general, las propiedades de los compuestos poliméricos son altamente complejas y carecen de linealidad en su comportamiento con respecto a la concentración de las partículas reforzantes [2]. En este trabajo se implementaron dos modelos basados en redes neuronales artificiales (RNA) con el fin de aproximar el módulo elástico y la resistencia a la tensión de compuestos de polietileno de alta densidad (HDPE) adicionados con partículas de carbono. Los compuestos fueron obtenidos mediante extrusión en un equipo doble husillo, utilizando tres tipos de partículas de carbono (negro de humo, grafito y nanotubos de carbono de pared múltiple) a distintas concentraciones. Además, se evaluó el efecto del uso de un tratamiento ultrasónico en las partículas previo al mezclado con la matriz polimérica. También, la morfología de los compuestos fue estudiada mediante microscopía electrónica de barrido, mientras que el efecto de las partículas sobre la cristalinidad del HDPE se evaluó mediante difracción de Rayos-X. Los datos obtenidos experimentalmente se emplearon en el entrenamiento, validación y prueba de las RNA. Estas fueron diseñadas con una arquitectura tipo perceptrón multi-capas y se utilizó un algoritmo de entrenamiento Levenberg-Marquardt. Los modelos implementados exhibieron factores de correlación superiores a 0.98, entre los datos de prueba experimentales y simulados de ambas propiedades, lo que sugiere una excelente capacidad de predicción [3-4]. Así, los modelos pueden ser correctamente utilizados en la aproximación de las propiedades mecánicas de los compuestos. Adicionalmente, se determinó el impacto relativo de cada variable de entrada a la red sobre las propiedades mecánicas mediante el método *connection weight* [5]. Finalmente, la metodología implementada puede ser ampliada para obtener un modelo más robusto que permita aproximar una mayor cantidad de propiedades de los compuestos poliméricos.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Khanam, P.N., AlMaadeed, M.A., AlMaadeed, S., Kunhoth, S., Ouederni, M., Sun, D., Hamilton, A., Jones, E.H., Mayoral, B. "Optimization and prediction of mechanical and thermal properties of graphene/LLDPE nanocomposites by using artificial neural networks", *Int. J. Polym. Sci.*, 2016, 1-15, 2016.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Thike, P.H., Zhao, Z., Shi, P., Jin, Y. “Significance of artificial neural network analytical models in materials’ performance prediction”, *Bull. Mater. Sci.*, 43, 1, 1-8, 2020.
- [3]. Zhang, Z., Friedrich, K. “Artificial neural networks applied to polymer composites: A review”, *Compos. Sci. Technol.*, 63, 14, 2029-2044, 2003.
- [4]. Jiang, Z., Zhang, Z., Friedrich, K. “Prediction on wear properties of polymer composites with artificial neural networks”, *Compos. Sci. Technol.*, 67, 2, 168-176, 2007.
- [5]. Olden, J.D., Jackson, D.A. “Illuminating the “black box”: a randomization approach for understanding variable contributions in artificial neural networks”, *Ecol. Model.*, 154, 135-150, 2002.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el apoyo recibido para esta investigación mediante el proyecto de ciencia básica A1-S-31735. Así mismo, se agradece por el soporte técnico a Guadalupe Méndez, Jesús Rodríguez, Francisco Zendejo, Rodrigo Cedillo, Gilberto Hurtado y Daniel Alvarado.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



UNA REVISIÓN SOBRE LA SÍNTESIS DE UN BIONANOCOMPUESTO: POLI (BRASILATO DE ETILENO) REFORZADO CON NANOESTRUCTURAS DE CELULOSA /TiO₂/ZnO

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

America Estefania Estrada Aparicio ^a, Ramón Enrique Díaz de León ^b, Pablo Acuña Vázquez ^b, Aidé Sáenz Galindo ^a, Adali Oliva Castañeda Facio ^a

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

^bCentro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: adali.castaneda@uadec.edu.mx

Palabras clave: Poli (brasilato de etileno), Bionanocompuesto, Polimerización por apertura de anillo, Nanoestructuras, Biodegradabilidad.

Resumen

El desarrollo de polímeros biobasados ha generado un particular interés en los últimos años como materiales sostenibles con la finalidad de disminuir la dependencia de polímeros basados en recursos no renovables como el petróleo y a la vez beneficiarse de las características estructurales de ciertos monómeros renovables. En este contexto, sobresalen los poliésteres alifáticos debido a su biodegradabilidad y biocompatibilidad. Entre las principales rutas sintéticas reportadas para la obtención de estos poliésteres, la polimerización por apertura de anillo (ROP) de esteres cíclicos de más de 12 miembros, permite obtener polímeros biobasados, versátiles, biodegradables, biocompatibles y con buenas propiedades mecánicas. [1]

Por otro lado, la nanotecnología ha emergido como un campo en constante evolución en la ciencia y tecnología con el objetivo de crear nuevos materiales con funcionalidades innovadoras y propiedades mejoradas. En este sentido emergen los materiales nanocompuestos, los cuales están formados por una matriz polimérica como fase continua y nanopartículas en el rango de 1-100 nm como fase dispersa, dichos nanocompuestos exhiben diversas propiedades fisicoquímicas, lo que permite su uso en múltiples aplicaciones novedosas. [2]

Relacionado a lo anterior los nanocompuestos poliméricos especialmente los derivados de fuentes renovables, representan una opción ideal para aplicaciones en el campo biomédico, debido a esto es necesario mejorar el desempeño de sus propiedades mecánicas a través del uso de nanoestructuras, como los nanocristales de celulosa (NCC) que como nanorefuerzo proporcionan interesantes propiedades de biodegradabilidad, gran área superficial y excelentes propiedades mecánicas, además de provenir de una fuente renovable. [3]. Otro tipo de nanorefuerzo empleado son las nanopartículas de óxidos, destacando las nanopartículas de TiO₂ y ZnO, obtenidas a través de métodos amigables con el medio ambiente a partir de extractos de plantas; estas nanopartículas se caracterizan por poseer principalmente propiedades catalíticas, antimicrobianas y magnéticas, por esta razón son aplicadas en campos como la biomedicina y la farmacéutica. [4]

Entre las matrices poliméricas biodegradables, el poli (brasilato de etileno) (PBE) es de peculiar interés, debido a que su monómero brasilato de etileno (BE) proviene de una fuente renovable. [5]

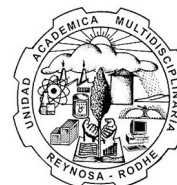
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Esta esta revisión pretende mostrar un estudio para la síntesis de un bionanocompuesto polimérico basado en materiales renovables, como el PBE reforzado con NCC y nanopartículas de TiO_2/ZnO .

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Pascual, A., Sardon, H., Veloso, A., Ruiperez, F. & Mecerreyes, D. Organocatalyzed Synthesis of Aliphatic Polyesters from Ethylene Brassylate: A Cheap and Renewable Macrolactone. *American Chemical Society* Vol.3 p. 849-853, 2014.
- [2]. Thirunavukkarasu, S., Rahuman, A., Jayaseelan, Ch., Rajakumar, G., Marimuthu, S., Vishnu, A., Velayutham, K., Thomas, J., Venkatesan, J. & Kim, S. Green synthesis dioxide nanoparticles using *Psidium guajava* extract and its antibacterial and antioxidant properties. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*.12:968-976,2014.
- [3]. Butron, A., Llorente, O., Fernandez, J., Meaurio, E. & Sarasua, J. Morphology and mechanical properties of poly (ethylene brassylate)/cellulose nanocrystal composites. *Carbohydrate Polymers*. Vol. 22 p. 137-145,2019.
- [4]. Rajapriya, M., Aruna, S., Baskar, R., Balaji, R., Alharbi, S. N., Kadaikunnan, Sh., Khaled, M. J., Alanzi, F. K. & Vaseeharan, B. Synthesis and characterization of zinc oxide nanoparticles using *Cynara scolymus* leaves: enhanced hemolytic, antimicrobial, antiproliferative, and photocatalytic activity, *Journal of Cluster Science* Vol.31, p. 791-801, 2020.
- [5]. Fernández, J., Larrañaga, A., Etxeberria, A. & Sarasua, R. Ethylene brassylate-co- δ -hexalactone biobased polymers for application in the medical field: synthesis, characterization, and cell studies. *The Royal Society of Chemistry*. 6:22121-2213, 2016.

Agradecimientos: Se agradece al Posgrado de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila y al CONACYT por el apoyo otorgado a través de la beca de estudios de Posgrado con folio 1078919.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



EVALUACIÓN DE LA BIOCOMPATIBILIDAD DE REDES SEMI-INTERPENETADAS DE COLÁGENO-POLIURETANO-PECTINA

Área: Materiales y Biomateriales

Modalidad: Cartel

Guzmán Chávez Myriam Lisseth ⁽¹⁾; Caldera Villalobos Martín ⁽¹⁾; Cabrera-Munguía Denis Aidée ⁽¹⁾; Claudio Rizo Jesús Alejandro ⁽¹⁾

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. Venustiano Carranza s/n esquina Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República. Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: jclaudio@uadec.edu.mx

Palabras clave: Hidrogel, Colágeno, Poliuretano, Pectina.

Resumen

La pectina es un polisacárido de origen vegetal que posee excelentes características de gelificación, biodegradabilidad y biocompatibilidad¹. Los hidrogeles son sistemas formados por una red tridimensional de cadenas poliméricas flexibles entrecruzadas². Los hidrogeles a base de colágeno utilizados como biomateriales son de suma importancia para la ingeniería de tejidos y en medicina regenerativa debido a su excelente biocompatibilidad y baja inmunogenicidad³. Actualmente, el uso de biomateriales en estado hidrogel representa una estrategia innovadora para el control del crecimiento tisular, debido a sus propiedades como hinchamiento y difusión de metabolitos de interés, mejorar la respuesta biológica de los procesos de reparación tisular y degradación adaptada permitiendo la generación del nuevo tejido sin la formación de defectos que pongan en riesgo su función original³. En la presente investigación se diseñaron hidrogeles a base de redes semi-interpenetradas de colágeno-poliuretano-pectina, con diferente concentración de pectina (10-40%) y se evaluó su efecto en la biocompatibilidad. La pectina utilizada en este trabajo fue extraída enzimáticamente a partir de cáscaras de naranja. Los parámetros peso equivalente, acidez libre, porcentaje de metoxilo, grado de esterificación y porcentaje de ácido anhídrido galacturónico (AAG) de la pectina fueron determinados de acuerdo con la metodología propuesta por Owens⁴. Los hidrogeles fueron caracterizados por FTIR, TGA, y SEM. Además, se evaluó el grado de entrecruzamiento y de hinchamiento de los hidrogeles. La biocompatibilidad de los hidrogeles se evaluó a través de ensayos de viabilidad celular con monocitos y fibroblastos. Además se evaluó la actividad hemolítica de los hidrogeles. Los hidrogeles formulados poseen un grado de hinchamiento superior al 3000% mientras que el grado de entrecruzamiento supera el 85% en todas las formulaciones. La caracterización por FTIR y TGA confirmó la formación de redes semi-interpenetradas de colágeno-poliuretano-pectina. Los hidrogeles formulados no poseen carácter citotóxico. El porcentaje de viabilidad de fibroblastos alcanzó el 75% mientras que la viabilidad de monocitos alcanzó el 105%. Las formulaciones que contienen 10 y 20% de pectina mostraron mejor biocompatibilidad.

