



ABSTRACTS

S1. Polímeros para Aplicaciones Avanzadas

S1. Polímeros para Aplicaciones Avanzadas

Symposium Organizers:

Teresa del Castillo Castro UNISON

Teresa Romero de la Cruz Universidad Autónoma de Coahuila

Milton Vázquez Lepe UdeG

S1-abs001

MATERIALES COMPUESTOS POLIMÉRICOS ELECTROCONDUCTORES INTELIGENTES BASADOS EN CARBONO

Francis Aviles Cetina¹

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Materials, Mexico.

La plática trata sobre la modificación de polímeros con nanoestructuras de carbono para generar materiales compuestos electroconductores. La capacidad de electro-conductividad adquirida se explota para el desarrollo de materiales inteligentes multifuncionales, capaces de detectar estímulos táctiles, movimiento humano, temperatura, o auto-monitorear su estado de salud estructural. La charla cubre una gama de polímeros como matrices, dependiendo de la aplicación. Estos cubren desde termoplásticos y elastómeros para detección de movimiento humano, hasta materiales compuestos jerárquicos multiescala con matrices termofijas para aplicaciones que demandan elevada carga mecánica. Los elementos conductores en la nanoescala discutidos van desde nanotubos de carbono y hojas grafénicas multicapa, hasta fibras continuas de nanotubos de carbono. Se presentan aspectos tanto de la Ciencia Básica implicada en la generación de este conocimiento como ejemplos aplicativos y primeros prototipos de dispositivos.

Keywords: Materiales inteligentes, Nanocompuestos, Carbono

Presenting author's email: faviles@cicy.mx

S1-abs002 Invited Talk

MICRO Y NANOMATERIALES BASADOS EN SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS CON APLICACIÓN EN EL SECTOR ALIMENTICIO Y SALUD

Francisco Rodríguez Félix¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Mexico.

El uso de biopolímeros es de gran interés para el desarrollo de materiales activos y/o inteligentes, con diversas aplicaciones avanzadas en diferentes sectores; entre ellos el sector salud y agrícola. Estos biopolímeros pueden ser obtenidos de diferentes fuentes, destacando el aprovechamiento de los subproductos originados de procesos agroalimentarios; como son el gluten de trigo, la zeína, proteínas del cártamo y el poli(ácido láctico); lo cuales, son polímeros biocompatibles, biodegradables, de bajo costo y reconocidos como seguros por la FDA. En el presente trabajo, se muestran los resultados más relevantes de nuestro grupo de investigación, en la preparación y caracterización de sistemas de liberación prolongada de fertilizantes, fármacos y compuestos activos; usando los polímeros antes mencionados. Estos sistemas

fueron obtenidos por las técnicas de electrospinning, electrospray y nanoprecipitación; mostrando excelentes resultados como fertilizantes de liberación prolongada de urea y fosforo, sistemas de liberación controlada de metformina para el tratamiento de la diabetes tipo 2; y como envases activos e inteligentes (Smart) para alimentos; usando para ellos betalaínas, las cuales fueron extraídas de pitayas (*Stenocereus thurberi*). Los análisis por FT-IR sugieren interacción vía puente de hidrógeno entre los biopolímeros y los compuestos encapsulados, lo cual, ayuda a una liberación lenta y prolongada al ser expuestos a diferentes condiciones de humedad, pH y temperatura; asimismo, estas interacciones estabilizan a las betalaínas, dándoles la posibilidad de actuar como sensores de gas amonio, aún a bajas concentraciones, presentándose una transición halocrómica del color rojo al amarillo, representativo del estado de calidad de alimentos perecederos. En conclusión, el uso de biopolímeros representa una excelente opción para la obtención de fertilizantes de liberación prolongada para aplicación en cultivos agrícolas, asimismo, para la obtención de envases Smart para aplicación en alimentos.

Keywords: biopolímeros, electrospinning, electrospray

Presenting author's email: rodriguez_felix_fco@hotmail.com

S1-abs013

PREPARACION DE MEMBRANAS POLIMÉRICAS A PARTIR DE POLISULFONA y PIM-1 Y SU APLICACIÓN EN LA SEPARACIÓN SELECTIVA DE GASES

Cynthia Carolina Xix Rodríguez¹, Griselda Castruita de León², Luis Alfonso García Cerda¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Materiales Avanzados, Mexico. ²CONAHCyT-CIQA, Materiales Avanzados, Mexico.

En la actualidad, la separación de gases a nivel mundial es de gran importancia tanto en la industria química como energética, debido a que se llevan a cabo procesos importantes y necesarios para la vida diaria, como es el aislamiento de gases puros y la obtención de combustibles limpios. Las membranas a base de polímeros han sido utilizadas ampliamente para la separación de gases, debido a que poseen propiedades de transporte de gas controlables y presentan un bajo costo de producción, un gasto energético menor y reduciendo de esta forma la huella de carbono. Algunas membranas utilizadas actualmente en separación de gases son fabricadas principalmente con polímeros vitreos, como poliimidas (PI), polisulfonas (PSU) y acetato de celulosa (AC). En este trabajo, se presenta la preparación de membranas poliméricas, utilizando PSU como matriz principal y un polímero de microporosidad intrínseca (PIM-1) a diferentes concentraciones (5, 10 y 20% en peso) como fase adicional para mejorar el transporte de gases a través de la membrana. El PIM-1 se sintetizó por medio de una reacción de policondensación y las membranas se prepararon por el método de vaciado en placa por evaporación de disolvente (casting). Las membranas obtenidas se caracterizaron por microscopía óptica (MO), análisis termogravimétrico (TGA), calorimetría diferencial de barrido (DSC), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), difracción de rayos X (DRX) y pruebas mecánicas. En los espectros de FTIR se identificaron las vibraciones de los enlaces -C≡N-, -C-O- y -C-H- de metilos y metilenos característicos del PIM-1 y la PSU. En los difractogramas de DRX se observó que el halo amorfo a 18.5° de 2θ de la membrana de PSU se desplaza a ángulos menores de 2θ en las membranas con PIM-1. Todas las membranas presentan una alta estabilidad térmica, presentando el inicio de la degradación por arriba de 500 °C. En los estudios de las propiedades de transporte de gases se observó un

incremento de tres veces más en la permeabilidad tanto del CO₂ como del CH₄ por la presencia de PIM-1 en comparación con la membrana de PSU. Cabe mencionar que la permeabilidad del CO₂ es la más favorecida en el sistema debido al incremento en la cantidad de PIM-1 en la membrana, ya que este es un material microporoso con una permeabilidad mayor que la PSU.

