



ABSTRACTS

S10. Economía circular del agave: innovación y sostenibilidad

S10. Economía circular del agave: innovación y sostenibilidad

Symposium Organizers:

Tania Ernestina Lara Cenicerros CIMAV

Erick Omar Cisneros López UdeG

S10-abs005

EVALUACIÓN DE LA REMOCIÓN DE IONES Fe^{2+} y Pb^{2+} EN UN SISTEMA CONTINUO UTILIZANDO BIOMATERIAL LIGNOCELULÓSICO DE AGAVE AMERICANA

María Gorety Contreras Hernández¹, Adriana Robledo-Peralta¹, Itza Nallely Cordero Soto², María Dolores Josefina Rodríguez Rosales¹, Sergio Valle Cervantes¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Mexico. ² Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Departamento Química y Bioquímica, Mexico.

La contaminación de cuerpos de agua por metales pesados constituye un desafío crítico para la salud humana, flora y fauna, impactando de manera significativa todas las cadenas alimentarias y sistemas ambientales. Ante esta problemática, la demanda de tecnologías sostenibles, eficientes y de bajo costo para su remoción se ha convertido en una prioridad mundial. Por lo que la adsorción en sistemas continuos con materiales lignocelulósicos se perfila como una alternativa viable, favoreciendo la valorización de residuos agroindustriales y la economía circular. El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de la velocidad de flujo en la cinética de adsorción y en la eficiencia de una columna empacada con fibras de Agave americana para la remoción de iones metálicos en agua, mediante el análisis de curvas de ruptura bajo condiciones controladas.

La metodología seguida para la evaluación de la remoción de iones Fe^{2+} y Pb^{2+} se realizó en un prototipo de columna de vidrio empacada con fibras de agave, residuo característico de la industria mezcalera. Para obtener las curvas de ruptura y parámetros de transferencia de masa, se puso el sistema bajo tres velocidades de flujo (0.5, 1.0 y 2.0 mL/min) de agua contaminada con Fe^{2+} y Pb^{2+} , manteniendo constantes pH, temperatura y concentración inicial de contaminante.

Los resultados mostraron que, para Fe^{2+} , el flujo intermedio (1 mL/min) maximizó la capacidad de adsorción (7.45 mg/g), con un tiempo de contacto vacío (EBCT) de 6.7 min y un tiempo de saturación (t_e) de 1020 min, mientras que a flujos altos (2.0 mL/min) la eficiencia disminuyó notablemente (0.43 mg/g, EBCT=3.35 min y t_e =180 min). Este comportamiento refleja una menor interacción entre la fase líquida y el material adsorbente a flujos elevados. En contraste, Pb^{2+} presentó un comportamiento distinto, alcanzando su mayor capacidad (12.41 mg/g) a 2.0 mL/min, lo que sugiere una mayor afinidad química y cinética favorable hacia este ion. Estas diferencias evidencian que la optimización del flujo debe ajustarse al tipo de metal para garantizar la eficiencia del sistema.

En conclusión, el biomaterial de Agave americana demostró potencial como bioadsorbente renovable en columnas empacadas, ofreciendo una solución sostenible para el tratamiento de efluentes contaminados con metales pesados. La influencia crítica del flujo volumétrico y la selectividad diferencial entre iones resaltan la importancia de estrategias de diseño específicas para maximizar la capacidad de adsorción y prolongar la vida útil del lecho.

Keywords: Adsorción, metales pesados, residuos lignocelulósicos

Presenting author's email: gorety89@gmail.com

S10-abs009

DESARROLLO DE UN COMPOSITO HÍBRIDO RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN-FIBRA DE AGAVE PARA APLICACIONES EN RECIPIENTES FUNCIONALES

Hilarión Colmenares-Cano¹, Jesus Alejandro Rodriguez Herrera¹, Jahaziel Méndez García¹, Jesús Chagoya-Serna¹, Jose de Jesus Llamas Medina², Scarlet Jacqueline Meza Gómez¹, Daniel Edén Ramírez Arreola¹
¹Universidad de Guadalajara, Ingenierías, Mexico. ²Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica El Grullo, Ingenierías, Mexico.