Referencias y citas bibliográficas

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [1]. Pseidy Luz Mamani Crispín¹, Roberto Ruiz Caro¹, M^a Dolores Veiga, “Pectina: Usos Farmacéuticos y Aplicaciones Terapéuticas”, *ANALES RANF*, Volumen 78. No.1, 84-100, 2011 <http://www.anales.ranf.com/ojs/2012/01/10.htm>
- [2]. Bonhome Espinosa, A.B. “Hidrogeles magnéticos para aplicaciones biomédicas: Estudio de su biocompatibilidad y propiedades viscoelásticas” Granada: Universidad de Granada, 2018. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=136133>
- [3]. Lara Rico, Rosalina; Claudio Rizo Jesús Alejandro; Muzquiz Ramos Elia Martha; Lopez Badillo Claudia Magdalena, “Hidrogeles de colágeno acoplados con hidroxapatita para aplicaciones en ingeniería tisular” *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, vol.23, e20200224. 2020. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.224>.
- [4]. Mendoza-Vargas, L.; Jiménez-Forero, J.; Ramírez-Niño: M, “Evaluación de la pectina extraída enzimáticamente a partir de las cáscaras del fruto de cacao (theobroma cacao l.)” *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 20(1): 131-138, 2017 <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n1/v20n1a15.pdf>

Agradecimientos: Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo para el desarrollo del proyecto ciencia de frontera 2019 FORDECYT/PRONACES/6666

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN DE COMPÓSITOS CON PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS A BASE DE EXTRACTOS DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) Y TELA NO TEJIDA

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Wendy Y. Villastrigo López^{1a}, Aide Sáenz Galindo^{2a}, Miriam D. Dávila Medina^{3a}, Adali O. Castañeda Facio^{4a}, Christian J. Cabello Alvarado^{4b}

^aUniversidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Saltillo, Coahuila, México.

^bCentro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: wendy_lopez@uadec.edu.mx

Palabras clave: Extracto, Tela no tejida, Nylon.

Resumen

Un textil no tejido es un tipo de textil elaborado para formar una red con fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, generalmente este material es de poliamida sintética, sin embargo, existe de polietileno, policloruro de vinilo, poliéster, acetato de celulosa, esterres fenólicos y acetato de polivinilo. Los compuestos bioactivos extraídos de plantas se han utilizado en la industria textil aprovechando al máximo las propiedades antibacterianas que estos poseen, de modo que el agente biocida natural presente en los extractos naturales pueda inhibir el crecimiento de bacterias y otros microorganismos patógenos. Se han realizados investigaciones de métodos en donde el agente antibacteriano se pulveriza en conjunto con el termoplástico para la producción de fibras, depositándolas uniformemente sobre la superficie del sustrato de tela no tejida, para proporcionar funcionalidades adicionales a materiales textiles no tejidos[1]. Este tipo de materiales aportan beneficios a la piel, por ejemplo, en quemaduras o en el proceso de curación de heridas[2]. El extracto de las hojas del romero (*Rosmarinus officinalis*) es considerado un antimicrobiano natural, ya que prevalece un alto contenido de ácido rosmarínico, ácido carnósico y carnosol[3]. En este trabajo de investigación se llevó a cabo la impregnación de extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) en tela no tejida de Nylon, obteniendo textiles compuestos que permitan contribuir en el desarrollo de nuevos materiales con propiedades antibacterianas para su aplicación en el control de microorganismos en textiles, de los que no hay reportes en la literatura hasta el momento. Se llevó a cabo la extracción de compuestos bioactivos de hojas secas y frescas de romero (*Rosmarinus officinalis*) obteniendo los mayores porcentajes de rendimiento (7.93%) en hojas secas, empleando ultrasonido por una hora, posteriormente fueron caracterizados por espectroscopía de infrarrojo (FTIR) y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Por otro lado, los extractos obtenidos se impregnaron en tela no tejida de Nylon 6 y posteriormente se caracterizaron por espectroscopía de infrarrojo (FTIR). Por último, se realizaron los bioensayos de antibiosis *in vitro*, en los cuales se demostró la capacidad antibacteriana que tienen dichos compósitos frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Cabello, C., Caicedo, C., Melo, M., Cruz, V. & Ávila, C., "Revisión de métodos para la obtención de textiles técnicos. Textiles técnicos y su obtención", *Revista Iberoamericana de Polímeros y Materiales*, Vol. 19, No. 3, p. 105-117, 2019.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Serna, M., González, L. & Restrepo, A., “Compuestos antimicrobiales para textiles y sus métodos de caracterización”, *Ingenierías Universidad de Medellín*, Vol. 16, p. 33-54, 2017.
- [3]. Khorshidi, J., Rahmat, F., Mohamed, T. & Himan, N., “Influence of drying methods, extraction time, and organ type on essential oil content of rosemary (*Rosmarinus officinalis*)”, *Natural science*, Vol. 7, No. 11, p. 42-44, 2009.

Agradecimientos: Se agradece a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila y al CONACYT por la beca con número 771323 y al apoyo del CONACYT a través del proyecto SEP-CONACYT-Ciencia Básica, CB2017-2018 A1-S-44977.

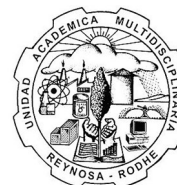
Organizan Cuerpos Académicos

- 1. Biotecnología Ambiental
- 2. Ingeniería Electrónica
- 3. Energía y Biotecnología Aplicada
- 4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE COBRE A PARTIR DEL EXTRACTO DE FRUTO DE *Crataegus mexicana* y *C. rosei*.

Área: Materiales: Biomateriales, Nanoestructuras, Polímeros, Cerámicos y Compositos.

Modalidad: Oral

Carolina Chinome Moreno^a, Lluvia Itzel López López^b, Gabriela Navarro Tovar^c,

^aUniversidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia,

^bInstituto de Investigación de Zonas Desérticas-UASLP, San Luis Potosí, S.L.P., México

^cCONACYT-FCQ/CICSaB, UASLP, San Luis Potosí, S.L.P., México

Correo de contacto: carolina.chinome@upte.edu.co

Palabras clave: Biosíntesis, nanopartículas de cobre, compuestos fenólicos, Crataegus mexicana, Crataegus rosei

Resumen

La nanotecnología además de estudiar las propiedades de las nanopartículas (NPs) para diversas aplicaciones y aprovechar al máximo su potencial, también busca producirlas de una forma eficiente y amigable con el medio ambiente¹. La biosíntesis de NPs o síntesis verde hace uso de extractos vegetales con alto poder antioxidante capaces de reducir cationes en una disolución de sal metálica. Cabe resaltar que las NPs de cobre (CuNPs) tienen gran interés pues tiene un bajo costo respecto a otros materiales, así como amplia gama de aplicaciones como agentes antibacterianos, sensores y catalizadores. Son numerosos los reportes en los cuales se emplean extractos bioreductores en la síntesis de NPs, sin embargo, no hay un antecedente para los extractos de *Crataegus mexicana* o *Crataegus rosei* en la síntesis verde de CuNPs, especies reportadas con un alto contenido de polifenoles². Por lo anterior, el objetivo en esta investigación es el determinar las condiciones óptimas para la síntesis de CuNPs empleando como agente reductor el extracto de fruto de *C. mexicana* y *C. rosei*. La extracción se llevó a cabo a través de la extracción asistida por ultrasonido (EAU) y extracción asistida por microondas (EAM). Se determinaron las mejores condiciones de extracción cuantificando fenoles totales y flavonoides. Para la síntesis de CuNPs se usó como sal precursora $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ a una concentración de 25 mM, el extracto total con mayor concentración de fenoles y una solución de NaOH para ajustar pH. Las CuNPs sintetizadas se analizaron por espectroscopia UV-Vis y Dispersión dinámica de la luz (DLS). Como resultado se logró la síntesis de CuNPs empleando los extractos de fruto de *C. mexicana* y *C. rosei* obteniendo señales entre los 580 y 720 nm en espectroscopia UV-Vis y tamaños de partícula de 1.37, 89.60, 133.10 y 293.90 nm de por el análisis de DLS. Se logró obtener CuNPs con un tamaño óptimo en la posible aplicación como antibacteriano.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Din, M. I., Arshad, F., Hussain, Z., & Mukhtar, M., "Green Adeptness in the Synthesis and Stabilization of Copper Nanoparticles : Catalytic , Antibacterial , Cytotoxicity , and Antioxidant Activities", *Optoelectronics and biomedical materials* Vol. 9, No. 1, p. 41-48, 2017.

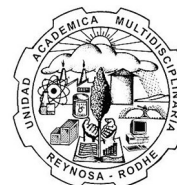
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Cervantes-paz, B., Ornelas, J., Gardea, A., Yahia, E., Rios, C., Zamudio, P., Ruiz, S., & Ibarra., V. “Phenolic compounds of Hawthorn (Crataegus Spp .): Their biological activity associated to the protection of human health”, *Fitotec.Mx* Vol. 41, No. 3, p. 339-249, 2018.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 UTILIZANDO EL EXTRACTO DE *Ricinus Communis L.*

Área: Materiales

Modalidad: Oral.

Paola F. Vera García^{1a}, Adalí O. Castañeda Facio^{2a}, Aidé Sáenz Galindo^{3a}, Ramón E. Díaz de León Gómez^{1b}
^a Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. Venustiano Carranza esq. José Cárdenas Valdés Col. República, CP. 25280 1, Saltillo, Coahuila, México.

^b Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. Enrique Reyna, San José de los Cerrito, CP. 25294, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: adalí.castaneda@uadec.edu.mx

Palabras clave: TiO_2 , verde, síntesis, extracto

Resumen

La síntesis de nanopartículas de dióxido de titanio (NPsTiO_2) mediante extractos de plantas presenta un enfoque hacia la química verde, es por esta razón que se pretende sintetizar nanopartículas de TiO_2 a partir de métodos biológicos, específicamente con el extracto de *Ricinus communis L.* Para la síntesis de las NPsTiO_2 primero se realizó el extracto acuoso, agregando el extracto a 300 ml de agua destilada en agitación constante a 60 °C por 1 h, después una vez obtenido el extracto acuoso se adicionó el precursor TiCl_4 y después el NH_4OH gota a gota, manteniéndolo en agitación. Posteriormente se variaron las condiciones de reacción como lo fue temperatura (25, 60, 80 y 100 °C), y tiempo de reacción (5, 24, 72 y 120 h). Después las soluciones color café fueron filtradas, lavadas y calcinadas a 400 °C por 4 h mostrando cambio de coloración blanco característico de las NPsTiO_2 . Mediante las técnicas de caracterización el extracto fue analizado mediante HPLC-MS y FTIR. Mediante HPLC-MS se presentaron familias como catequinas, flavonoles, hidroxicumarinas, entre otros. Y algunos de los compuestos químicos obtenidos fueron la escopoletina, 4-O-glucósido de ácido gálico, entre otros, los cuales presentan grupos -OH en sus estructuras. Mediante FTIR se observó la presencia de grupos -OH provenientes del extracto. Por otra parte, las NPsTiO_2 fueron caracterizadas mediante FTIR y DRX dónde se pudo observar que en todos los espectros presentan bandas similares, además de presentar nuevamente la banda del grupo -OH demostrando que los grupos hidroxilos pueden contribuir a la mejora de la actividad fotocatalítica. En la región de 628-613 cm^{-1} apareció la banda del enlace Ti-O perteneciente a las nanopartículas. Finalmente, mediante DRX se demostró la obtención del TiO_2 con fase anatasa. En este trabajo se demostró que el extracto de planta *Ricinus communis L.* ayudó a la obtención de NPsTiO_2 usando rutas verdes, siendo este un método simple, eficaz y amigable con el medio ambiente.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Alugah, Cherish I, and Omodele Ibraheem. "Whole Plant Screenings for Flavonoids and Tannins Contents in Castor Plant (*Ricinus Communis L.*) and Evaluation of Their Biological Activities." *International Journal of Herbal Medicine* 2(2): 68–76. 2014.