Keywords: Membranas poliméricas, PIM-1, Polisulfona

Presenting author's email: cynthia.xix.d20@ciqa.edu.mx

S1-abs003

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE UN NUEVO COPOLÍMERO DE INJERTO BASADO EN SULFATO DE CONDROITINA Y POLI(N-VINILCAPROLACTAMA) CON POTENCIALIDAD EN APLICACIONES BIOMÉDICAS

Daniel Alejandro González Palafox¹, Teresa del Castillo Castro¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico.

El desarrollo de nuevos materiales que combinen las propiedades de polímeros sintéticos y naturales el de utilidad para el avance y mejora de sistemas terapéuticos. Una estrategia implementada para la obtención de materiales híbridos es la síntesis de copolímeros de injerto por medio del acoplamiento entre grupos funcionales presentes en dos o más polímeros independientes.

Los polímeros termosensibles tipo LCST exhiben una disminución en su miscibilidad en solución al encontrarse en un ambiente a una temperatura mayor a su temperatura crítica, al encontrarse este parámetro cerca de la temperatura fisiológica promedio del cuerpo humano, le otorga a este tipo materiales potencialidad en aplicaciones en diversas áreas del ámbito biomédico, tales como la administración controlada de fármacos, la ingeniería de tejidos y sanación de heridas. Tal es el caso del polímero poli(N-vinilcaprolactama) (PNVCL), el cual presenta un cambio de fase continuo tipo LCST en un rango de temperaturas desde 30 °C hasta 50 °C cuyo valor esta fuertemente relacionado a su peso molecular y carácter químico de sus grupos terminales.

El sulfato de condroitina (SC) es un polisacárido perteneciente al grupo de los glucosaminoglicanos el cual posee una estructura química altamente funcionalizada y es el principal componente del tejido cartilaginoso y conectivo en los animales. Este polímero natural ha ganado gran interés para el desarrollo de nuevas formulaciones farmacéuticas e ingeniería de tejidos gracias a su nula citotoxicidad, biodegradabilidad y bioadhesividad.

En este trabajo se reporta la síntesis de un copolímero de injerto basado en SC y PNVCL (SC-g-PNVCL) en medio acuoso utilizando química de EDC/NHS, así como su caracterización por medio de espectroscopia de infrarrojo de transformada de Fourier, resonancia magnética nuclear de protón, análisis termogravimétrico y determinación de su valor de LCST por medio de espectroscopía UV-Vis.

Keywords: copolímero, termosensibilidad, biopolímero

Presenting author's email: daniel.gonzalezpimt@gmail.com

S1-abs021

BIOHIDROGELES DE REDES SEMI-INTERPENETRADAS BASADAS EN QUITOSANO Y POLI(ÁCIDO-G-

GLUTÁMICO), CON APLICACIÓN POTENCIAL EN LA CURACIÓN DE HERIDAS

Dora Evelia Rodríguez Félix¹, Yaniris Garmendía Diago¹, María Mónica Castillo Ortega¹, Antonio Serguei Ledezma-Pérez²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Departamento de Materiales Avanzados, Mexico.

Los sistemas de liberación controlada de fármacos tienen como objetivo principal eliminar o reducir los efectos secundarios al mantener una concentración del fármaco dentro del rango terapéutico; de esta manera, en la actualidad es de gran interés científico el estudio en la síntesis y caracterización de nuevos hidrogeles basados en biopolímeros con aplicación potencial como matrices en la liberación controlada de fármacos; debido a que estos materiales se caracterizan por sus propiedades de biocompatibilidad y biodegradabilidad; así como, su capacidad de absorber grandes cantidades de agua sin disolverse, lo que les permite la incorporación y posterior liberación de sustancias bioactivas de interés clínico. Con base en lo anterior; en el presente trabajo se prepararon hidrogeles físicos de redes semi-interpenetradas de quitosano/poli(ácido-g-glutámico) y se analizaron sus propiedades estructurales, morfológicas, de hinchamiento, térmicas y mecánicas; así como, el comportamiento de estos hidrogeles en la liberación controlada de fármacos. Los hidrogeles obtenidos mostraron buenas propiedades fisicoquímicas y morfológicas, con gran potencial para su aplicación como sistemas de liberación controlada de fármacos para curación de heridas.

Keywords: Hydrogel, Biopolímeros, Liberación controlada

Presenting author's email: dora.rodriguez@unison.mx

S1-abs018 Invited Talk

POLÍMEROS CONJUGADOS COMO SISTEMAS ELECTROACTIVOS Y FOTOTÉRMICOS PARA EL ÁMBITO BIOMÉDICO

Teresa del Castillo Castro¹, Cinthia Jhovanna Pérez Martínez², Karla Fabiola García Verdugo¹, Andya Jhosephin Ramírez Irigoyen¹, Brianda M. Salazar Salas¹, Gabriela Herrera Rodríguez¹, Kelly Johana Obando Hurtado¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Mexico.

Los polímeros conjugados son macromoléculas con una deslocalización electrónica extendida a lo largo de sus cadenas. Esta estructura electrónica les confiere propiedades de conducción eléctrica en el intervalo de materiales semiconductores y conductores, así como un comportamiento redox activo. Asimismo, sus propiedades ópticas pueden ser moduladas para la absorción de radiación en el intervalo del espectro visible e infrarrojo cercano (NIR) mostrando una generación eficiente de energía térmica. El comportamiento electroactivo y fototérmico de los polímeros conjugados ha permitido su implementación en aplicaciones no convencionales del ámbito biomédico, evidenciando la potencialidad de estos materiales en el diseño de tratamientos y técnicas novedosas enfocadas al cuidado de la salud. En esta presentación se resumirán contribuciones realizadas por el grupo de investigación relacionadas con la síntesis y desarrollo de sistemas poliméricos electroactivos y/o fototérmicos para su uso en la liberación de fármacos bajo demanda e ingeniería de tejidos.

Keywords: Polímeros conjugados, Electroactividad, Fototermia

Presenting author's email: teresa.delcastillo@unison.mx

S1-abs008 Invited Talk

FIBRAS ELECTROHILADAS DERIVADAS DE UN MARCO ESTRUCTURAL METAL-ORGÁNICO DE COBALTO PARA LA EXTRACCIÓN EFICIENTE EN FASE SÓLIDA DE TAMOXIFENO A PARTIR DE PLASMA SANGUÍNEO HUMANO

José Antonio Sánchez Fernández¹, Jaime Bonilla-Ríos², Domingo R. Flores-Hernández³, Héctor M. Leija⁴, Jose A. Hernandez-Hernandez⁵

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Tecnologico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Mexico. ³Massachusetts Institute of Technology, Department of Mechanical Engineering, United States. ⁴Universidad Autónoma de Nuevo León, CICFM-FCFM, Mexico. ⁵Tecnologico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Mexico.