En el presente trabajo se diseñaron materiales compuestos a base de desechos de la construcción y demolición (DCD). Estos materiales fueron reforzados con fibra de agave y curados a temperatura ambiente. Con los DCD y la fibra de agave de desecho empleados se propone una alternativa sostenible para la industria de la construcción y el diseño, promoviendo la economía circular. Los compositos contenían principalmente polvo de ladrillo de arcilla calcinada como parte del DCD. La matriz estaba formada por DCD, arena sílica y cemento, este último con un 20 % de peso. Se agregó como refuerzo fibra de agave al 1 % para su posterior curado a temperatura ambiente. Se mantuvo una humedad relativa de más del 80 % para aumentar la resistencia mecánica, reducir grietas y mejorar la durabilidad. Los materiales se sometieron a pruebas mecánicas de resistencia a la compresión y a la flexión. Las propiedades mecánicas fueron evaluadas a 7, 14, 21 y 28 días. Además, se revisó su estructura por medio de microscopía electrónica de barrido (SEM). Con el material formulado, se elaboraron recipientes para su posterior uso como macetas, contenedores para velas y/o adornos. El polvo de ladrillo proporcionó un color similar a la cantera, lo que lo hace atractivo para su comercialización. Los resultados muestran que la resistencia a la compresión aumenta con el tiempo de curado, pero disminuye con la adición de fibra. Por otro lado, la resistencia a la flexión aumenta si se añade fibra, debido a que esta bloquea la propagación de grietas.

Keywords: Fibra de agave, Compositos, Desechos de la construcción

Presenting author's email: hilarion.colmenares3720@alumnos.udg.mx

S10-abs011

HIDROGELES SOSTENIBLES A PARTIR DE RESIDUOS DE AGAVE: FUNCIONALIZACIÓN DE XILANAS PARA POTENCIALES APLICACIONES BIOMÉDICAS

Carlos Alejandro Sandoval Casillas¹, Guillermo Toriz González², Alfredo Escalante²
¹Universidad de Guadalajara, Departamento de Física, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Madera, Celulosa y Papel, Mexico.

En este proyecto se trabajó con un método sustentable para la extracción y modificación de xilanas a partir de residuos agroindustriales, específicamente fibra de agave tequilero (Agave tequilana Weber. Var azul).

La fibra fue sometida a un proceso de deslignificación alcalino-oxidativo utilizando peróxido de hidrógeno en

medio básico, con el fin de degradar la lignina y facilitar la extracción de las hemicelulosas. El extracto formado principalmente por xilanas se purificó, y enseguida se funcionalizó en dos etapas: primeramente, se introdujeron grupos carboxilos (-COOH) mediante succinilación con anhídrido succínico; posteriormente se utilizó EDAC ((1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)carbodiimida)) y NHS (N-hidroxisuccinimida) para su acoplamiento con tiramina y generar grupos fenólicos, las modificaciones se confirmaron mediante ATR-FTIR. Finalmente, se realizó la formación de geles a través de reticulación enzimática utilizando HRP y peróxido de hidrógeno. Los geles resultaron con una capacidad de absorción de agua de hasta 7000% con respecto a su propio peso. Con esto se demostró la viabilidad de modificar residuos agroindustriales para el desarrollo de materiales con valor agregado y potenciales aplicaciones biomédicas.

Keywords: Agave tequilero, Xilanas, Hidrogeles

Presenting author's email: calejandro.sandoval@alumnos.udg.mx

S10-abs012

INFLUENCIA DE BIOCHAR DE FIBRA DE AGAVE RESIDUAL EN LAS PROPIEDADES FISICOMECÁNICAS DE POLI(ÁCIDO LÁCTICO)

Gabriel Cisneros Gómez¹, Aida Alejandra Pérez-Fonseca², José Anzaldo Hernández¹, Alan Salvador Martín del Campo Flores², Jorge Ramón Robledo-Ortíz¹

¹Universidad de Guadalajara, Departamento de Madera, Celulosa y Papel, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Departamento de Ingeniería Química, Mexico.