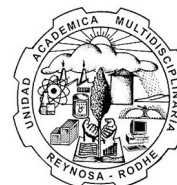
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [2]. Goutam, Surya Pratap *et al.* “Green Synthesis of TiO₂ Nanoparticles Using Leaf Extract of *Jatropha Curcas L.* for Photocatalytic Degradation of Tannery Wastewater.” *Chemical Engineering Journal* 336 (December 2017): 386–96. 2018.
- [3]. Martins, Amanda E. *et al.* “The Reactive Surface of Castor Leaf [*Ricinus Communis L.*] Powder as a Green Adsorbent for the Removal of Heavy Metals from Natural River Water.” *Applied Surface Science* 276: 24–30. 2013.
- [4]. Rao, Tentu Nageswara *et al.* “Green Synthesis and Structural Classification of Acacia Nilotica Mediated-Silver Doped Titanium Oxide (Ag/TiO₂) Spherical Nanoparticles: Assessment of Its Antimicrobial and Anticancer Activity.” *Saudi Journal of Biological Sciences* 26(7): 1385–91. 2019.
- [5]. Rekha, Ravichandran *et al.* “Synthesis and Characterization of Crustin Capped Titanium Dioxide Nanoparticles: Photocatalytic, Antibacterial, Antifungal and Insecticidal Activities.” *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 199(July): 111620. 2019.
- [6]. Sbihi, Hassen Mohamed *et al.* “Hexane and Ethanol Extracted Seed Oils and Leaf Essential Compositions from Two Castor Plant (*Ricinus Communis L.*) Varieties.” *Industrial Crops and Products* 122(May 2018): 174–81. 2018.
- [7]. Thakur, B. K., A. Kumar, and D. Kumar. “Green Synthesis of Titanium Dioxide Nanoparticles Using Azadirachta Indica Leaf Extract and Evaluation of Their Antibacterial Activity.” *South African Journal of Botany* 124: 223–27. 2019.
- [8]. Waris, Muhammad *et al.* “Evaluation of Larvicidal Efficacy of *Ricinus Communis* (Castor) and Synthesized Green Silver Nanoparticles against *Aedes Aegypti L.*” *Saudi Journal of Biological Sciences* 27(9): 2403–9. 2020.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo de CONACYT México por la beca de posgrado otorgada en el Programa de Doctorado de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN BIO-NANOCOMPUESTO A PARTIR DE ALMIDÓN DE ARROZ Y NANOFIBRAS DE CARBONO MODIFICADAS MEDIANTE PLASMA

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Heidi Andrea Fonseca Florido ^a, Carlos Andrés Covarrubias Gordillo ^b, Aldo Muñoz Martínez ^c, Francisco Javier Camacho Martínez ^c, Jesús Alfonso Mercado Silva ^b, Roberto Yañez Macías ^b

^a CONACYT, Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, México.

^b Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, México.

^c Universidad Interserrana del Estado de Puebla Ahuacatlán, Puebla, México.

Correo de contacto: Carlos.covarrubias@ciqa.edu.mx

Palabras clave: Bio-nanocompuesto; Nanofibras de carbono; Plasma; Almidón.

Resumen

Recientemente, debido a la problemática ambiental generada por el conjunto de factores que engloba la explotación de los polímeros, como, el uso excesivo de los recursos fósiles, el mal manejo de residuos, procesos complicados de reciclado y los largos periodos de degradación de los polímeros más utilizados en toda clase de aplicaciones, surge un interés importante en la elaboración de polímeros que permitan mantener un balance entre su rendimiento y su impacto en el medio ambiente.¹⁻³ Se ha planteado la idea de utilizar almidón, el cual, es un polímero natural que tiene la ventaja de ser biodegradable al ambiente, renovable, económico, altamente abundante y de fácil obtención. Sin embargo, a pesar de que ha sido probado como un material termoplástico, este presenta aplicaciones limitadas debido a que posee un alto carácter rígido y poco dúctil lo que dificulta su uso en diversas aplicaciones.⁴⁻⁶ Actualmente, dichas limitaciones se intentan ser acortadas mediante la adición de una amplia variedad de materiales, como las nanopartículas de carbono, las cuales, han mostrado beneficios en las propiedades y funcionales de los polímeros en general.^{7,8} Por lo anterior, el presente trabajo, estudió las propiedades de un bio-nanocompuesto fabricado a partir de almidón arroz reforzado con nanofibras de carbono (CNFs), las cuales, se modificaron superficialmente mediante plasma de ácido acrílico (CNFs [M]) para incrementar la compatibilidad de ambos materiales. Los materiales fabricados con CNFs [M], mostraron un incremento mayor en la tensión máxima, así como hasta 4.8 veces la elongación y hasta 10 veces la ductilidad del almidón termo plastificado. Por su parte, la conductividad térmica registró incrementos mayores al utilizar las CNFs [M] con relación a utilizar CNFs sin tratamiento, alcanzado incremento por encima del 100% con solamente 2 % en peso de concentración (de 0.1 a 0.3 W/°C m). Lo anterior, denota un incremento en la compatibilidad y distribución de las CNFs al contar con una modificación superficial, lo que fomenta la distribución de esfuerzos y la creación de canales para el paso para los fonones a lo largo de la matriz.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Kaseem, M., Hamad, K. & Deri, F. "Thermoplastic starch blends: A review of recent works.", *Polym. Sci. - Ser. A*, 54, 165-176, 2012.
- [2]. Bulatović, V. O., Mandić, V., Kučić Grgić, D. & Ivančić, A. "Biodegradable Polymer Blends Based on Thermoplastic

Organizan Cuerpos Académicos

- 1. Biotecnología Ambiental
- 2. Ingeniería Electrónica
- 3. Energía y Biotecnología Aplicada
- 4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- Starch.", *J. Polym. Environ.*, 2020.
- [3]. A, Tsui Z, C. "Biodegradable polyesters from renewable Resources.", *chem biomol*, 0, 143–170, 2013.
 - [4]. 吕沙峰张剑锋. "High-starch-content film blowing composite material and preparation method thereof.", 2020.
 - [5]. Boo, S., Sang, J. & Bong, K. "Thermal, Morphological, and Mechanical Properties of Biobased and Biodegradable Blends of Poly(lactic acid) and Chemically Modified Thermoplastic Starch.", *Polym. Eng. Sci.*, 51, 826–834, 2011.
 - [6]. Breuninger, W. F. Piyachomkwan, K. & Sriroth, K. "Tapioca/Cassava Starch: Production and Use in *Starch*", *Academic Press*, 541–568, 2009.
 - [7]. Covarrubias-Gordillo, C. A. *et al.* "Surface Modification of Carbon Nanofibers and Graphene Platelets Mixtures by Plasma Polymerization of Propylene.", *J. Nanomater.* 2017, 1–10, 2017.
 - [8]. Russo, P., Patti, A., Petrarca, C. & Acierno, S. "Thermal conductivity and dielectric properties of polypropylene-based hybrid compounds containing multiwalled carbon nanotubes.", *J. Appl. Polym. Sci.* 135, 1–9, 2018.

Agradecimientos: El presente trabajo agradece el apoyo del CONACYT a través del proyecto 296356 (FORDECYT-CONACYT).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



NANOPARTÍCULAS DE GRENETINA- $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ PARA ACTUAR COMO RETARDENTES DE FLAMA

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Yolanda Del Angel Vargas^a, Yesenia Pérez García^a, Óscar Romero Lara^a

^aUniversidad Politécnica de Tlaxcala, Tepeyanco, Tlaxcala, México,

Correo de contacto: yolanda.delangel@uptlax.edu.mx

Palabras clave: Biopolímero, ignífugo, nanopartículas.

Resumen

El proceso de micro encapsulación es un proceso de recubrimiento de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes materiales, con miras a obtener partículas sólidas de tamaño micrométrico. Los productos resultantes de este proceso tecnológico reciben el nombre de “micro partículas”, “microcápsulas” o “micro esferas”. El método que utilizado para la obtención de las partículas fue el decoacervación compleja, el cual consiste en la separación de sistemas coloidales en dos fases líquidas. La primera fase es la más concentrada en el componente coloidal y se le denomina coacervado, la segunda fase tiene muy baja concentración y se denomina fase de equilibrio. El compuesto que se utiliza como ignífugo es el fosfato de amonio. En el proceso de obtención se probaron tres métodos de agitación y las partículas obtenidas se caracterizaron mediante espectroscopia de infrarroja IR-ATR y microscopía electrónica de barrido por emisión de campo con EDS. La técnica implementada permitió obtener partículas de tamaño nanométrico del orden de los 40 nm con morfología esférica, independientemente de la agitación.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Isabel, M., Martinsa, F., Barreiro, C. “Microencapsulation of essential oils with biodegradable polymeric carriers for cosmetic applications”. Chemical Engineering Journal, 245 (2014) 191-200.
- [2]. Punitha, V., Vasudevon, G., Rao, J. “Encapsulation of orange and lavender essential oils in chitosan nanospherical particles and its application in leather for aroma enrichment”. Surfaces and Interfaces 9 (2017) 124-132.
- [3]. Yamato, Y., Yoshida, T., Kikuchi, M., Okamoto, M., Miyoshi, K., Fukuda, S., Mizukami, Y. “Estados Unidos Patente” 5232769 (1993).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN APARATO PARA DETERMINAR CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE MATERIALES

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Luis Fernando Zavala Noriega Autor¹, Francisco Javier Martínez López Autor², Zaira Pinedo Rico Autor³, Pedro Cruz Alcántar Autor⁴

^a Coordinación Académica Región Altiplano I, Matehuala, San Luis Potosí, México,

Correo de contacto: luis_ferz.n.1@live.com.mx; fjml@uaslp.mx; zaira.pineda@uaslp.mx; pedro.cruz@uaslp.mx

Palabras clave: Materiales, Conductividad Térmica, Flujo de Calor Unidireccional.

Resumen

En este trabajo se describe el diseño, caracterización y validación de un dispositivo de placa caliente con guarda para medir la conductividad térmica de materiales. Las especificaciones técnicas del dispositivo se obtienen a través del diseño conceptual, utilizando el proceso de Despliegue de Función de Calidad QFD; entre las características más importantes se establecieron la geometría del dispositivo, materiales, sensores de temperatura, así como los elementos para suministrar energía y transformarlo en calor. El dispositivo en funcionamiento proporciona un flujo de calor uniformemente distribuido, de forma unidireccional y permite la adquisición de datos en tiempo real de la variación de temperatura a través del espécimen durante el periodo de prueba. Los datos obtenidos en estado estacionario permiten determinar la conductividad y la resistencia térmica del espécimen. La validación del dispositivo se realiza a través del análisis con elemento finito y pruebas experimentales en especímenes predeterminados. El dispositivo desarrollado está basado en la norma ASTM C177, conceptualizado para uso académico, y, es capaz de medir la conductividad térmica de manera sencilla en un rango de error aceptable.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Jose Luis Bolivar Uribe, "Diseño y construcción de un banco de prueba para la medición de conductividad térmica en materiales aislantes", *Universidad Pontificia Bolivariana*, 2018.
- [2]. Daniel Quiroga Arcila, Jimena Vargas Encinales, "Evaluación de un sistema de medición de conductividad en aislantes", *Fundación Universidad de América*, 2018.
- [3]. L. Lira Cortés, González Rodríguez, O. J., Méndez Lango E., "Medición de la Conductividad Térmica de Algunos Materiales Utilizados en Edificaciones", *Centro Nacional de Metrología*, 2008.

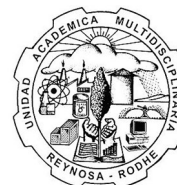
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



SÍNTESIS DE COMPÓSITOS PARA LA ADSORCIÓN Y LIBERACIÓN CONTROLADA DE PARACETAMOL

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Miguel Angel Corona Rivera ^a, Víctor Manuel Ovando Medina ^a, Elsa Cervantes González ^a, José Elías Pérez López ^b
^a Ingeniería Química, Coordinación Académica Región Altiplano (COARA)—Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Carretera a Cedral KM 5+600, San José de las Trojes, 78700 Matehuala, SLP, México,

^b Instituto de Física—Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava No. 6 Zona Universitaria, 78210 San Luis Potosí, S.L.P., México

Correo de contacto: coronamiguelangel@yahoo.com.mx

Palabras clave: Compósitos, Adsorción, Liberación, Controlada, Paracetamol.