El estudio explora el uso de fibras electrohiladas de poliacrilonitrilo (PAN) y un marco estructural metal-orgánico (MOF) compuesto de cobalto para la inmovilización de Tamoxifeno (TAM). El trabajo se centra en la fabricación de las fibras a través de electrohilado y su aplicación en la extracción en fase sólida (SPE) de TAM a partir del plasma sanguíneo humano. El objetivo es proporcionar una tecnología de control de TAM en pacientes con cáncer de mama más accesible y asequible. Las propiedades fisicoquímicas únicas de los MOFs, como la alta porosidad y área superficial, combinadas con la estabilidad del PAN, se aprovechan para mejorar la eficiencia de la SPE. Los resultados revelan que el compuesto MOF/PAN sintetizado supera al PAN solo, especialmente cuando se utiliza metanol como precipitador de proteínas. Este rendimiento superior se atribuye a la compatibilidad fisicoquímica entre las propiedades del TAM, como la solubilidad y la polaridad, y las características estructurales del MOF, incluida la flexibilidad de los poros, la disponibilidad del sitio activo, la polaridad de la superficie y el área superficial. Los hallazgos subrayan el potencial de los MOF en aplicaciones SPE y brindan información valiosa sobre la selectividad y sensibilidad del MOF sintetizado hacia TAM, lo que promueve métodos de extracción dirigida más eficientes en el análisis biomédico.

Keywords: Marco estructural metal-orgánico, Electrohilado, Extracción en fase sólida

Presenting author's email: antonio.sanchez@ciqa.edu.mx

S1-abs005

ELABORACIÓN DE MEMBRANAS ELECTROHILADAS COMPUESTAS DE POLI(METIL METACRILATO)/QUITOSANO/ZEOLITA NATURAL PARA SU POTENCIAL APLICACIÓN EN LA ADSORCIÓN DE METALES PESADOS EN SOLUCIÓN ACUOSA

Jesus Alejandro Ríos Arce¹, Jesus Manuel Quiroz Castillo¹, Dora Evelia Rodríguez Félix¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico.

La calidad de los recursos hídricos es un desafío global de gran relevancia debido al aumento de la

contaminación antropogénica que afecta a este recurso natural limitado. Los contaminantes, entre ellos los metales pesados, son liberados en cuerpos de agua a través de desechos industriales, urbanos y productos de uso humano. Dentro de los metales pesados, el cadmio (Cd) destaca por su alta toxicidad y su presencia en aguas superficiales, marinas y subterráneas. La exposición crónica al cadmio puede tener efectos adversos en los organismos vivos, incluyendo a los seres humanos, a través de la ingesta de alimentos contaminados, la exposición ocupacional y el hábito de fumar.

En este contexto, el quitosano se ha posicionado como un adsorbente de metales pesados ampliamente utilizado en la remediación de aguas contaminadas. El quitosano es un polisacárido obtenido a partir de la quitina presente en los exoesqueletos de crustáceos, y presenta numerosas ventajas como su bajo costo, biodegradabilidad y biocompatibilidad. Además, cuenta con grupos amino en su estructura, lo que mejora significativamente su capacidad de adsorción. Se ha demostrado que el quitosano es eficaz en la eliminación de cadmio y otros metales pesados del agua. Sin embargo, la solubilidad limitada del quitosano puede restringir su aplicación, por lo que se ha investigado el desarrollo de materiales compuestos que combinen el quitosano con otros materiales para aumentar su eficiencia de adsorción. Una opción prometedora es la zeolita, una estructura microporosa compuesta por aluminosilicatos hidratados con alta capacidad de adsorción debido a la presencia de cationes intercambiables.

La heulandita, una zeolita en particular, ha sido ampliamente estudiada y aplicada en la eliminación de metales pesados como el cadmio y el plomo de las aguas residuales debido a sus propiedades destacables, como alta capacidad de intercambio iónico, tamizado molecular, capacidad hidrofílica, estabilidad química y naturaleza ecológica. Además de las zeolitas, las fibras electrohiladas de polímeros, como el poli(metil metacrilato) (PMMA), han demostrado ser eficientes en la adsorción de metales pesados en soluciones acuosas. Estas fibras ofrecen alta relación superficie-volumen, control del tamaño y morfología, alta porosidad y estabilidad estructural. Las fibras electrohiladas de PMMA pueden ser funcionalizadas para aumentar su capacidad de adsorción y se destacan por su alta interacción con los metales pesados y la posibilidad de modificación química para mejorar la selectividad y capacidad de adsorción hacia metales pesados específicos.

Es por esto que en el presente trabajo se ha estudiado la elaboración de membranas electrohiladas compuestas de PMMA, quitosano y zeolita natural, así como su caracterización por medio de espectroscopia de infrarrojo por transformada de Fourier, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X para su potencial aplicación en la captación de metales pesados en solución acuosa.

Keywords: Membrana, Electrohilado, Adsorción

Presenting author's email: a215202566@unison.mx

S1-abs015

MÉTODO DE INCORPORACIÓN DE GRAFENO EN MATRICES DE POLIPROPILENO EN EL ESTADO FUNDIDO Y SU IMPACTO EN LAS PROPIEDADES MORFOLÓGICAS Y MECÁNICAS

Francisco Javier Medellín Rodríguez¹, Javier Gudiño¹, Victor Cruz¹, Jesus Francisco Lara Sanchez¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Polymer Processing, Mexico.