Diversas industrias, como la tequilera, generan anualmente toneladas de residuos, como el bagazo de agave. Una forma de valorizar este subproducto es mediante su conversión a biochar, un material carbonoso obtenido por pirólisis (descomposición térmica en ausencia de oxígeno). Este proceso evita la liberación de CO₂ y genera un material útil como refuerzo en otros compuestos. En este estudio, se utilizó biochar a partir de bagazo de Agave tequilana Weber var. Azul y se incorporó en una matriz de poli(ácido láctico) (PLA) en concentraciones de 1, 2, 5 y 7 % en peso. Los materiales compuestos se fabricaron mediante dry-blending y termocompresión. Se evaluaron sus propiedades de tensión, flexión e impacto antes y después de un proceso de envejecimiento acelerado. Inicialmente, las propiedades mecánicas de los compuestos con hasta 5 % de biochar fueron similares a las del PLA puro. Sin embargo, tras el envejecimiento, el biochar demostró un efecto protector. Mientras que el PLA puro perdió un 35 % de su resistencia a la tensión, los compuestos con 1 y 2 % de biochar solo perdieron un 21 % y un 12 %, respectivamente. Además, el módulo de flexión del PLA puro se redujo un 29 % con el envejecimiento, pero los compuestos con biochar mantuvieron su estabilidad. La resistencia al impacto tanto del PLA puro como de los biocomposites disminuyó ligeramente después del intemperismo. Estos resultados sugieren que la adición de biochar de bagazo de agave en bajas concentraciones no solo es una excelente alternativa para reciclar un residuo agroindustrial, sino que también mejora significativamente la resistencia del PLA a la degradación por intemperismo, aumentando su durabilidad.

Keywords: Biochar, Agave, Biopolímero

Presenting author's email: gabriel.cisneros0980@alumnos.udg.mx

S10-abs004 Invited Talk

PRE-TRATAMIENTOS AVANZADOS PARA LA RECUPERACIÓN DE AZÚCARES DEL BAGAZO DE AGAVE BAJO UN ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR

Hugo Óscar Méndez Acosta¹

¹Universidad de Guadalajara, Departamento de Ingeniería Química, Mexico.

La conferencia presenta los resultados de la evaluación de distintos pre-tratamientos, tanto convencionales como avanzados, aplicados al bagazo de agave como estrategia de valorización de residuos agroindustriales bajo un enfoque de economía circular. Estos procesos permiten la recuperación eficiente de azúcares fermentables y la producción de biocombustibles gaseosos como metano e hidrógeno, además de compuestos de interés comercial. Se discutirán metodologías experimentales y casos de estudio que integran procesos físico-químicos y biotecnológicos, destacando su contribución a la sostenibilidad y al aprovechamiento integral de subproductos de la industria tequilera. La charla también abordará la relevancia de estas tecnologías para el desarrollo de procesos de conversión más limpios y competitivos, con potencial de aplicación a gran escala en sectores estratégicos de México.

Keywords: Bagazo de agave, Economía circular, Valorización de residuos

Presenting author's email: hugo.mendez@cucei.udg.mx

S10-abs007

AISLAMIENTO DE NANOLÁMINAS DE CELULOSA (2D) MEDIANTE HIDRÓLISIS USANDO AGAVE COMO MATERIA PRIMA

Leonardo Chávez¹, Odilia Pérez Camacho²

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Nanotechnology, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Departamento de Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico.

El agave es reconocido como un material poco recalcitrante, lo que lo convierte en una fuente potencial para la obtención de nanocelulosa. Dispersiones acuosas (en agua, H_2O_2 , H_2O_2/H_2SO_4) de polvo de agave se calentaron a 120 °C bajo presión de vapor (1 kg/cm²). Los materiales resultantes se observaron con un microscopio óptico (MO), un microscopio láser de barrido (LSM) para obtener la medición del espesor de nanolámina y un microscopio electrónico de barrido (SEM) para observar su morfología. Se utilizaron espectroscopia Raman, difracción de rayos X (DRX) y espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS) para obtener la estructura química. El análisis fisicoquímico indica que la lignina se eliminó mediante una oxidación en un solo paso con peróxido de hidrógeno en presencia de ácido sulfúrico a baja concentración (0.17 M). Las imágenes de NLC revelaron la presencia de nanofibrillas de celulosa entrelazadas ($\varnothing \approx 14$ nm) a lo largo de las nanoláminas (espesor ≈ 80 nm). Las nanoláminas de celulosa (NLC) de Agave se aislaron con éxito en un solo paso (de manera continua), mejorando la eficiencia del método comparado con los métodos tradicionales.