Resumen

En las últimas décadas, el estudio de diferentes formas de liberación controlada de fármacos ha suscitado gran interés en la industria farmacéutica. La liberación prolongada de un principio activo tiene varias ventajas, como son la disminución de la frecuencia de administración del medicamento, mejorando de esta forma el cumplimiento del tratamiento por parte del paciente; la reducción de los efectos secundarios y un efecto terapéutico más uniforme. Estos sistemas están constituidos por polímeros que deben ser biodegradables y no tóxicos. En este trabajo, con hidrogeles sintetizados a base de quitosano(Q) y ácido acrílico(AAc) (Q/AAc) entrecruzados con N,N metilenbisacrilamida (NMBAM) se realizó mediante la polimerización en solución acuosa, modificando la composición de (Q/AAc) se obtuvieron materiales poliméricos con composiciones de 50/50, 30/70 y 10/90, se adicione a los xerogeles obtenidos una cantidad de Py y ANI para obtener polímeros semiconductores dentro de la matriz del hidrogel que se caracterizaron por espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) y por análisis termogravimétrico (TGA). Así mismo se analizó la cinética de hinchamiento de los compósitos. Finalmente, se llevaron a cabo estudios de adsorción y liberación de paracetamol a partir de los compósitos sintetizados, obteniendo que el compósito con menor cantidad de quitosano adsorbió una mayor cantidad de paracetamol obteniendo una adsorción de 59.28 % para el compósito en una solución a pH de 4, y obteniendo un porcentaje de adsorción del 45.4 % para el compósito en una solución a pH de 8.0, los compósitos liberaron el paracetamol, obteniendo porcentajes de liberación de 35 % para el compósito a un pH de 4.0, y a pH 8.0 de 71% esto debido a que en solución a pH básico se facilita la liberación de un fármaco con características acidas.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Serra L., Doménech J., Peppas N, “Diseño y síntesis de hidrogeles acrílicos modificados para la liberación controlada de fármacos”, *Barcelona. 2008.*
- [2]. Langer R. Drug delivery and targeting. *Nature*, 30: 5-10, 1998

Agradecimientos: Al proyecto FAI-2020 de la UASLP, con clave: C20-FAI-10-13.13.

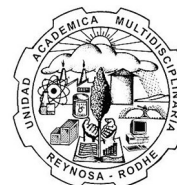
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



SÍNTESIS DE UN COMPOSITO DE HIDROXIAPATITA/MAGNETITA/POLIPIRROL PARA LA REMOCIÓN DE COLORANTE AZUL DE METILENO

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Victor Manuel Ovando Medina, Alondra Guadalupe Escobar Villanueva, Elsa Cervantes González
Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Carretera Cedral km 5+600 Ejido San José de las Trojes, C.P. 78700, Matehuala, San Luis Potosí, México;
Correo de contacto: victor.ovando@uaslp.mx

Palabras clave: Hidroxiapatita, polímero conductor, adsorción, colorantes.

Resumen

Actualmente, la producción mundial de colorantes es de casi 800 000 toneladas al año; de esta cifra, cerca de un 10 a 15 % es destinado a la industria textil. En consecuencia, esta industria y sus efluentes representan una grave problemática de carácter ambiental, ya que afectan negativamente la vida acuática [1]. Por otro lado, los colorantes orgánicos poseen una alta estabilidad química, que les confiere resistencia a cambios bruscos de temperatura y pH, así como a la presencia de agentes oxidantes; de esta manera el tratamiento de los efluentes de agua empleando tecnologías de adsorción ampliamente aplicables, buena eficiencia y bajo costo, resulta ser favorable. Entre los principales materiales, empleados como adsorbentes destacan las arcillas [2], fibras híbridas, carbones activados [3] y zeolitas [4] entre otros. Se ha demostrado que, la hidroxiapatita es un adsorbente prometedor debido a su afinidad con ciertos colorantes. Sin embargo, su capacidad y tasa de adsorción son relativamente bajas, dificultando así sus aplicaciones prácticas. En este trabajo se sintetizó un composito a partir de hidroxiapatita recubierta con nanopartículas de magnetita y polipirrol (polímero conductor), mediante la oxidación química del monómero. Las nanopartículas de magnetita se sintetizaron a través del método de coprecipitación de sales de FeCl_3 y FeCl_2 . El composito se caracterizó por espectroscopía infrarroja (FTIR), espectrofotometría UV/Vis-NIR y análisis termogravimétrico (TGA). El material se empleó en la adsorción de colorante azul de metileno (MB) de soluciones acuosas a pH sin control, utilizando una carga fija de composito y variando la concentración inicial de colorante. Se observó que durante las primeras 6 h la eficiencia de adsorción aumentó del 24 % hasta el 80 % para concentraciones de 100 y 30 ppm, respectivamente. El mecanismo de adsorción que sigue el composito fue evaluado mediante los modelos de Freundlich, Langmuir y Redlich-Peterson, para los cuales se obtuvo un ajuste de los datos de 0.9833, 0.9940 y 0.9980.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. L. PEREIRA & MADALENA ALVES (2012). Dyes-Environmental Impact and Remediation. *Environmental protection strategies for sustainable development*. 111-162.
- [2]. MOMINA, MOHAMMAD S., SUZYLAWATY I. (2018). Regeneration performance of clay-based adsorbents for the removal of industrial dyes: A review. *RSC Advances* 8(43):24571-24587. DOI: 10.1039/C8RA04290J

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [3]. NAGESH K. TRIPATHI, VIRENDRA V. SINGH, MANISHA SATHE, VIKAS B. THAKARE & BEER SINGH (2018). Activated Carbon Fabric: An Adsorbent Material for Chemical Protective Clothing. *Defence Science Journal*. Vol. 68, No. 1, 83-90, DOI : 10.14429/dsj.68.11734
- [4]. ABDAL-KAREEM & M.A. DAWAGREH (2018). Evaluation of natural zeolite as sorbent material for the removal of acetic acid from aqueous solution. *Poll Res*. 37 (1): 38-41. ISSN 0257-8050

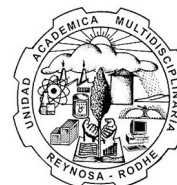
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
**Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.**



UAT



SÍNTESIS DE HIDROGELES POR DOBLE EMULSIÓN

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Karla Chimal Cabrera, Shirley Carro Sánchez, Pedro R. García Morán

^aUniversidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México

Correo de contacto: shirley.carro@uatx.mx

Palabras clave: Hidrogeles, emulsión doble, ambientalmente amigable

Resumen

Este trabajo propone la síntesis de hidrogeles de acrilamida mediante emulsión doble, con la finalidad de reducir la cantidad de solventes orgánicos, empleados en emulsiones inversas.

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo un diseño de experimentos inicial con la finalidad de determinar las condiciones de síntesis para lograr obtener una emulsión doble. Se consideraron cinco factores como los más importantes para la estabilidad de una emulsión doble, con dos concentraciones a variar para cada factor. Dichos factores fueron la concentración de monómero, relación fase orgánica/fase acuosa uno, concentración de surfactante de la fase orgánica, concentración de surfactante de la fase acuosa dos y fase donde se agrega el iniciador (orgánica o acuosa). Se probaron dos tipos de surfactantes, tanto para la fase orgánica como para la fase acuosa y se analizó su efecto en conocer la estabilidad de la emulsión. También se varió el porcentaje de agente entrecruzante. Se observó que los factores que más influyen en la estabilidad de la emulsión doble es la relación de fase orgánica/fase acuosa y la fase donde se agrega el iniciador.

Finalmente, se polimerizaron hidrogeles por solución, emulsión inversa y emulsión doble con la finalidad de comparar las propiedades de absorción, hinchamiento y solubilidad, encontrando que estos dos últimos tipos de polimerización presentan porcentajes similares con la ventaja de que en la emulsión doble se reduce la cantidad de solvente orgánico en la reacción en un 80 % considerando factible la realización de hidrogeles por emulsión doble.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Gaona, L.A.; Moreno, M.P.; Espinosa, A. y Katime, Issa, "Síntesis de hidrogeles de base acrílica mediante polimerización en emulsión inversa" *Revista Iberoamericana de Polímeros*, Vol. 3, No. 1, p 33-47, 2002.
- [2]. Garti, N. y Aserin, A "Double emulsions stabilized by macromolecular surfactants". *Advances in colloid and interface Science*, Vol. 65, p. 37-69, 1996.
- [3]. Vundavallia, R.; Vundavallia, S.; MamathaNakkab y Srinivasa Rao, D., "Biodegradable Nano-Hydrogels in Agricultural Farming - Alternative Source for Water Resources". *Science Direct*, Vol.10, p 548-554, 2015.

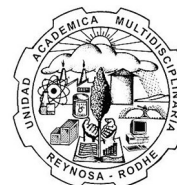
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



SÍNTESIS DE PARTICULAS NÚCLEO-CORAZA PARA INMOVILIZACIÓN DE LACASA

Área: Materiales

Modalidad: Oral

Verónica Romero Montiel^a, Shirley Carro Sánchez^{a*},

^aUniversidad Autónoma de Tlaxcala, Apizaco, Tlaxcala, México,

Correo de contacto: shirley.carro@uatx.mx

Palabras clave: resinas núcleo coraza, polimerizaron en suspensión, polimerización sembrada

Resumen

Se sintetizaron partículas núcleo-coraza porosas (core-shell) empleando poliestireno, PSt, como núcleo y poli (4-Vinilpiridina (4VP)-co- Divinilbenceno (DVB)) como coraza. El procedimiento se llevó a cabo mediante dos etapas, en la primera se realizó el hinchado del núcleo de PSt, junto con los monómeros que forman la coraza (4VP y DVB); la segunda etapa consistió en la polimerización de las resinas precursoras en una polimerización sembrada [1], empleando como agente de suspensión alcohol polivinílico.

Para llevar a cabo el hinchado se siguió la metodología reportada por Lara Montiel [2]. Se probaron diferentes cantidades de solvente (metanol) con la finalidad de mejorar el hinchado. Se encontró que, al emplear mayor cantidad de metanol, se obtuvieron mejores resultados, es decir, no se observó aglomeración de las perlas ni oxidación de los reactivos. También se halló que esta etapa es indispensable para lograr un mayor crecimiento de la coraza en la etapa de reacción.

La síntesis de la coraza se realizó mediante polimerización en suspensión sembrada. En estos casos se probaron diferentes estrategias de adición con la finalidad de aumentar la cantidad de monómeros polimerizados en la coraza. Para todos los casos se calculó los gramos de comonómeros polimerizados, el porcentaje de rendimiento global y el porcentaje de rendimiento en etapa semicontinuo. Los resultados obtenidos, mostraron que, al variar el tiempo de reacción, el porcentaje de crecimiento disminuye de un 11 al 8 %, cuando el tiempo se redujo de 12 a 3 horas, respectivamente. La prueba que presentó resultados más favorables fue aquella donde se adicionaron todos los reactivos de manera inmediata y se dejó reaccionar durante 4 horas. Se obtuvo un crecimiento en peso de 24%, rendimiento global del 11% y rendimiento en la etapa de semicontinuo de 20%. En todas las pruebas en se empleó tolueno como porógeno, por lo que las perlas obtenidas tienen una superficie porosa. Una vez sintetizadas las resinas, se van a probar para inmovilización por adsorción de lacasa.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. O. H. Goncalves, J. M. Asua, P. H. H. de Araújo y R. A. F. Machado, "Synthesis of PS/PMMA Core-Shell Structured Particles by Seeded Suspension Polymerization", *Macromolecules*, vol. 41, pp. 6960-6964, 2008.
- [2]. E. Lara Montiel, A. Muñoz Rocha, S. Carro Sánchez y J. Cardoso Martínez, "SÍNTESIS DE RESINAS POROSAS CORE-SHELL PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS", *6° simposio nacional de ingeniería química y bioquímica aplicada*, 2017.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO PARA RESTAURACIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Arturo Anaya Varela, Juárez Landon Arlen, Marcela García Ibáñez, Liliana Altamirano-García

Universidad Mexiquense del Bicentenario – Unidad de Estudios Superiores Tultitlán.