El estado fundido de los polímeros semicristalinos como el polipropileno (PP) es el más apropiado para la producción a nivel industrial de compuestos de grafeno (GR)/PP. La presente investigación utilizó éste método con algunas características adicionales respecto de una mezcla típica. Primeramente, se utilizaron concentrados poliméricos para entonces preparar concentraciones específicas. Los concentrados variaron entre 10 y 60% en peso y los compuestos entre 0.005 y 3% en peso. Los compuestos fueron peletizados en un

extrusor de doble husillo y caracterizados morfológicamente por medio de calorimetría de barrido diferencial (DSC), análisis termogravimétrico (TGA), y viscosimetría capilar (CV). Los pellets fueron posteriormente transformados en una máquina de inyección para formar probetas ASTM tipo 1. Estas se caracterizaron mecánicamente en modo elongación, flexión y resistencia al impacto. Los resultados de DSC indicaron un aumento de cristalinidad a bajas concentraciones de GR, junto con un ligero efecto de nucleación heterogénea. Las concentraciones más elevadas llevaron a una disminución de la nucleación y de la cristalinidad, y solo indicaron efectos de un relleno simple. Los resultados de TGA indicaron que a concentraciones menores al 3% de GR el producto compuesto se degrada a temperaturas más bajas que el PP de referencia. En cuanto a las mediciones reológicas, las viscosidades aparentes en función de la tasa de corte no mostraron diferencias significativas entre el polímero y los compuestos estudiados, lo que indicó que los compuestos se pueden ser procesados bajo las mismas condiciones que el PP. Las propiedades mecánicas mostraron incrementos en los módulos de flexión y resistencia al rompimiento y más marcadamente en el módulo de deformación mecánico a costa de la resistencia a la flexión.

Keywords: Grafeno, Polipropileno, propiedades de compuestos de grafeno

Presenting author's email: francisco.medellin@ciqa.edu.mx

S1-abs022

HIDROGELES COMPUESTOS DE ALGINATO DE SODIO CON HIDROXIAPATITA-WOLLASTONITA CON SU APLICACIÓN POTENCIAL EN REGENERACIÓN DE TEJIDO ÓSEO

Irela Santos Saucedo¹, Karen J. Cerda Montes², Martín A. Encinas Romero³, María Mónica Castillo Ortega¹, Dora Evelia Rodríguez Félix⁴, Teresa del Castillo Castro⁵

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Mexico. ³Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Mexico. ⁴Universidad de Sonora, 3Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales,, Mexico. ⁵Universidad de Sonora, 3Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico.

Los hidrogeles de alginato de sodio en el área de la ingeniería de tejidos, por ejemplo, en el tejido óseo, están limitados por sus débiles propiedades mecánicas, además de la falta de interacción celular y su degradación incontrolable. En este contexto, se propone la preparación de hidrogeles a base de Alginato con Hidroxiapatita-Wollastonita. Este compuesto biocerámico se sintetiza mediante el método Sol-Gel. La wollastonita de alta pureza y extraída la proporcionó la minera NYCO del estado de Sonora. Para la preparación de hidrogeles se optimizó variando la concentración del biopolímero y la de cloruro de calcio. Posteriormente, se estudió el efecto del cerámico en las propiedades fisicoquímicas del hidrogel.

El uso de la wollastonita se basa en los aportes que este mineral le brinda a la hidroxiapatita, pues se reporta una mejora en las propiedades mecánicas, en virtud del hábito cristalino acicular que posee, lo que permite la creación de una malla de refuerzo entretejida, que aprovecha para la hidroxiapatita. Además, el mineral potencia las cualidades bioactivas y biocompatibles de la hidroxiapatita. Este tipo de materiales tiene un gran potencial en distintas áreas de nuestra vida diaria, por ejemplo, en ingeniería de tejidos.

Keywords: Hidrogeles, Alginato de Sodio, Hidroxiapatita-Wollastonita

Presenting author's email: irela.santos@unison.mx

S1-abs006

HIDROGELES COMPUESTOS DE PNIPAAm/PVA/PPY PARA APLICACIONES DE BIOELECTRÓNICA FLEXIBLE COMO SENSOR DE MOVIMIENTO Y/O TEMPERATURA

Gabriela Herrera Rodríguez¹, Teresa del Castillo Castro¹, Cinthia Jhovanna Pérez Martínez²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biología, Mexico.

Los hidrogeles son materiales poliméricos de estructura tridimensional que han tenido un gran impacto dentro del ámbito biomédico gracias a su alta biocompatibilidad, sensibilidad a estímulos externos, capacidad de hinchamiento con agua u otros fluidos biológicos, bioadhesividad y propiedades de auto-reparación. Los hidrogeles sensibles a estímulos abarcan una amplia gama de aplicaciones biomédicas, entre ellas se encuentra la bioelectrónica flexible, la cual es una rama de la electrónica enfocada al monitoreo de señales fisiológicas en tiempo real, revelando información oportuna sobre el estado de nuestro cuerpo y brindando retroalimentación procesable para el tratamiento de enfermedades y/o mantener un estilo de vida saludable. Los hidrogeles termosensibles que incorporan polímeros intrínsecamente electroconductores son particularmente atractivos en el campo de la bioelectrónica flexible. En este proyecto se propone el diseño, preparación y caracterización de hidrogeles compuestos de poli(N-isopropilacrilamida) (PNIPAAm), poli(vinil alcohol) (PVA) y polipirrol (PPy), enfocados a su aplicación como material transductor en sensores de movimiento y temperatura. La PNIPAAm conformará una red tridimensional reticulada químicamente que aportará un comportamiento termosensible. El PVA aportará propiedades de biocompatibilidad y reforzará mecánicamente la red polimérica. El comportamiento electroactivo del material será proporcionado por el PPy, lo que permitirá monitorear una respuesta eléctrica del material en función de estímulos de deformación mecánica y cambios de temperatura. En el presente reporte se muestran los avances realizados hasta el tercer semestre del Doctorado en Ciencias de Materiales, el cual consta de preparación de síntesis del polímero electroconductor polipirrol y los hidrogeles de PNIPAAm/PVA, así como sus respectivas caracterizaciones.

Keywords: Hidrogel, Electroconductor, Bioelectrónica flexible

Presenting author's email: gabyherod@gmail.com

S1-abs007

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROGELES SENSIBLES A ESTÍMULOS NIR BASADO EN SC/PDA

Brianda M. Salazar Salas¹, Daniel Alejandro González Palafox¹, Teresa del Castillo Castro¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico.

Resumen: Los hidrogeles son materiales poliméricos considerados candidatos ideales en el ámbito biomédico, debido a su capacidad de hinchamiento con fluidos biológicos y biocompatibilidad. Las aplicaciones de estos materiales incluyen el diagnóstico, terapia, tratamiento de enfermedades, liberación controlada de fármacos e ingeniería de tejidos. Dentro de los hidrogeles más utilizados en el ámbito

biomédico, se encuentran aquellos que son capaces de responder a estímulos externos, los cuales se caracterizan por facilitar y acelerar el proceso de tratamiento al proporcionar cambios estructurales controlables y la liberación de carga útil. Entre los diversos estímulos externos, destaca la luz del infrarrojo cercano (NIR) debido a que es capaz de penetrar con mayor profundidad sin causar daño tisular en comparación a otros estímulos y se caracteriza por ser un sistema de fácil control remoto de “encendido-apagado” [1].