Keywords: Nanocelulosa 2D, Nanofibras de celulosa, Xerófita

Presenting author's email: guerreroleo@hotmail.com

S10-abs006 Invited Talk

GREEN, SUSTAINABLE NANOMATERIALS, CHEMICALS AND ENERGY FROM TEQUILA AGAVE: APPROACHES FROM BIOREFINERY CONCEPTS

Guillermo Toriz¹, Rosa Isela Corona Gonzalez², Carmen Miramontes Corona³, Alfredo Escalante⁴, Abraham Cetina⁵, Javier Hernández⁴, Belkis Sulbarán⁶, Alvaro de Jesus Martinez Gomez²

¹Universidad de Guadalajara, Madera Celulosa y Papel, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Ingeniería Química, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Farmacia, Mexico. ⁴Universidad de Guadalajara, Madera, Celulosa y Papel, Mexico. ⁵Universidad de Guadalajara, Madera, Celulosa y Papel, Mexico. ⁶Universidad de Guadalajara, Estudios del Agua y la Energía CUT, Mexico.

Cultivation of tequila agave (*Agave tequilana* Weber var. azul) has steadily expanded, driven by the indisputable prestige of tequila worldwide. Between 2014 and 2024, the area dedicated to agave cultivation increased by 167%, reaching 214,621 hectares, with plant production soaring in parallel. Yet, behind this commercial success lies a history of price volatility that has disproportionately affected agave farmers. For instance, in 1995 the price of agave fell to just 0.15 pesos per kilogram, forcing many producers to burn or abandon their crops, as even transportation costs were unjustifiable.

To address these challenges, our group at the Department of Wood, Cellulose and Paper Research has long explored alternative uses for the agave plant as a whole — beyond tequila and beyond residues. In this keynote, I will present two major lines of innovation. First, the valorization of agave fructans: from the patented development of agave syrup (TRL 9) to their structural characterization and transformation into drug reservoirs for colon-targeted delivery, vaccine adjuvants, green surfactants, and hydrogels for controlled release. Second, the valorization of solid residues: using nanotechnology, we have developed cellulose nanofibers for the adsorption of emerging pollutants and lignin nanoparticles with potential as natural sunscreens. Finally, I will discuss the biorefinery potential of pretreated bagasse, leaf fibers, and vinasses for the production of platform chemicals such as succinic acid, hyaluronic acid, and hydrogen.

Through these approaches, we illustrate how the agave, emblematic of Mexican heritage, can be transformed into a versatile source of sustainable materials, nanomaterials, and bio-based chemicals, opening new technological horizons beyond tequila.

Keywords: Agave tequilana, Sustainable materials, Biobased chemicals

Presenting author's email: torizgmo@gmail.com

S10-abs002

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA INDUSTRIA DEL HENEQUÉN (AGAVE FOURCROYDES) EN LA GENERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA

Gonzalo Canche Escamilla¹, Lee Guin-Aguillon¹, Ivan Yecid Forero Sandoval¹, Santiago Duarte-Aranda¹