Col. Villa Esmeralda, Tultitlán, Estado De México

Correo de contacto: l.altamirano@umb.mx

Palabras clave: nanopartículas, restauración, hidróxido de calcio

Resumen

La conservación de los monumentos históricos de patrimonio cultural fortalece los factores económico-social de un país. México es un país rico en cultura, por lo que los bienes muebles e inmuebles pertenecientes a patrimonio cultural requieren de rigurosos planes de mantenimiento para evitar que factores físicos, químicos o biológicos los afecten. Por ejemplo, los estucos hechos de mortero de cal que forman parte del patrimonio cultural del país, por factores climáticos y el paso del tiempo sufren disgregación de material, es decir, pierden masa y tienden a deshacerse. En los talleres de restauración y conservación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se han implementado soluciones de cal (CaO) como consolidante. Sin embargo, en algunas ocasiones el tamaño de partícula obtenida en tales soluciones no permite la penetración suficiente en el material disgregado. La concentración límite de saturación de la portadita es de 1.7 g/l a 20 °C lo que provoca usar repetidas veces el procedimiento de consolidación humedeciendo el material y causando daños. Este trabajo se realiza con el fin de sintetizar nano partículas con la morfología y características necesarias para ser empleadas en restauración en un estuco de mortero de cal del año 1762 elaborado por el colegio de Jesús en el templo de san Francisco Javier, ex convento jesuita. Las nano partículas de óxido de calcio e hidróxido de calcio se sintetizaron a través del método hidrotermal utilizando $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ como precursor de calcio se ha llevaron a cabo diferentes reacciones con parámetros distintos para evaluar la influencia de la temperatura de síntesis y el tiempo de reacción.

Una vez obtenidas las nanopartículas de calcio que fue el material que cumple con las características idóneas de restauración, el nuevo material de tamaño nanométrico por debajo de 60nm fue colocado en soluciones con concentraciones de 3, 5,7 g/l el cual fue puesto a prueba en un estuco del museo nacional del virreinato en proceso de restauración, se observó una mejoría significativa, teniendo un aumento en la masa obtenida después de 20 días de aplicación y dejar secando las muestras

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Lichelli, M.; Malagodi, M.; Weththimuni, M. & Zanchi, C. (2014). Nanoparticles for conservation of bio-calcareous Stone. Applied Physics A, vol. 114, Issue 3: 673-683.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN DE BIOELASTÓMEROS A PARTIR DE LA POLIMERIZACIÓN DE MIRCENO EMPLEANDO UN SISTEMA CATALÍTICO BASE NEODIMIO Y MMAO

Área: Materiales.

Modalidad: Cartel

Juan Betancourt ^a, Javier Enríquez ^b, Ramón Díaz de León ^b, Lorena Farías Cepeda ^a, Lucero Rosales Marines ^a,

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

^b Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: ramon.diazdeleon@ciqa.edu.mx

Palabras clave: polimirceno, β -Mirceno, Neodimio, MMAO, polimerización radicalica

Resumen

El desarrollo de bioelastómeros actualmente es un tema de investigación con mucho interés tanto académico como industrial, puesto que este tipo de materiales contribuye en gran medida a la reducción de la contaminación ambiental por causa de los plásticos a base de petróleo. Uno de los elastómeros base-petróleo de mayor consumo es el polibutadieno, el cual es obtenido a partir de la polimerización en solución (aniónica) o emulsión (radicalica) del 1,3-butadieno; siendo su buena abrasión y su baja resistencia a la rodadura algunas de las características por las que se produce y se usa en gran proporción. Los terpenos han surgido recientemente como una alternativa para obtener a través de su polimerización materiales elastoméricos que pudieran ir sustituyendo al polibutadieno, al menos parcialmente. Los terpenos son una familia de compuestos hidrocarbonados y de fuentes renovables, la mayoría de ellos contienen el grupo 2-metil-1,4-butadieno, por lo tanto, tienen un enlace doble conjugado en su estructura que permite la polimerización como el mismo mecanismo que el del 1,3-butadieno. Entre los terpenos naturales utilizados con mayor frecuencia se encuentran los que pertenecen al grupo de monoterpenos como el β -Mirceno y el α -ocimeno; también del grupo de sesquiterpenos el trans- β -farneseno, los cuales pueden ser polimerizados y tienen mayor potencial en la industria. Los sistemas catalíticos a base de neodimio se han reportado exitosamente para la polimerización del 1,3-butadieno y otros monómeros diénicos en la síntesis de elastómeros. En este trabajo se reporta el estudio del sistema catalítico ternario NdV₃/MMAO/DEAC para la polimerización exclusiva de β -Mirceno, augurando un control en los parámetros macromoleculares y en la microestructura de los polimircenos resultantes. La relación molar Catalizador/Co-catalizador/Activador y la temperatura de reacción fueron estudiadas como variables en las reacciones ejecutadas. Los bioelastómeros obtenidos fueron caracterizados por NMR, DSC y GPC. Todos los polimircenos sintetizados presentaron valores de T_g por debajo de los -64 °C, M_n por arriba de los 150,000 g/mol y contenidos del isómero 1,4-cis por arriba del 93%.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



LIBERACIÓN CONTROLADA DE COENZIMA Q10 EMPLEANDO CÓMPOSITOS EN ESTADO HIDROGEL BASADO EN COLÁGENO-POLIURETANO-MOFs (Mo)

Área: **Materiales**

Modalidad: **Oral**

Cesar Enrique Castañeda-Calzoncit^a, Jesús Alejandro Claudio-Rizo^a, Denis Aidee Cabrera-Munguia^{a*},
^aMateriales Avanzados Facultad de Ciencias Químicas Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México
Correo de contacto: dcabrera@uadec.edu.mx

Palabras clave: Colágeno, MOF(Mo), Poliuretano, Liberación, Coenzima Q

Resumen

La coenzima Q10 es un antioxidante natural del cuerpo humano que se encuentre mayormente presente en órganos que precisan de gran cantidad de energía como hígado, corazón y riñón, debido a su función antioxidante es uno de los principales ingredientes en productos cosméticos para prevenir el envejecimiento [1]. En este trabajo se estudiaron los perfiles de liberación *in-vitro* de coenzima Q10 adsorbida en compósitos en estado hidrogel basados en redes interpenetradas de colágeno-poliuretano-MOF(Mo), cuya liberación fue evaluada mediante la técnica de UV-Vis. La matriz del compósito colágeno-poliuretano provee un sistema biocompatible con el cuerpo humano [2] mientras que el MOF de Mo es un agente inorgánico que además de ser biocompatible permite un mecanismo de liberación controlada [3]. Los compósitos fueron preparados mediante el método de microemulsión teniendo como variables la concentración (1mg o 4 mg) y el tipo de MOF empleado (MIL53-Mo y BHET-Mo). Las propiedades fisicoquímicas de los compósitos caracterizadas mediante FT-IR, determinación del grado de reticulación con ninhidrina, se midió su módulo de almacenamiento para evaluar sus propiedades mecánicas; además de obtenerse los perfiles de degradación e hinchamiento en pH ácido, básico y neutro. De acuerdo con el estudio de liberación controlada se encontró que independiente de la concentración del MOF BHET-Mo se obtiene un sistema de liberación controlada y sostenida de la coenzima Q10. En el caso del MOF MIL53-Mo, su estructura química brinda fuertes interacciones de adsorción y atrapamiento intermolecular de la coenzima Q10 limitando su difusión y liberación al medio. Finalmente, el material colágeno-poliuretano-BHET-Mo(4) resultó el mejor material para la liberación controlada de la coenzima Q10 además de presentar el mayor módulo de almacenamiento y el mejor comportamiento degradación e hinchamiento en medio ácido y básico.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Hernández-Camacho J.D., Bernier M., López-Lluch G., "Coenzyme Q10 Supplementation in Aging and Disease", *Frontiers in Physiology*, Vol. 9, No. 44, p. 1-11, 2018.
- [2]. Rangel-Argote M., Claudio-Rizo J.A., Mata-Mata J., Mendoza-Novelo B., "Characteristics of collagen-rich ECM hydrogels and their functionalization with PEG derivatives for enhanced biomedical applications: A review", *ACS Applied Bio Materials*, Vol. 1, No. 5, p. 1215-1228, 2018.
- [3]. Ribeiro A.M., Flores-Sahagun T.H.S., Paredes R.C., "A perspective on molybdenum biocompatibility and antimicrobial activity for application in implants", *Journal of Material Science*, Vol. 51, 2806-2816, 2016.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Agradecimientos: DACM agradece al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) por el apoyo otorgado como NPTC 2021 con folio de profesor UACOAH-PTC-512

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT

VERDAD, BELLEZA, PROBIIDAD



OBTENCIÓN DE BIOPOLIMERO MIRCENO-ÁCIDO OLEICO POR REACCIÓN DIELS ALDER

Area: Materiales

Modalidad: Cartel

Héctor Julián Mendoza Siller^{a*}, Marisol Mata Villegas^a, Víctor Adán Cepeda Tovar^a, Lorena Fariás Cepeda^a
Anilú Rubio Ríos^{a*},

^aUniversidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza, 25280, Saltillo, Coahuila, México.
Correo de contacto: a.rubio@uadec.edu.mx y hector_mendoza@uadec.edu.mx

Palabras clave: Biopolímeros, mirceno, ácido oleico, películas, Diels Alder.

Resumen

El aumento de la contaminación por plásticos derivados del petróleo ha llevado a la búsqueda de crear nuevos productos a base de compuestos extraídos de fuentes renovables, entre los que encontramos a los biopolímeros. Hoy en día, gracias a los avances científicos y tecnológicos, los investigadores han sido motivados a estudiar sustancias producidas a partir de una fuente vegetal, como lo son en su mayoría extractos de frutas, vegetales e incluso algunas semillas. El mirceno es un monoterpeno que se encuentra comúnmente en los aceites esenciales de algunas plantas como el tomillo silvestre, el laurel, entre otras y es utilizado comúnmente en la industria de la perfumería[1]. Este monómero presenta ciertas particularidades, debido a la presencia de dobles enlaces vinílicos altamente reactivos[2], sin embargo, la forma de obtenerse más común, es por medio de la isomerización del pineno[3]. El ácido oleico es un ácido graso que se obtiene por destilación de ácidos grasos libres. Por lo general se encuentra naturalmente en los aceites de origen vegetal como el aceite de oliva. El objetivo de este trabajo es la elaboración de películas de biopolímeros por medio de la mezcla de ácido oleico con el mirceno empleando la reacción de Diels–Alder. La técnica que se utilizó para llevar a cabo esta parte experimental consiste en realizar mezclas a diferentes concentraciones másicas de ácido oleico (desde 1, 0.5, 0.25 y 0.125) manteniendo constante la cantidad de mirceno, todo a condiciones de temperatura ambiente. Aún es importante realizar una investigación íntegra acerca del uso de terpenos como monómeros naturales y la forma de caracterizarlos para poder proponer aplicaciones finales de los mismos, como puede serlo en la industria farmacéutica, el empaquetado en la industria alimenticia, entre otras.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Sahu, P., Sarkar, P., & Bhowmick, A. K. (2017). Synthesis and characterization of a terpene-based sustainable polymer: Poly-alloocimene. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5(9), 7659-7669.
- [2]. Johanson, A. J., McKennon, F. L., & Goldblatt, L. A. (1948). Emulsion polymerization of myrcene. *Industrial & Engineering Chemistry*, 40(3), 500-502.
- [3]. Sahu, P., Bhowmick, A. K., & Kali, G. (2020). Terpene based elastomers: Synthesis, properties, and applications. *Processes*, 8(5), 553.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



COPOLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN DEL ACRILATO DE VINILO (VAC)-FARNESENO (FA) PARA LA OBTENCIÓN DE ELASTÓMEROS BIOBASADOS

EMULSION COPOLIMERIZATION IN VINYL ACRYLATE (VAC)-FARNESENE (FA) FOR OBTAINING BIO-BASED ELASTOMERS

Area: Materiales

Modalidad: Oral

Victor Adán Cepeda Tovar^{a}, Anilú Rubio Ríos^a, Lorena Fariás Cepeda^{a*}, Aidé Sáenz Galindo^a;*

^aUniversidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. V. Carranza, 25280, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: v_cepeda_tovar@uadec.edu.mx; lorenafarias@uadec.edu.mx

Palabras clave: Farneseno, biopolímero, acrilato, emulsión, TGA.