En este proyecto se sintetizaron y caracterizaron nuevos hidrogeles híbridos de sulfato de condroitina (SC) y polidopamina (PDA). Se estudiaron las propiedades estructurales, morfológicas, la viabilidad celular y su capacidad de responder a estímulos NIR. El SC es un glicosaminoglicano sulfatado que se encuentra comúnmente en tejidos conectivos y en cartílago [2]. Posee muchas propiedades beneficiosas, como la actividad antiinflamatoria, la actividad antioxidante y el mantenimiento del fenotipo condrogénico. Por otro lado, la PDA es un polímero reconocido por su fotosensibilidad a la radiación NIR, se considera fácil de sintetizar, presenta propiedades de biocompatibilidad y alta solubilidad en agua y en la mayoría de los solventes orgánicos [3].

Keywords: sulfato de condroitina, polidopamina, NIR

Presenting author's email: daniel.gonzalezpimt@gmail.com

S1-abs009

HIDROGELES BASADOS EN GG/PVA/PDA SENSIBLES A ESTÍMULO NIR

Lya Denisse Esquer López¹, Karla Fabiola García Verdugo¹, Teresa del Castillo Castro², Brianda M. Salazar Salas²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico.

Los hidrogeles se caracterizan por su estructura tridimensional, por su capacidad de hinchamiento, propiedades mecánicas y físicas ajustables, por tales motivos lo convierten en materiales prometedores para aplicaciones biomédicas [1]. Destacan los hidrogeles que son capaces de responder a estímulos externos, en especial a estímulos de radiación de infrarrojo cercano (NIR) se utilizan en diferentes aplicaciones como la liberación de fármacos, para la obtención de imágenes de diagnóstico, liberación controlada de fármacos y para la curación de diferentes tejidos [2]. Dentro de los polímeros sensibles a estímulos NIR destaca la polidopamina (PDA), es un polímero sintético derivado de la dopamina que contiene grupos funcionales como catecol, imina y amina. Este material es conocido por su excelente biocompatibilidad y de acuerdo con investigaciones recientes no es tóxico ni carcinogénico [3]. Los hidrogeles se pueden preparar a partir de polisacáridos como la goma gellan (GG), es un polímero lineal grande con unidades de tetrasacáridos repetidos de D-glucosa, ácido D-glucurónico y L-ramnosa, de origen natural, se caracteriza por su capacidad para disolverse en agua y es capaz de formar hidrogeles en condiciones suaves, elásticos y no quebradizos [4]. Una alternativa para mejorar las propiedades mecánicas de los polímeros naturales es mezclarlo con polímeros sintéticos como el PVA, el cual destaca por ser un polímero no tóxico, soluble en agua y biocompatible [5].

Keywords: Estímulos NIR, PDA, Hidrogeles

Presenting author's email: a220203171@unison.mx

S1-abs010

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROGELES SENSIBLES A ESTÍMULO NIR BASADO EN GT/PVA/PDA PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

María Alejandra Valenzuela García¹, Brianda M. Salazar Salas², Teresa del Castillo Castro², Karla Fabiola García Verdugo²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas., Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico.

En el ámbito biomédico los hidrogeles son materiales de constante estudio debido a su capacidad para imitar, acelerar y contribuir en la regeneración de tejidos, además se emplean para la liberación controlada de fármacos. Destacan los hidrogeles que responden a estímulos externos en especial a los estímulos NIR de Infrarrojo Cercano (NIR), ofrece soluciones avanzadas en el campo biomédico al permitir diagnósticos rápidos y precisos, monitoreo de pacientes, investigación y control de calidad de productos farmacéuticos, sin necesidad de procedimientos invasivos. La polidopamina (PDA) es un polímero sintético que se deriva de la dopamina, se utiliza para recubrir implantes médicos, se emplea en sistemas de liberación controlada de fármacos. Los hidrogeles se pueden elaborar a base de polisacáridos como la goma tragacanto (GT), este polímero se utiliza por viscosidad, biocompatibilidad, por sus propiedades emulsificantes, estabilizantes e hidratantes. Una alternativa para mejorar las propiedades mecánicas de los polímeros naturales es a través de una mezcla con polímeros sintéticos como el polivinilo de alcohol (PVA). El PVA es un polímero biocompatible y adhesivo, con alta resistencia mecánica, se disuelve en agua y es químicamente estable, presenta buenas propiedades térmicas y buena capacidad de absorción. Por lo anterior, en este trabajo se presenta la síntesis y caracterización de hidrogeles sensibles a estímulos NIR con potencial para aplicaciones biomédicas.

Keywords: Estímulos NIR, PDA, Hidrogeles

Presenting author's email: ale02valen@gmail.com

S1-abs011

EFFECTO FOTOTÉRMICO DE NANOPARTÍCULAS DE POLIANILINA (PANI NPS) PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

Ana Paula Lizarraga Symonds¹, Karla Fabiola García Verdugo¹, Teresa del Castillo Castro², Brianda M. Salazar Salas²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico.

La polianilina (PANI) es un polímero semiconductor que ha tomado relevancia dentro del campo biomédico debido a sus propiedades, como alta conductividad, estabilidad y electroquímica, capacidades redox únicas y rentabilidad [1]. El descubrimiento de su biocompatibilidad ha ampliado la investigación para su uso en sistemas biológicos, incluyendo su potencial en la terapia fototérmica (PTT) para el tratamiento diferentes

enfermedades como agente fototérmico. La PTT es un enfoque terapéutico mínimamente invasivo que utiliza radiación infrarroja cercana (NIR), aprovecha la conversión de energía lumínica en calor. En investigaciones recientes, se han utilizado materiales de estímulo-respuesta donde utilizan irradiación de NIR para el tratamiento de diferentes enfermedades como células tumorales, curación de heridas y liberación de fármacos [2]. Dada la capacidad de las PANI NPs como agentes fototérmicos, se destacan como material prometedor para dichas aplicaciones.

Este estudio se enfoca en la síntesis de nanopartículas (NPs) de PANI a través de la polimerización por emulsión haciendo uso de la química verde, para posibles aplicaciones biomédicas. En este trabajo se seleccionan reactivos de baja toxicidad (verdes) en el proceso de síntesis de las NPs de PANI, como el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) para mejorar la biocompatibilidad [4].