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

La industria de los agaves, ya sea para la obtención de licor o de fibras, genera una gran cantidad de residuos sólidos y líquidos, que cuando no son adecuadamente manejados pueden ser una fuente de contaminación ambiental. En el caso de los residuos sólidos, estos son compuestos lignocelulósicos que pueden ser una fuente de fibras naturales, materiales como celulosa, hemicelulosa y lignina, así como usarse en la obtención de energía. En este trabajo se presenta un esquema de aprovechamiento integral de los residuos generados en la producción de fibras de henequén para la obtención de celulosa y hemicelulosa o lignina, así como producción de biocombustibles mediante pirólisis. Se evaluaron dos métodos de obtención de celulosa a partir del bagazo de henequén, los que mostraron diferencias en su rendimiento y sus características físicas. El proceso de extracción alcalina (AEP) mostró una mayor eficiencia de recuperación de celulosa (43%) y una mayor relación de aspecto ($L/D = 73$) en comparación con el proceso hidrotérmico de extracción alcalina (AHTP). La celulosa obtenida mediante AHTP presentó una mayor cristalinidad (66%), con una estructura predominantemente de celulosa I, mientras que la celulosa extraída mediante AEP presentó una cristalinidad del 44%, con conversión parcial a celulosa II. Los espectros de FTIR y las curvas de TGA fueron similares para ambas celulosas, lo que indica que la lignina y la hemicelulosa se eliminan en los procesos AHTP y AEP. En la pirólisis de los residuos agrícolas de henequén (tallo y varejón), obtenidos a diferentes temperaturas y con una velocidad de calentamiento de 30 °C/min, se observó que independiente del residuo y la temperatura se obtiene una fracción sólida (biocarbón), una fracción líquida (bio-oil) y una fracción gaseosa (gas de síntesis o syngas). El mayor rendimiento de bioaceite se obtuvo en muestras de tallo, hasta un 43%, probablemente debido a su mayor contenido de holocelulosa. La fracción de carbón se mantuvo entre el 19% y el 28%, y la del gas, entre el 34% y el 47%. Se demostró que el esquema propuesto es factible para la obtención de materiales y biocombustibles, que se podría aplicar en la industria productora de licores a partir de agaves.

Keywords: henequen, celulosa, bioenergía

Presenting author's email: gcanche6366@gmail.com

S10-abs013 Invited Talk

TRANSFORMANDO RESIDUOS EN RECURSOS: BIOTECNOLOGÍA PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR DEL AGAVE

Olga Miriam Rutiaga-Quiñones¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Laboratorio Nacional Conahcyt Para la Evaluación de Productos Bióticos. Depto. Ings. Química y Bioquímica, Mexico.

En México, la producción de mezcal es una actividad agroindustrial de gran relevancia económica, cultural y social. Sin embargo, este sector genera anualmente millones de toneladas de residuos, principalmente hojas y bagazo de agave, cuyo manejo inadecuado provoca problemas ambientales, además de repercusiones sociales y económicas en las comunidades productoras. Frente a este desafío, la valorización de subproductos agroindustriales bajo un enfoque de economía circular se presenta como una estrategia clave para transformar un pasivo ambiental en un recurso de alto valor.

Los residuos lignocelulósicos de la industria mezcalera contienen carbohidratos funcionales, como las agavinas, y presentan una relación carbono/nitrógeno favorable para su uso como fuente de carbono en medios de cultivo microbiano. Estas características los convierten en una materia prima idónea para procesos biotecnológicos orientados a la síntesis de metabolitos de interés industrial. Entre ellos destacan los polímeros microbianos, tanto intracelulares —como el polihidroxibutirato (PHB), con aplicaciones en la fabricación de bioplásticos biodegradables— como extracelulares, con potencial en las áreas biomédica y

alimentaria.

La implementación de este tipo de bioprocesos no solo contribuye a cerrar el ciclo de los materiales en la cadena productiva del agave, sino que también impulsa la generación de productos sustentables que sustituyen materiales derivados del petróleo, reduciendo así la huella ambiental. Este enfoque integra innovación tecnológica, aprovechamiento eficiente de recursos y responsabilidad ambiental, posicionando al agave como un recurso estratégico para el desarrollo de la bioeconomía circular en México

Keywords: biopolímeros, polihidroxibutirato, agavinas

Presenting author's email: omrutiaga@yahoo.com

S10-abs001

AISLAMIENTO DE NANOCELULOSA CNF/CNS_s DERIVADA DE HOJAS DE AGAVE Y SU APLICACIÓN POTENCIAL EN LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS

Elizabeth Hernández-Francisco¹, José Bonilla-Cruz¹, Tania E. Lara-Ceniceros¹

¹CIMAV, SC-Subsede Monterrey, Nano & Micro Additive Manufacturing of Polymers And Composite Materials Laboratory "3d Lab". Advanced Functional Materials & Nanotechnology Group., Mexico.