Resumen

Hoy en día se han desarrollado un sin número de materiales poliméricos de fuente sintética que buscan mitigar las necesidades que la sociedad ha demandado los últimos años. Sin embargo, esto ha producido un aumento en los desechos de origen inorgánico, por lo que se han redoblado esfuerzos para la búsqueda de alternativas buscando sustituirlos por sustancias extraídas de la misma naturaleza, estos materiales de origen biológico son también conocidos como biopolímeros; en este sentido se ha investigado el uso de terpenos o terpenoides, visualizados como monómeros para la síntesis de biopolímeros, con aplicaciones en la industria de los elastómeros y/o adhesivos. El Farneseno (FA) es un monómero extraído de fuente vegetal con estructura química acíclico, con ciertas características en particular, ya que posee cinco enlaces dieno con elevada reactividad¹. Una técnica de polimerización amigable con la naturaleza, es la polimerización en emulsión², ya que en ella el medio de reacción o disolvente utilizado es agua. Mientras que el acrilato o acetato de vinilo (VAC), es conocido por ser un elastómero de uso comercial, empleado en la síntesis de pinturas, aceites, y recubrimientos de superficie³. En este trabajo se estudia el efecto de la concentración del monómero de fuente natural (FA) en la copolimerización en emulsión VAC-FA, empleando el iniciador Azobisisobutironitrilo (AIBN) y un surfactante catiónico, el bromuro de Hexadeciltrimetil Amonio (CTAB). Durante el proceso de síntesis se realizó el seguimiento de la cinética de polimerización, obteniendo en el comportamiento de la velocidad de polimerización y el porcentaje de conversión alcanzada. El estudio del látex de los homopolímeros y copolímeros se llevó a cabo por medio de distintas técnicas de caracterización en las que se incluye: FTIR, DLS, y TGA. Los resultados más sobresalientes, plasman los porcentajes de conversión superiores al 80%, diámetros de partícula que permiten demostrar que el proceso mostrado es el adecuado, la polimerización en emulsión. Los espectros de IR, manifiestan la presencia de los copolímeros al azar formados por la unión entre los átomos de C-O. Mientras que los análisis térmicos, demostraron un comportamiento superior en la temperatura de degradación en comparación de los elastómeros comerciales.

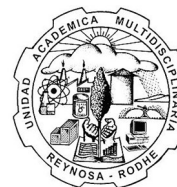
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Zhao, J., & Schlaad, H. (2011). Synthesis of terpene-based polymers. In *BioSynthetic Polymer Conjugates* (pp. 140-180). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [2]. Johanson, A. J., McKennon, F. L., & Goldblatt, L. A. (1948). Emulsion polymerization of myrcene. *Industrial & Engineering Chemistry*, 40(3), 500-502.
- [3]. Krutzel, L., & Rosenblum, F. (1974). Polyvinyl Acetate Emulsion Based Adhesives. In R. G. Meese (Ed.), *Testing of adhesives* (1st ed., p. 212). Atlanta: Tappi Monograph Series.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



SÍNTESIS DE BIOPOLÍMEROS CON RECICLADO DE MADERA

Materiales: Biomateriales, Nano estructuras, Polímeros, Cerámicos y Compositos.

Modalidad: Cartel

*Javier Enrique Mancillas-Rojas, Rosa Idalia Narro-Céspedes, Lucero Rosales-Marines,
Yadira Karina Reyes-Acosta*.*

Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

Correo de contacto: ykreyes@uadec.edu.mx

Palabras clave: Biopolímeros, compositos, aserrín, reciclado.

Resumen

La deforestación es un grave problema ambiental que se ha incrementado los últimos años. La tala y proceso de producción de muebles, distribución de maderas y superficies post-industriales, generan harina (aserrín) de madera, que es la fibra natural más utilizada en la industria química para investigación e industrias madereras para producción de muebles o artesanías hechas de madera[1]. Este trabajo analizará procesos, cómo afecta el tamaño de distribución de partícula y diferentes polímeros a los que se les adicionará el aserrín para la formación de biomateriales.

El tamaño de distribución de partículas de madera es un punto clave para reciclarla, ya que mejora las propiedades de síntesis con otros materiales y produce mejor distribución y compatibilidad con distintos materiales. Esta distribución depende de las propiedades que se deseen para la elaboración de otros productos, con el objetivo de lograr la síntesis de varios materiales[2]. Está demostrado que la madera triturada mediante el proceso de molienda de bolas húmedas aumenta la resistencia a la estructura de compositos de madera plástica, además de otras propiedades mecánicas, dependiendo del tamaño y forma de trituración. Encontraron además que el tamaño de partícula disminuía conforme aumentaba el tiempo de molienda[3]. Hay distintas maneras de reciclar el aserrín. Una de ellas es la elaboración de eco-bloques a base de caucho y aserrín realizada con el objetivo de realizar una propuesta ecológica para la construcción[4]. Otra opción es la elaboración de compositos de aserrín (madera), adicionándola a diversos polímeros tales como PET, PLA, PP y el PVB[1]. Hay distintos campos que utilizan el aserrín, como la investigación biológica, agrícola, etc. Algunos de los procesos con polímeros para la producción de compositos son inyección por moldeo, mezclado de alta velocidad y la extrusión[2]. Un estudio realizado en Tailandia para producir un filamento de madera plástica para usarlo en la impresión 3D realizó pruebas mecánicas y térmicas para ver cómo reaccionaban las mezclas de PLA/EVA con madera modificada con wollastonita, utilizando la extrusión. Encontraron que el EVA y el PLA adquieren mejores propiedades de fluidez (90/10) con la mezcla de aserrín modificado con wollastonita (20/10), fomentando la impresión 3D[5].

Referencias y Citas bibliográficas

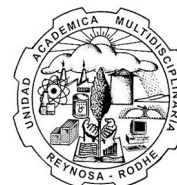
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [1]. Clement Matthew Chan, Luigi-Jules Vandi, Steven Pratt, Peter Halley, Desmond Richardson, Alan Werker y Bronwyn Laycock, “Composites of Wood and Biodegradable Thermoplastics: A Review”, *Polymer Reviews*, 58:3, 444-494, 2018.
- [2]. Samuel Chaudemanche, Arnaud Perrot, Sylvie Pimbert, Thibaut Lecompte, Florent Faure. “Properties of an industrial extruded HDPE-WPC: The effect of the size distribution of wood flour particles”. *Elsevier Ltd*, p. 543-546, 2018.
- [3]. Kazushige Murayama, Takako Ueno, Hikaru Kobori, Yoichi Kojima, Shigehiko Suzuki, Kenji Aoki, Hirokazu Ito, Shinji Ogoe y Masaki Okamoto, “Mechanical properties of wood/plastic composites formed using wood flour produced by wet ball-milling under various milling times and drying methods”, *Journal of Wood Science*, 1-10., 2019.
- [4]. Kelly Dayana Castro Alay, Ivette Carolina Farfán Peralta y Susana Sotomayor, “Elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social”, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2020.
- [5]. Chaiwutthinan, P., Chauyjuljit, S., Thipkham, N., Kowalski, C. P., & Boonmahitthisud, A., “Poly(lactic acid)/ethylene vinyl acetate copolymer blend composites with wood flour and wollastonite: Physical properties, morphology, and biodegradability.” *Journal of Vinyl and Additive Technology*, 25(4), p.313–327, 2019.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



SENSOR ELECTROQUÍMICO BASADO EN Cu^{2+} -METAL ORGANIC FRAMEWORK PARA LA DETECCIÓN DE METANOL

Área: Materiales.

Modalidad: Oral

Jesús Antonio Cruz Navarro^a, Luis Humberto Mendoza-Huizar^a, Verónica Salazar-Pereda^a, José Ángel Cobos Murcia^b,
Giaan Arturo Álvarez Romero^{a*}

^aUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área académica de química, Pachuca Hgo, Mex.

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área académica de ciencias de la tierra y materiales, Pachuca Hgo, Mex.
Correo de contacto: giaan@uaeh.edu.mx

Palabras clave: Metal-Organic Frameworks, Electrocatálisis, Sensores electroquímicos

Resumen

Recientemente se ha incrementado el interés sobre el uso de materiales inorgánicos para la modificación de electrodos que sean aplicados a técnicas electroanalíticas. Se sabe que los materiales basados en Cu^{2+} y Ni^{2+} en medio alcalino inducen la formación de especies redox ($\text{Ni}^{2+/3+}$ o $\text{Cu}^{2+/3+}$) altamente reactivas que catalizan la oxidación de diferentes moléculas en medio acuoso[1,2]. En este trabajo, se desarrolló un electrodo CPE modificado con MOF (HKUST-1). Mediante una metodología DPV, se efectuó la detección de metanol en diversas proporciones de etanol (5 – 30 % v/v), demostrando que en porcentajes menores (5-15 %) de etanol es posible cuantificar la presencia de metanol. Basándose en estos resultados, se construyó una curva de calibración para cuantificar MeOH en EtOH al 10%. Los LOD, LOQ y sensibilidad fueron 0.04438 mM, 0.1479 mM y $52.74 \pm 1.3 \mu\text{A mM}^{-1}$ respectivamente. Dichos parámetros son superiores a los reportados en electrodos enzimáticos. A partir de esto, se efectuó la cuantificación de MeOH en una muestra real (vodka). Se construyó una curva de adición estándar a diversas concentraciones de MeOH (0.01-0.40mM). A partir de la curva de adición estándar se determinó que la concentración de MeOH presente en el vodka es de 0.0036 mg de MeOH/mL de EtOH. Este valor está por debajo de los límites permisibles establecidos en la NOM-144-SSA-1/SCFI-2014, que indica que en bebidas destiladas, el contenido de metanol debe ser inferior a 3 mg de MeOH/mL de EtOH. Estos resultados demuestran el potencial uso del electrodo en la identificación de MeOH a bajas concentraciones.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Yuxia Xu, Qing Li, Huaiguo Xue, Huang Pang, “Metal-Organic Frameworks for direct electrochemical applications”, *Coordination Chemistry Reviews*, Vol. 376, p. 292-318, 2018.
- [2]. Cruz-Navarro A, Hernandez-García F, Álvarez-Romero G, “Novel application of Metal-Organic Frameworks as redox-active materials for elaboration of carbon-based electrodes with electroanalytical uses”, *Coordination Chemistry Reviews*, Vol. 412, p.213263. 2020

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ESTUDIO TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DE α -OLIGOTIOFENOS PROTONADOS COMO POSIBLES SENSIBILIZADORES DE TiO_2/HY

Área: Materiales

Modalidad: Cartel

Alejandro Suárez-Méndez^a, Bertha Hernández-Suárez^a, Myrna H. Matus^b, Alfonso Talavera-López^c, Victor M. Rivera^{a*}

^aFacultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.

^bInstituto de Química Aplicada, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.

^cUnidad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas, México.

Correo de contacto: vicrivera@uv.mx

Palabras clave: TiO_2 , sensibilizadores, fotocatalisis, teoría de funcionales de la densidad, potenciales de oxidación.

Resumen

Uno de los semiconductores de mayor impacto es el TiO_2 por sus resultados favorables en distintas aplicaciones. Debido a su energía de brecha o *gap* ($E_g > 3.0$ eV), este es solamente activo en luz ultravioleta, de modo que han surgido distintas propuestas para incrementar su fotoactividad, tales como el uso de sensibilizadores, que aprovechan las propiedades de las moléculas con carácter π -conjugado [1]. Por ello, se propuso utilizar α -oligotiofenos protonados (OT_n^+) como posibles sensibilizadores de nanopartículas de TiO_2 soportadas en zeolita HY ($\text{TiO}_2\text{-OT}_n^+/\text{HY}$), con el fin de activar el material en luz visible para su aplicación en fotocatalisis heterogénea. En ese sentido, se realizó una parte experimental, que consistió en la degradación de naranja de metilo (NM) usando luz visible ($\lambda_{\text{máx}} = 565$ nm); los resultados muestran que al añadir los OT_n^+ al sistema TiO_2/HY se incrementa el porcentaje de degradación del contaminante modelo, así se encontró que los materiales son fotoquímicamente estables en al menos tres ciclos de degradación. Adicionalmente, se llevó a cabo un estudio teórico computacional empleando Teoría de Funcionales de la Densidad (TFD) al nivel de cálculo M06-2X/6-31+G(d,p), que consistió en determinar la geometría de las estructuras de mínima energía de los OT_n^+ ; posteriormente, se estimaron sus propiedades electrónicas, tales como energías de excitación vertical y potenciales de oxidación, por medio de TFD Dependiente del Tiempo (TFD-DT) [2], empleando agua como solvente con el modelo de solvatación SMD. Se encontró que los sensibilizadores se basan en estructuras de oligómeros de tiofeno con protonación en el carbono α , cuya asignación va desde el trímero hasta el pentámero, donde sus potenciales de oxidación adquieren valores por debajo de los reportados para la banda de conducción del TiO_2 , de tal modo que el proceso de sensibilización puede llevarse a cabo; además, presentan fotoactividad al ser excitados con energías de 2.72, 2.37 y 2.25 eV, respectivamente.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Meichtry, J., y Rodríguez, H., "Visible light active photocatalyst: nanostructured catalyst design, mechanism, and applications", *John Wiley & Sons*, p. 253-282, 2018.
- [2]. Dutta, R., Ahmed, S., y Kalita, D., "Theoretical design of new triphenylamine based dyes for the fabrication of DSSC: a DFT/TD-DFT study", *Materials Today Communications*, Vol. 22, No. 100731, p. 1-10, 2020.