Keywords: NPs PANI, PTT, NIR

Presenting author's email: anapls2001@gmail.com

S1-abs014

MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE NANOBASTONES DE ORO (GNRDS) USANDO COPOLÍMEROS CON DOBLE TERMO-RESPUESTA: EVALUACIÓN DE AUTO-ENSAMBLE Y ESTABILIDAD DE NANO-HÍBRIDOS

Jesús E. Márquez Castro¹, Mirian Angelene González Ayón², Angel Licea Claverie¹, Eugenio R. Méndez³, Carlos Guerrero Sánchez⁴

¹Tecnologico Nacional de Mexico/Instituto Tecnológico de Tijuana, Centro de Graduados e Investigación en Química, Mexico. ²Tecnologico Nacional de Mexico/Instituto Tecnológico de Tijuana, Centro de Graduado E Investigación En Química, Mexico. ³Tecnologico Nacional de Mexico/Instituto Tecnológico de Tijuana, División de Física Aplicada, Mexico. ⁴Friedrich Schiller University Jena, Lab. of Organic and Macromolecular Chemistry (IOMC), Germany.

En este proyecto de investigación se propuso la síntesis de una serie de copolímeros con doble-termorespuesta para la estabilización de nanobastones de oro mediante el enfoque de "injerto". Se obtuvieron una serie de copolímeros P(DEGMA-co-OEGMA)¹ como primer bloque termosensible y se extendió la cadena para incorporar Poli(N-isopropilacrilamida) PNIPAAm como segundo bloque termosensible mediante la técnica de polimerización RAFT empleando una secuencia de dos etapas de polimerización. El copolímero P(DEGMA-co-OEGMA)-b-PNIPAAm presentó dos temperaturas de respuesta (T_{cp} 's) en medio acuoso a 33 °C y 43 °C, por lo que a 37 °C se presume la formación de estructuras núcleo-coraza, donde el núcleo hidrofóbico es PNIPAAm y la coraza hidrofílica es el bloque P(DEGMA-co-OEGMA). Para desplazar la primera T_{cp} por debajo de la temperatura ambiente se incorporó el acrilato de butilo (BA) en 10% mol con respecto a la NIPAAm en la polimerización, induciendo a la formación de agregados poliméricos a 25 °C en medio acuoso. Para realizar el injerto en la superficie de los GNRDs, se modificó el grupo terminal tritiocarbonato en los copolímeros y se incorporó el grupo terminal tiol por medio de una aminólisis de tritiocarbonatos. La Resonancia de Plasmón Superficial Localizada (LSPR) de los GNRDs se ubicó a los 820 nm en el infrarrojo cercano (NIR) con una relación de aspecto (longitud/anchura) de 3.9². Los nanohíbridos P(DEGMA-co-OEGMA)-b-PNIPAAm@GNRDs y P(DEGMA-co-OEGMA)-b-P(NIPAAm-co-BA)@GNRDs presentaron una distribución de tamaños alrededor de los 200 nm a 37 °C. Además, mediante microscopia TEM se observó la morfología y el recubrimiento superficial de los GNRDs. Las dispersiones acuosas de los nanohíbridos se irradiaron con un láser en el infrarrojo cercano con una potencia de (300 mW) donde el aumento de la temperatura en el ambiente fue de 16 °C después de irradiar por 16 minutos. Los materiales preparados tienen un alto potencial para terapia fototérmica.

Referencias:

- 1.- Montoya-Villegas, K.A.; Licea-Claverie, Á.; Zapata-González, I.; Gómez, E.; Ramírez-Jiménez, A. J. Polym. Res. 2019, 26, 71.
- 2.- Márquez-Castro, J.E.; Licea-Claverie, A. Méndez, R.E. Licea-Rodríguez, J. Eur. Polym. J. 2023, 197, 112341.

Keywords: RAFT polimerización, doble termo-respuesta, GNRDs

Presenting author's email: mirian.gonzalez@tectijuana.edu.mx

S1-abs017

MEMBRANAS DE RESIDUOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO SULFONADO PARA REMOCION DE COLORANTES

Stephania Santana¹, María Ortencia González Díaz¹

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Materiales, Mexico.

Actualmente, millones de toneladas de plástico son desechados anualmente en todo el mundo, la mayoría de ellos son tirados en vertederos o incinerados. En particular, el poliestireno expandido (PSE) se usa ampliamente en envases desechables de un solo uso y materiales de embalaje, pero con una reciclabilidad muy baja. Recientemente, los residuos plásticos de PSE de un solo uso han sido considerados un material potencial para la economía circular.

En este trabajo se presenta el desarrollo de membranas asimétricas planas obtenidas a partir de residuos de PSE para la eliminación de colorantes. Previamente los residuos de PSE con peso molecular de 72 x 10³ g/mol fueron modificados químicamente mediante una reacción de sulfonación a dos diferentes concentraciones, con el objetivo de mejorar la resistencia al ensuciamiento de las membranas, su morfología y su desempeño en la purificación de agua residual. Las membranas se elaboraron usando la técnica de inversión de fase inducida por no-solvente. La morfología superficial y transversal de las membranas de PSE analizada por Microscopia Electrónica de Barrido (MEB) presentaron una superficie densa y una morfología altamente porosa tipo esponja en la sección transversal. De acuerdo con la determinación del ángulo de contacto, la hidrofiliicidad de la superficie de las membranas incrementa con el incremento del grado de sulfonación. El grado de sulfonación experimental determinado por una titulación ácido-base coincidió con los datos teóricos con valores entre 3 y 10%. Los resultados de flujo a través de las membranas, el porcentaje de ensuciamiento en la superficie, así como el desempeño de las membranas asimétricas en la eliminación de tintes serán discutidos.

Keywords: Residuos de poliestireno., Membranas, Remoción de Colorantes

Presenting author's email: fanysantanaluna@hotmail.com

S1-abs019

COMPÓSITO DE QUITOSANO-co-CÍTRICO Y POLIÉSTER (QCCP) PARA LA ADSORCIÓN DE MERCURIO

EN AGUA.

Alan Cristopher Delgado Ugalde¹, Keiko Shirai¹, Judith López Jardinez²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Biotecnología, Mexico. ²Instituto Politécnico Nacional, Planta de Producción de Composta, Laboratorio y Vivero "Dr. Héctor Uriel Mayagoitia Domínguez, Mexico.