El aislamiento de nanofibrillas de celulosa (CNF) derivadas de biomasa lignocelulósica ha surgido en la última década como una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente para múltiples aplicaciones industriales. Las CNF se caracterizan generalmente por su gran superficie específica y su alta relación de aspecto, lo que resulta deseable para aplicaciones medioambientales y sanitarias. Las propiedades mecánicas y térmicas de las CNF poseen varias ventajas, por ejemplo, se ha descubierto que su resistencia principal se encuentra entre 2 y 6 GPa, y han demostrado una estabilidad térmica mejorada (hasta 343 °C) en comparación con su respectivo material celulósico de partida. En el presente estudio, se obtuvieron nanofibrillas y nanoláminas de celulosa entrelazadas (CNF/CNS) a partir de hojas de Agave Teuilana Weber, var. azul utilizando una novedosa tecnología de microfluidización.

Estos nanomateriales se investigaron como posibles biosorbentes para la absorción de iones Pb²⁺ en soluciones acuosas. Se utilizaron los modelos de isoterma de Langmuir, Freundlich, Langmuir-Freundlich (L-F) y Sips para ajustar nuestros datos experimentales. La capacidad máxima de adsorción del nanobiosorbente fue de 43,55 mg/g, según el modelo de Langmuir, y los resultados experimentales concuerdan con el modelo de Freundlich, lo que sugiere un proceso de quimisorción. Con el fin de comprender mejor los diferentes mecanismos subyacentes que rigen la adsorción del plomo en la superficie de las CNF/CNS, se realizaron caracterizaciones FT-IR, XPS y XRD. Proponemos tres mecanismos de interacción importantes entre el Pb²⁺ y la superficie del nanobiosorbente activado a diferentes concentraciones iniciales de adsorbato y también se reportan sus eficiencias de remoción.

Keywords: agave, circular, economy

Presenting author's email: tania.lara@cimav.edu.mx

S10-abs010

EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE FIBRAS DE AGAVE EN LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE COPOLÍMEROS DE ACRILATOS

Víctor Eduardo Comparán Padilla¹, Leonardo Chávez Guerrero², Sergio Antonio González Ortiz¹, Maricela García Zamora¹, Odilia Pérez Camacho¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico. ² Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Mexico.

El polimetilmetacrilato (PMMA) es un plástico que se utiliza a menudo como sustituto del vidrio y es conocido por su ligereza, solidez y resistencia a la intemperie y rasgado. El PMMA es un material ampliamente usado en el área médica por sus propiedades ópticas y biocompatibles, sin embargo, su alta rigidez limita sus usos. Para extender sus aplicaciones, la estructura química del PMMA ha sido modificada mediante la incorporación de comonómeros flexibles, y sus propiedades mecánicas han sido mejoradas adicionando diferentes tipos de refuerzos o cargas biobasadas, convirtiéndolo en una alternativa sustentable. En el presente trabajo se estudió la modificación de las propiedades térmicas y mecánicas de copolímeros de acrilatos, mediante la terpolimerización in situ de metilmetacrilato (MMA) con comonómeros que imparten flexibilidad, como el n-butilacrilato (nBA) y el metilacrilato (MA), incorporando fibras de agave como refuerzo flexible. La terpolimerización se llevó a cabo a composiciones molares (MMA-nBA-MA) de 80:10:10, en presencia de 10 % en peso de fibras de agave natural y lavadas con agua caliente, comparando con el terpolímero sintetizado sin fibras bajo condiciones similares de terpolimerización. Los biocompuestos y el material de referencia se caracterizaron mediante RMN, GPC, DSC, TGA y DMA. Los resultados mostraron una incorporación mayor al 9% de fibra de agave natural y lavada. Los TGA mostraron un aumento entre 4 y 6 °C en la temperatura de descomposición de los biocompuestos con respecto al material de referencia. El módulo de almacenamiento, obtenido por DMA y la temperatura de transición vítrea (T_g) de los biocompuestos se incrementaron con la adición de los dos tipos de fibras, en comparación con los respectivos análisis del terpolímero de referencia. El aumento de las propiedades térmicas y mecánicas de los biomateriales obtenidos sugiere una incorporación homogénea y buena compatibilidad de las fibras de agave con la matriz polimérica.

Keywords: Copolímeros de acrilatos, fibras de agave, biocompuestos

Presenting author's email: victor.comparan@ciqa.edu.mx

S10-abs008

EXTRACCIÓN ECOLÓGICA DE FIBRILLAS DE CELULOSA CON ESTRUCTURA JERÁRQUICA UTILIZANDO HOJAS DE AGAVE COMO MATERIA PRIMA

Leonardo Chávez¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Nanotechnology, Mexico.