Agradecimientos: A Conacyt por la beca No. 30446, obtenida a través del proyecto con clave CB-2016-284220 de Ciencia Básica, Fondo SEP-Conacyt, y a la Universidad Autónoma de Zacatecas por las facilidades para realizar la parte experimental.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



CONTROL AUTOMÁTICO PARA LA REGULACIÓN DE VELOCIDAD: APLICACIÓN A UN GENERADOR EÓLICO DE EJE HORIZONTAL

Área: *Procesos: Simulación y Control*

Modalidad: *Oral*

Manuel Alejandro Zúñiga Castillo^a, Azahel Treviño Villegas, Lourdes Yajaira García Rivera, Luis Alejandro Ramírez Cabrera

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, 2021

Correo de contacto: manuel.zuniga@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: *Aerogenerador, Regulación, Sistema dinámico.*

Resumen

La constante necesidad de energía eléctrica y su creciente demanda, exige el desarrollo de formas de generación mediante fuentes diferentes a las tradicionales como los combustibles fósiles; tal es el caso de la producida por el viento. Este recurso, por su naturaleza, presenta un comportamiento fraccionario, es decir, variable. En general, existen generadores eólicos que trabajan con estrategias de control enfocadas a una magnitud y frecuencia de salida del generador eléctrico, los cuales emplean un sistema eléctrico de potencia con control activo para condicionar la salida de voltaje nominal de la línea de corriente alterna. Otra alternativa, es regular la velocidad del rotor mediante la configuración aerodinámica del mismo. En los aerogeneradores de eje horizontal, esto se logra mediante el posicionamiento del ángulo de ataque de las palas, esto reduce el costo de operación y permite una conexión a la red eléctrica eficiente.

Las estrategias de control inciden tanto en la captura de energía del viento, como en el desgaste mecánico al que se someten los componentes de un aerogenerador. El presente trabajo se centra en la implementación de una estrategia de control para la regulación de potencia aplicadas al modelo dinámico de un aerogenerador tripala de eje horizontal. En principio se aborda la obtención del modelo matemático mediante la identificación del sistema, enseguida, se proponen algunas estrategias de control lineal clásico. Para la simulación y obtención de resultados se utiliza el entorno de programación visual Simulink de Matlab donde las estrategias de control son puestas a prueba. Para finalizar se presenta un análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. I. D. Díaz-Rodríguez, S. Han, S. P. Bhattacharyya, *Analytical Design of PID Controllers*, Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 2019. doi:10.1007/978-3-030-18228-1
- [2]. Hau, E. *Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics*, 3ra edición; Springer: Reino Unido, 2013
- [3]. Carta, J.A., Calero, R., Castro, M.A., Colenar, A., Collado, A., *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*, 2da edición; Pearson, 2012.
- [4]. C.-C. Yu, *Autotuning of PID controllers: a relay feedback approach*, 2nd Edition, Advances in Industrial Control, Springer-Verlag, London, UK, 2006. doi:10.1007/b137042.25
- [5]. KUO, Benjamin C. *Sistemas de control automático*. Pearson Educación, 1996.

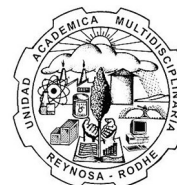
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS COMPUESTOS ESTRUCTURALES DE LA FLOR DE *KALANCHOE PINNATA*, EVALUACIÓN ANTIOXIDANTE Y TOXICIDAD AGUDA

Área: *Bioprocesos*

Modalidad: *Cartel*

Diana Carina Martínez Peña, Martha Cueto Casillas, Amelia del Carmen Minjarez Ibañez, Ana Cristina Ramírez Anguiano, Sandra Fabiola Velasco Ramírez* Departamento de Química, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Guadalajara, Jalisco, 44430, MEXICO.
Correo de contacto: sfqfb30@gmail.com

Palabras clave: *Kalanchoe pinnata*, flor, metabolitos secundarios, antioxidante, toxicidad.

Resumen

Kalanchoe pinnata (Kp) es una planta medicinal ancestral[1], debido a sus potenciales usos ha crecido el interés de analizar los constituyentes químicos que puedan estar asociados a actividades biológicas, tales como la actividad antioxidante y la toxicidad. Se han realizado diversos estudios de las hojas y de la raíz de Kp donde reportan la presencia de bufadienólidos, los cuales se relacionan con actividades citotóxicas, antitumorales y cardiotónicas[2]; así como la presencia de taninos que contribuyen a la actividad antihelmíntica[3], y actividades antimicrobianas. Sin embargo, de la flor existen pocos estudios, de los cuales no se han reportado su perfil de metabolitos secundarios, ni su capacidad antioxidante o posible toxicidad, siendo esto el objetivo del presente trabajo. **Objetivo general.** Identificar los compuestos estructurales presentes en la flor de *Kalanchoe pinnata* (KpF) así como evaluar la toxicidad aguda de los extractos acuoso, etéreo, etílico y metanólico en dos tipos de organismos, *Artemia* sp y *Eisenia foetida*. **Resultados.** Los extractos etanólicos fueron en los que se observó un mayor número de metabolitos secundarios y en una mayor presencia cualitativa en la marcha fitoquímica, de los cuales destacan aminoácidos y proteínas, fenoles, flavonoles, taninos y alcaloides. Los cuales también fueron los que presentaron una mayor actividad tóxica. Debido a que las concentraciones empleadas fueron muy altas no fue posible calcular la concentración letal media (CL50) para estos extractos. En cuanto a los extractos acuoso y metanólico se encontró la existencia de los mismos metabolitos pero en menor presencia. En el extracto etérico sólo se observó la presencia de azúcares, alcaloides y proteínas, cabe destacar que en la evaluación de toxicidad aguda, fue el que presentó un mayor efecto perjudicial con una CL50 de 3802 ppm. Por otro lado, en la capacidad total antioxidante en los organismos de prueba, los extractos metanol, etanol y éter provocaron un porcentaje de inhibición del 96%, mientras que para el extracto acuoso fue de un 93%; y un equivalente de 512, 514, 514 y 499 μM de Trolox respectivamente. Estos resultados muestran un avance en la caracterización fitoquímica y potenciales usos de KpF como agentes quimioterapéuticos.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Tiwari, P., Kumar B., Kaur M., Kaur B., Kaur H., “Phytochemical screening and Extraction: A Review”, *Internationale Pharmaceutica Scientia*, Vol. 1, p. 99-103, 2011.
- [2]. Czepas, J., Stochmal, Anna, “Bufadienolides of Kalanchoe species an overview of chemical structure, biological activity and prospects for pharmacological use”, *National Library of Medicine National Institutes of Health*, No. 16:1155–1171, p. 1156- 1163, 2017.
- [3]. Al- Snafi, E., “The Chemical Constituents and Pharmacological Effects of Bryophyllum calycinum. A review”. *International Journal of Pharma Sciences and Research*, Vol 4, No. 0975-9492, p. 171-173, 2013.
- [4]. “Earthworm, Acute Toxicity Test”, *OECD Guideline for Testing of Chemicals*, No. 207, p. 1-7. 1984.
- [5]. González, Y., Aportela, P., “Determinación de la Toxicidad Aguda del Dicromato de Potasio en las Larvas de Artemia salina”. *Centro de Toxicología y Biomedicina*, No. 1(1):104-8, p. 104-107, 2001.

Agradecimientos: Agradecemos a la Dra. Ana Paulina Velasco Ramírez y al M. en C. Alejandro Velasco Ramírez del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, por su contribución en la caracterización taxonómica de la planta.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



CONTROL DE POSICIONAMIENTO DE PALAS PARA REGULACION DE VELOCIDAD DE UN AEROGENERADOR DE EJE VERTICAL

Área: Procesos Simulación y Control

Modalidad: Oral

Lourdes Yajaira García Rivera*, Luis Alejandro Ramírez Cabrera, Manuel Alejandro Zúñiga Castillo, Azahel Treviño Villegas

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, Tamaulipas, 2021

Correo de contacto: ygarcia@docentes.uat.edu.mx

Palabras clave: Energía Eólica, Control, Aerogenerador

Resumen

Al hablar de sustentabilidad energética, resulta necesario considerar la productividad a nivel global, debido a que existe un crecimiento constante en la inversión para el desarrollo de investigación de fuentes de generación de energía limpia. Siguiendo esta tendencia, la investigación desarrollada en este documento contribuye al estudio de la generación de energía eléctrica por medios sustentables, particularmente en el área de la energía eólica. Debido a las características de variación del viento, tanto en espacio como en tiempo, desfavorece el suministro de generación de energía eléctrica eólica debido a los picos de potencia y falta de uniformidad en la misma. En este trabajo de investigación se propone el uso de un algoritmo de control basado en técnicas de control clásico, como es el PID, para el posicionamiento de las palas de un aerogenerador de eje vertical, el cual está formado de tres palas de perfil de ala plana unidas a un disco de rotor y dobladas para formar un diedro, permitiendo aprovechar los efectos aerodinámicos que se originan. Para conseguir que el aerogenerador se mantenga funcionando a una potencia nominal, se controla el giro mediante un sistema regulación de posicionamiento del ángulo de ataque de las palas. El objetivo es ir aumentando el ángulo de ataque de las palas a medida que aumenta la velocidad del viento, de esta forma el aerogenerador captura la misma potencia del viento a pesar de que la velocidad de éste aumente.

Finalmente, para verificar los resultados del algoritmo de control del aerogenerador se utiliza el software MATLAB-Simulink que permite tratar señales de forma rápida, sencilla y esquematizada.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Hau, E., *Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics*, 3ra edición; Springer: Reino Unido, 2013
- [2]. Bianchi F.D., De Battista, H., Mantz, R.J., *Wind Turbine Control Systems. Principles, Modeling and Gain Scheduling Design*, Springer: Inglaterra, 2010.
- [3]. Munteanu I., Bratcu, A.I., Cutululis, N.A., Ceanga, E., *Optimal Control of Wind Energy Systems*; Springer: Inglaterra, 2008.
- [4]. Carta, J.A., Calero, R., Castro, M.A., Colenar, A., Collado, A., *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*, 2da edición; Pearson, 2012.
- [5]. Astrom K., Haggund T., *PID Controllers: Theory, Design, and Tuning*, 2da. Edición; ISA: Reino Unido, 1995.
- [6]. García, L., Lara, D. Treviño, A., Romero, G., Rivera, J., Garza, E., "Design and Construction of a Nouvelle Vertical Axis Wind Turbine Experimental Platform", *Multibody Mechatronic Systems* Vol. 25, p. 339 – 347 , 2014.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ANÁLISIS DE TINTE DE HUESO DE MANGO PARA SU EVALUACIÓN FOTOELÉCTRICA EN CELDAS SOLARES ORGÁNICAS SENSIBILIZADAS POR COLORANTE

Área: Sustentabilidad Energética: Fuentes alternativas de energía, Políticas Energéticas.