Se sintetizó un derivado funcionalizado del quitosano biológico (obtenido a partir de la bioconversión de exoesqueleto de camarón a quitina) con un porcentaje de incorporación ácido cítrico (AC) de 20 % para aumentar el número de grupos funcionales. El AC durante la extrusión reactiva se encontraba en exceso para que mediante la acción de un agente porogénico formará poros. Posteriormente, este compuesto fue empleado en la remoción de mercurio con una eficiencia de 84.45%. Los grupos funcionales interactúan directamente en el proceso de remoción de metales pesados en soluciones acuosas, debido a la interacción que se da entre uno y otro (quimisorción o fisorción), lo cual los mantiene retenidos en el material, es decir, tienen un efecto quelante en la solución. Actualmente se está trabajando con soluciones modelo con iones de Hg 20 ppm ajustado a pH 6 en batch a temperatura ambiente para obtener las cinéticas de adsorción, las cuales nos muestran que se alcanza el equilibrio a las 4 horas de tratamiento con ajuste al modelo de pseudo segundo orden ($R^2=0.96$). En experimentos variando la concentración del adsorbato, el modelo que mejor se ajustó fue Langmuir (R^2 de 0.97), lo que indica que la adsorción se está llevando en monocapa mediante quimisorción.

Por otra parte, los estudios de biodegradabilidad se llevaron a cabo en escala industrial, bajo el esquema de tratamiento aerobio de residuos orgánicos, mostrando que los compósitos QCCP contaminado con Hg y sin contaminar se degradaron al 100% en 29 días con temperatura interna dentro de la pila de 60 °C y una humedad relativa del 30% en promedio durante todo el proceso de compostaje. Con la composta recuperada se realizaron experimentos de ecotoxicidad empleando lechugas, las que se desarrollaron sin diferencia significativa con respecto a las plantas cultivadas en composta que no tuvo contacto con QCCP.

Keywords: adsorbent, heavy metals, compostability

Presenting author's email: cristopherdelgado1@gmail.com

S1-abs020

EFFECTO DE LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DE LAS SOLUCIONES FORMADORAS DE PELÍCULA DE QUITOSANO CON LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS PELÍCULAS OBTENIDAS POR CASTING

José Luis Pompa Ramos¹, Dora Evelia Rodríguez Félix², Francisco Rodríguez Félix³, Teresa del Castillo Castro², Silvia Elena Burruel Ibarra², Miguel Ángel Robles García⁴, Lerma Chan Chan⁵, Milagros Guadalupe Álvarez Moreno³, Karla Hazel Ozuna Valencia³

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico. ³Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Mexico. ⁴Universidad de Guadalajara, Departamento de Ciencias Básicas, Mexico. ⁵Universidad de Sonora, Conacyt Universidad de Sonora, Mexico.

En la actualidad, el uso desmedido e inconsciente de materiales provenientes del petróleo, para envasado de alimentos genera efectos adversos al medio ambiente. Es por ello, que se han desarrollado alternativas más

eco-amigables como lo son el uso de los biopolímeros, destacando las películas de quitosano. La presente investigación está enfocada en la evaluación de las propiedades reológicas de las soluciones formadoras de película y su relación con las propiedades mecánicas de películas obtenidas por el método de Casting. Se realizaron soluciones de quitosano de peso molecular medio, usando como solvente ácido acético al 1 % v/v a varias concentraciones p/v de quitosano; 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5% y 3%. Se realizaron pruebas de caracterización reológica de las soluciones de quitosano puro, al igual que con glicerol al 1% v/v. Se observó en las soluciones formadoras de película un aumento en la viscosidad, al aumentar la concentración de quitosano. Todas las soluciones presentaron un adelgazamiento al corte, característico de fluidos pseudoplásticos no-newtonianos. La resistencia a la tensión de las películas, aumentó al incrementar la concentración de quitosano. Ante la adición de glicerol se produce una disminución en la viscosidad a comparación de las soluciones de quitosano puro, junto a una disminución en la resistencia a la tensión de las películas. Asimismo, la adición de glicerol como plastificante condujo a un aumento en la flexibilidad de las películas. Finalmente, se puede concluir que la concentración de quitosano y plastificante en soluciones formadoras de película, están relacionada con las propiedades mecánicas de las películas obtenidas.

Keywords: quitosano, glicerol, casting

Presenting author's email: joseluispomparamos@gmail.com

S1-abs023

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF A CHITOSAN-HPMC AND GLYCEROL HEMOSTATIC SPONGE FOR DENTAL APPLICATIONS

Leopoldo Antonio de Quesada Iraizoz¹, Jesus Manuel Quiroz Castillo², José Carmelo Encinas Encinas², María Mónica Castillo Ortega², Dora Evelia Rodríguez Félix², Carmen María López Saiz³, Antonio Iraizoz Colarte⁴, Antonio Rascón Carreaga⁵, Alejandro Abraham Leyva Verduzco²

¹Universidad de Sonora, Dipm: Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales., Mexico. ²Universidad de Sonora, DIPM, Mexico. ³Universidad de Sonora, DIPM, Mexico. ⁴Universidad de la Habana, IFAL, Cuba. ⁵Universidad de Sonora, Facultad Interdisciplinaria Ciencias Biologicas y salud, Mexico.

Bleeding is a leading cause of mortality in accidents, general surgeries, and dental procedures. In this context, polysaccharides—particularly cellulose and chitosan—are highly valued for their renewability, biodegradability, low cost, and minimal environmental impact. These polymers exhibit hydrophilic properties and are degradable by human enzymes, making them both biocompatible and biodegradable, two key features required for biomedical applications. This study aimed to develop a biodegradable, micro/nano-structured, porous hemostatic sponge composed of chitosan and cellulose (CS/HPMC/GI), produced via the freeze-drying method for potential biomedical use.

The CS/HPMC/GI composite was created by blending a 2% chitosan solution in acetic acid with a 2% hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) solution, dispersed in 2% glycerol (GI). This formulation significantly improved the mechanical properties and pore distribution of the material, resulting in an average pore size of $190.3 \pm 32.8 \mu\text{m}$ and a density of approximately 2.3 mg/cm^3 . The material demonstrated a swelling rate of 19.4 within the first minute of incubation, and a uniaxial compression test produced a value of 118.45 kPa.

An in vitro bacterial inhibition assay, performed with *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, suggested that the material has an antibacterial effect, particularly against *S. aureus*. Furthermore, cytotoxicity testing on hFOB119 osteoblast cells revealed no adverse impact on cell viability. After eight days of simulated

biodegradation, the sponge exhibited nearly complete degradation (99.16%) in the presence of lysozyme, while degradation in PBS reached 63.56%.

The CS/HPMC/GI sponges displayed favorable characteristics, as confirmed by FTIR analysis, thermogravimetric studies, and morphological evaluations, including both micrometric and nanometric pores. The material's swelling capacity, mechanical robustness, and biodegradation behavior highlight its potential for in vivo biological testing and wider biomedical applications.