El agave es una planta xerófila, originaria del continente americano, que ha sido utilizada ininterrumpidamente por el ser humano durante 7500 años para la producción de alimentos, bebidas y fibras. Actualmente, se utiliza para la producción de cuerdas, pero principalmente para la elaboración de bebidas alcohólicas como mezcal y tequila, así como otros productos como nanocelulosa, biocombustibles, composta o como alimento para animales, así como para la recuperación de minerales del suelo. Existen alrededor de 300 especies de

agave, de las cuales al menos 200 se encuentran en México. Las fibras de agave se extrajeron mecánicamente, sin usar solventes ni agua, mediante un método asistido por liofilización. Posteriormente, se estudió la disposición interna de las fibrillas para elaborar un modelo de crecimiento jerárquico, utilizando esta información para explicar las propiedades excepcionales de estas fibras naturales. Finalmente se separaron las fibras en microfibras, utilizando una solución de peróxido de hidrógeno (30%) y ácido sulfúrico, reduciendo con esto la rigidez de las fibras para obtener un material muy similar al algodón, por lo que el agave puede ser utilizado en aplicaciones textiles. Se demostró que la estructura de las fibras naturales de agave ($\approx 315 \mu\text{m}$) se compone de microfibras más pequeñas entrelazadas ($\approx 14 \mu\text{m}$), las cuales se mantienen unidas por diversos compuestos como la lignina y pectina que al ser eliminados permite la separación/extracción de microfibras aún más pequeñas de $2.7 \mu\text{m}$ de diámetro.

Keywords: Familia Agavaceae, microfibras, microcelulosa

Presenting author's email: guerreroleo@hotmail.com

Anzaldo Hernandez, José S10-abs012
Bonilla Cruz, José S10-abs001
Canche Escamilla, Gonzalo S10-abs002
Cetina, Abraham S10-abs006
Chagoya Serna, Jesús S10-abs009
Chávez, Leonardo S10-abs008, S10-abs007
Chávez Guerrero, Leonardo S10-abs010
Cisneros Gómez, Gabriel S10-abs012
Colmenares Cano, Hilarión S10-abs009
Comparán Padilla, Víctor Eduardo S10-abs010
Contreras Hernández, María Gorety S10-abs005
Cordero Soto, Itza Nallely S10-abs005
Corona Gonzalez, Rosa Isela S10-abs006
del Campo Flores, Alan Salvador Martín S10-abs012
Duarte Aranda, Santiago S10-abs002
Escalante, Alfredo S10-abs011, S10-abs006
Forero Sandoval, Ivan Yecid S10-abs002
García Zamora, Maricela S10-abs010
González Ortiz, Sergio Antonio S10-abs010
Guin Aguillon, Lee S10-abs002
Hernández, Javier S10-abs006
Hernández Francisco, Elizabeth S10-abs001
Lara Cenicerros, Tania E. S10-abs001
Llamas Medina, Jose de Jesus S10-abs009
Martinez Gomez, Alvaro de Jesus S10-abs006
Méndez Acosta, Hugo Óscar S10-abs004
Méndez García, Jahaziel S10-abs009
Meza Gómez, Scarlet Jacqueline S10-abs009
Miramontes Corona, Carmen S10-abs006
Pérez Camacho, Odilia S10-abs007, S10-abs010
Pérez Fonseca, Aida Alejandra S10-abs012
Ramírez Arreola, Daniel Edén S10-abs009
Robledo Ortíz, Jorge Ramón S10-abs012
Robledo Peralta, Adriana S10-abs005
Rodriguez Herrera, Jesus Alejandro S10-abs009
Rodriguez Rosales, María Dolores Josefina S10-abs005
Rutiaga Quiñones, Olga Miriam S10-abs013
Sandoval Casillas, Carlos Alejandro S10-abs011
Sulbarán, Belkis S10-abs006
Toriz, Guillermo S10-abs006
Toriz González, Guillermo S10-abs011
Valle Cervantes, Sergio S10-abs005