Modalidad: Cartel

José Sabás-Segura^a Luis Ángel Negrete-Villegas^a, María Rico-Martínez^b

^aCoordinación de Ingeniería en Energías Renovables, Tecnológico Nacional de México / ITS de Abasolo, Blvd. Cuitzeo de los Naranjos #401, Abasolo, Gto., 36976, México.

^bCoordinación de Ingeniería en Alimentos, Tecnológico Nacional de México / ITS de Abasolo, Blvd. Cuitzeo de los Naranjos #401, Abasolo, Gto., 36976, México.

Correo de contacto: luis-villa999@hotmail.com

Palabras clave: Energía Solar, Fill Factor, Semiconductor, Tinte

Resumen

En la actualidad, se están produciendo celdas solares fotovoltaicas de tercera generación, las cuales consisten en utilizar componentes orgánicos para su fabricación, lo que ayuda a la reducción en las emisiones químicas generadas al refinar la sílice, el cual es el principal material utilizado en la actualidad para su fabricación. Con base a esta clasificación de celdas solares fotovoltaicas, se emplea un tinte orgánico para utilizarlo como sensibilizador. Este tinte es extraído de los huesos del mango manila, ataúlfo y kent, siendo estos los de mayor consumo en México. La extracción del tinte se lleva a cabo utilizando una solución de NaOH, como disolvente. En este trabajo se estudia el comportamiento del sensibilizador el cual debe cumplir con las características de la curva corriente-voltaje de un semiconductor, y por otro lado el estudio del potencial de la celda se lleva a cabo con la prueba ingenieril conocida como Fill Factor, esta ayudará a definir las eficiencias y potencias que ofrecen el tinte sensibilizador obtenido.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Martínez M. (2017). La industria solar fotovoltaica y fototérmica en México. En La industria solar fotovoltaica y fototérmica en México (172). Ciudad de México, México, 01900: Primera edición.
- [2]. Secretaría de Economía. (2015). Energías Renovables. 01900, México D.F: Pro México.
- [3]. Eco Silvio. (2019) ¿Cómo se fabrican las celdas solares? En La energía solar no es tan verde como crees (1). México: Eco siglos.
- [4]. G. N. Tiwari and Swapnil Dub. (2010). Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications. RSC Energy Series, No. 2, 423.
- [5]. G. N. Tiwari, Solar Energy Fundamentals, Design, Modelling and Applications, Narosa Publishing House, New Delhi, India, 2004.
- [6]. Jorge Enrique Devia Pineda, Diego Fernando Saldarriaga. (2005). Proceso para obtener colorante a partir de la semilla del aguacate. Universidad EAFIT, Vol. 41. 8
- [7]. Potencial de la Energía Solar Térmica de Baja y Media Temperatura. Dr. Roberto Best y Brown, Centro de Investigación en Energía de la UNAM. Mesa de trabajo 8: Fuentes alternativas de energía - III

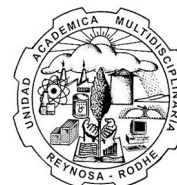
Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

“9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada”
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE AGUAS DE DESECHO ÁCIDAS MEDIANTE ELECTRÓLISIS

Área: Sustentabilidad Energética.

Modalidad: Oral

Aron Gámez Varga ^a, Gerardo Romero Galván^a, Olga Natalia Bustos López^b

^aUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Rodhe, Reynosa, Tamaulipas, México.

^bUnidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, Reynosa, Tamaulipas, México

Correo de contacto: onataliabustos@gmail.com

Palabras clave: Hidrógeno, Aguas ácidas, pH, Electrólisis.

Resumen

Muchos de los procesos industriales especialmente los de la minería producen aguas residuales con pH menor a 7, lo que hace que se categoricen como aguas ácidas, el presente estudio se basa en la obtención de hidrógeno a partir de la electrolisis del agua en condiciones ácidas, utilizando electrodos de diferente material como el estaño, cobre y acero inoxidable. Se valoró a nivel laboratorio el comportamiento de cada uno de los electrodos y su eficiencia en el proceso electrolítico considerando tiempo, producción de hidrógeno, y energía aplicada; los tiempos considerados para llevar a cabo la electrólisis se monitorearon en el rango de 5 min a 60 min utilizando diferentes concentraciones molares de ácido sulfúrico (H_2SO_4) en solución acuosa contemplando el rango de 0.027 M a 0.315 M con el fin de valorar el rendimiento. Los resultados obtenidos fueron favorables en la producción de hidrógeno al utilizar los electrodos de acero inoxidable, el hidrógeno producido se cuantificó en (mL/min), logrando tener una mayor producción en la concentración menor 0.27 M de H_2SO_4 , pudiendo observar un mejor rendimiento de la reacción de electrólisis por arriba del 70% en concentraciones más ácidas. Lo que demuestra que la electrolisis y descomposición del agua, puede llevarse a cabo utilizando aguas de desecho o llamadas también residuales produciendo hidrógeno, lo que implica un proceso sustentable combinándolo a futuro con energías verdes amigables con el entorno, evitando el uso de agua limpia o potable que puede ser aprovechada por la sociedad y comunidad en general.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Buitrón, G., and C. Carvajal. "Producción de hidrógeno a partir de aguas residuales." *Rev. Digital Univ. UNAM* 10(8), pp 18-23. (2009).
- [2]. Bustamante Pernet, Gabriela, and Diana Carolina Pájaro Caro. "Modelo de negocio basado en la producción y comercialización de hidrógeno verde a partir de aguas residuales." (2020).
- [3]. Castro Putpañi, Katherine Vanessa. "Diseño y construcción de una torre de empaque para la remoción de sulfuro de hidrógeno en aguas residuales de curtiembre–Laboratorio UCV, 2018." (2018).
- [4]. Garcia Escobal, Immer Mateo, *et al.* "Diseño y construcción de un prototipo para obtener gas hidrógeno a partir de aguas residuales, y su aplicación en la conservación de frutos de aguaymanto (*Physalis peruviana*)." *Revista de Investigaciones Altoandinas* 19(4), pp397-404. (2017).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



- [5]. Jiménez Jiménez, Carlos Iván, and Pedro Yecid Duarte Zamora. "Creación de una planta Productora de hidrogeno por medio del proceso de electrolisis de aguas residuales en la ciudad de Bogotá." (2021).
- [6]. Juárez-Hernández, Sergio, and Alejandra Castro-González. "Factibilidad técnica y económica de la producción de hidrógeno a partir de lodos del tratamiento de agua y otros desechos." *Tecnología y ciencias del agua* 4(2), pp 137-147. (2013).
- [7]. Mahecha, Daniela Hernández, and Juan Sebastián Neuta Castro. "Diseño Y Construcción De Un Prototipo Para La Generación De Hidrógeno Con Aguas Coloreadas Textiles." *Boletín Semillas Ambientales* 11(1), pp129-137. (2017).
- [8]. Méndez, Germán Buitrón. "Tecnologías novedosas para el tratamiento de aguas residuales." *Gaceta Instituto de Ingeniería, UNAM* 1(124), 4-6. (2017).
- [9]. Meran Grullón, Angel. *Aplicabilidad de la producción catalítica de hidrógeno a partir de las aguas residuales en la industria de zumos de naranja*. MS thesis. Universitat Politècnica de Catalunya, 2020.
- [10]. Montoya-Pérez, Luisa, and J. Esteban Durán-Herrera. "Producción de Hidrógeno a partir de la fermentación de residuos agroindustriales de la piña." *Revista Tecnología en Marcha* 30(3), pp 106-118. (2017).
- [11]. Plou, J., P. Durán, and J. A. Peña. "Perspectiva sobre la producción de hidrógeno por métodos emergentes basados en energía solar y de alta temperatura." (2014).
- [12]. Sánchez, M., Amores, E., Rodríguez, L., & Clemente-Jul, C. Modelado y simulación de sistemas de producción de hidrógeno vía electrolisis alcalina a partir de energías renovables. In *Congreso Iberoamericano de Hidrógeno y Pilas de Combustible* (Vol. 2017, pp. 183-186), (2017).
- [13]. Santamaría García, Angie Katherin. "Producción de energía a partir de aguas residuales industriales." (2020).
- [14]. Serrano-Lotina, Ana M. "Obtención de hidrógeno a partir de biogás mediante catalizadores derivados de hidrotalcita." (2012).
- [15]. Vermeersch Armijo, Javier Ignacio. "Diseño y construcción de una celda demostrativa para la producción de hidrógeno a partir de la electrólisis del agua." (2018).

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería
Química y Bioquímica Aplicada"
30 agosto al 01 de septiembre 2021
Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Sociedad Nacional de Ingeniería Química
y Bioquímica Aplicada A.C.



UAT



ESTUDIO MEDIANTE CFD DEL EFECTO DEL FENÓMENO DE RADIACIÓN EN LA COMBUSTIÓN DE PET

Área: *Sustentabilidad Energética: Fuentes alternas de energía, Políticas Energéticas.*

Modalidad: *Cartel*

Edilberto Murrieta Luna^a, Mario Alberto Rodríguez Angeles^a, Lázaro Canizales Dávalos^b

^aUniversidad Politécnica de Juventino Rosas, Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato, México

^bUniversidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas, México

Correo de contacto: emurrieta_ptc@upjr.edu.mx

Palabras clave: PET, combustión, CFD, radiación.

Resumen

El PET (Tereftalato de Polietileno) es uno de los materiales poliméricos más utilizados en diferentes artículos tales como dispositivos médicos, cables, juguetes, botellas para bebidas, entre otros, [1]. Los métodos de reciclaje de PET se califican en primario, secundario, terciario y cuaternario, dependiendo de la forma en que se utilice el producto reciclado. El reciclaje cuaternario tiene como objetivo el aprovechar el potencial energético y calorífico del PET [2], donde el calor obtenido puede ser utilizado en procesos como fundición de metales no ferrosos, generación de vapor, cocción de ladrillos, entre otros. Si el PET se quema en condiciones controladas, los únicos productos de la reacción serán el agua y el dióxido de carbono, lo que se considera como una combustión limpia [3]. Al realizarse el proceso de combustión de PET se genera el fenómeno de radiación térmica, la cual es la principal forma de transferencia de calor entre las llamas y el ambiente circundante dentro de la región de combustión [4], de aquí que, para cuantificar la cantidad de calor aprovechable dentro del quemador, resulta muy importante realizar mediciones confiables de la cantidad de radiación emitida por la flama. Este estudio investiga numéricamente el comportamiento de la radiación en un quemador de PET, utilizando el modelo P1 para la simulación de la radiación. La reacción de combustión se genera por la oxidación del PET con una mezcla de aire-metano. Los resultados indican que el fenómeno de radiación se presenta en el seno de la flama y que este fenómeno es el principal conductor de energía calorífica.

Referencias y citas bibliográficas

- [1]. Unal, N. I., Mertdinc, S., Haykiri-Acma, H., & Yaman, S. "Comparison of the fuel properties and the combustion behavior of PET bottle caps with lignite. *Energy Procedia*". Vol. 136, p. 22–26, 2017.
- [2]. Snegirev, A.Yu., Koraiem Handawy, M., Stepanov, V.V. and TalalovV.A. "Pyrolysis and combustion of polymer mixtures: Exploring additivity of the heat release rate. *Polymer Degradation and Stability*". Vol. 161, p. 245-259, 2019.
- [3]. Martín-Gullón, I., "Esperanza, M., & Font, R. "Kinetic model for the pyrolysis and combustion of poly-(ethylene terephthalate) (PET)". *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*". Vol. 58-59, p. 635–650, 2001.
- [4]. Yang, Z., Adeosun, A., Kumfer, B. M., & Axelbaum, R. L. "An approach to estimating flame radiation in combustion chambers containing suspended-particles". *Fuel*, Vol. 199, p. 420–429, 2017.

Organizan Cuerpos Académicos

1. Biotecnología Ambiental
2. Ingeniería Electrónica
3. Energía y Biotecnología Aplicada
4. Ingeniería Optoelectrónica

"9° Simposio Nacional y 2° Internacional de Ingeniería Química y Bioquímica Aplicada"
 30 agosto al 01 de septiembre 2021
 Universidad Autónoma de Tamaulipas.
 Sociedad Nacional de Ingeniería Química
 y Bioquímica Aplicada A.C.