Keywords: Biomaterial, Chitosan, hydroxypropylmetilcellulose

Presenting author's email: leopoldo.dequesada5@gmail.com

S1-abs024

DESARROLLO DE MATERIALES POROSOS A PARTIR DE EMULSIONES DE ALTA FASE INTERNA (HIPEs) A BASE DE TERPENOS CON APLICACIÓN POTENCIAL EN REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Cristal Cabrera Miranda¹, Nelson Jiménez Reyes¹, Hened Saade Caballero¹, Myriam Lozano Estrada², Jesús Ángel Cepeda Garza², Ramón Enrique Díaz de León Gómez¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Laboratorio Central de Instrumentación Analítica, Mexico.

En las últimas décadas, la energía petroquímica (energía fósil), se ha utilizado ampliamente desde que el desarrollo de la humanidad entró en la era industrial. El vertido de aceite en accidentes industriales o por el hundimiento de un buque petrolero o barco puede causar graves daños a los ecosistemas marinos y acuáticos, además de dañar los recursos hídricos. Lo anterior no sólo acarrea enormes pérdidas económicas, sino que también destruye el entorno ecológico y pone en riesgo la salud humana. Por lo que, la contaminación por petróleo o cualquier sustancia oleaginosa en fuentes de agua se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales por resolver a escala mundial. Para evitar tales desastres medioambientales, se han desarrollado una serie de materiales destinados a la depuración inmediata de las aguas contaminadas, y uno de los materiales más eficaces y sostenibles son los materiales porosos por su alta capacidad, reutilización y bajo costo.

Entre el desarrollo de nuevos materiales absorbentes han cobrado atención la producción de emulsiones de alta fase interna (HIPEs) denominadas así porque la fase dispersa constituye más del 74% del volumen que, al combinarse con una fase continua externa menor da lugar a una emulsión muy concentrada. Debido al elevado volumen interno y sus características de flujo viscoso, las HIPEs han ganado popularidad para aplicarse en una variedad de campos. En el presente trabajo se reporta una estrategia de síntesis para la preparación de materiales poliméricos porosos por medio de la polimerización de emulsiones de alta fase interna (HIPEs) basadas en terpenos y empleándose diferentes surfactantes como estabilizadores de la emulsión a fin de obtener un material viable como candidato para su empleo en remediación ambiental, específicamente en absorción de sustancias oleosas. La morfología, interconectividad y porosidad final de los polímeros obtenidos mediante emulsiones de alta fase interna (poliHIPEs) fue estudiada por SEM a diferentes magnificaciones.

Keywords: HIPEs, Terpenos, Materiales porosos

Presenting author's email: cristal.cabrera@ciqa.edu.mx

Álvarez Moreno, Milagros Guadalupe S1-abs020
 Aviles Cetina, Francis S1-abs001
 Bonilla Ríos, Jaime S1-abs008
 Burruel Ibarra, Silvia Elena S1-abs020
 Cabrera Miranda, Cristal S1-abs024
 Castillo Ortega, María Mónica S1-abs023, S1-abs021, S1-abs022
 Castruita de León, Griselda S1-abs013
 Cepeda Garza, Jesús Ángel S1-abs024
 Cerda Montes, Karen J. S1-abs022
 Chan Chan, Lerma S1-abs020
 Cruz, Victor S1-abs015
 de Quesada Iraizoz, Leopoldo Antonio S1-abs023
 del Castillo Castro, Teresa S1-abs020, S1-abs009, S1-abs006, S1-abs022, S1-abs011, S1-abs010, S1-abs003, S1-abs007, S1-abs018
 Delgado Ugalde, Alan Cristopher S1-abs019
 Díaz de León Gómez, Ramón Enrique S1-abs024
 Encinas Encinas, José Carmelo S1-abs023
 Encinas Romero, Martín A. S1-abs022
 Esquer López, Lya Denisse S1-abs009
 Flores Hernández, Domingo R. S1-abs008
 García Cerda, Luis Alfonso S1-abs013
 García Verdugo, Karla Fabiola S1-abs009, S1-abs011, S1-abs010, S1-abs018
 Garmendía Diago, Yaniris S1-abs021
 González Ayón, Mirian Angelene S1-abs014
 González Díaz, María Ortencia S1-abs017
 González Palafox, Daniel Alejandro S1-abs003, S1-abs007
 Gudiño, Javier S1-abs015
 Guerrero Sánchez, Carlos S1-abs014
 Hernandez Hernandez, Jose A. S1-abs008
 Herrera Rodríguez, Gabriela S1-abs006, S1-abs018
 Iraizoz Colarte, Antonio S1-abs023
 Jiménez Reyes, Nelson S1-abs024
 Lara Sanchez, Jesus Francisco S1-abs015
 Ledezma Pérez, Antonio Serguei S1-abs021
 Leija, Héctor M. S1-abs008
 Leyva Verduzco, Alejandro Abraham S1-abs023
 Licea Claverie, Angel S1-abs014
 Lizarraga Symonds, Ana Paula S1-abs011
 López Jardinez, Judith S1-abs019
 López Saiz, Carmen María S1-abs023
 Lozano Estrada, Myriam S1-abs024
 Márquez Castro, Jesús E. S1-abs014
 Medellín Rodríguez, Francisco Javier S1-abs015
 Méndez, Eugenio R. S1-abs014
 Obando Hurtado, Kelly Johana S1-abs018
 Ozuna Valencia, Karla Hazel S1-abs020
 Pérez Martínez, Cinthia Jhovanna S1-abs006, S1-abs018
 Pompa Ramos, José Luis S1-abs020
 Quiroz Castillo, Jesus Manuel S1-abs023, S1-abs005
 Ramírez Irigoyen, Andya Jhosephin S1-abs018

Rascón Carreaga, Antonio S1-abs023
Ríos Arce, Jesus Alejandro S1-abs005
Robles García, Miguel Ángel S1-abs020
Rodríguez Félix, Dora Evelia S1-abs023, S1-abs020, S1-abs022, S1-abs021, S1-abs005
Rodríguez Félix, Francisco S1-abs020, S1-abs002
Saade Caballero, Hened S1-abs024
Salazar Salas, Brianda M. S1-abs009, S1-abs011, S1-abs018, S1-abs010, S1-abs007
Sánchez Fernández, José Antonio S1-abs008
Santana, Stephania S1-abs017
Santos Saucedo, Irela S1-abs022
Shirai, Keiko S1-abs019
Valenzuela García, María Alejandra S1-abs010
Xix Rodríguez, Cynthia Carolina S1-abs013