

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2020

“50 aniversario”

de la

Universidad Tecnológica Nacional,

Facultad Regional San Francisco

Memoria de Trabajos

Autoridades

Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Héctor Eduardo Aiassa

Vicerector: Ing. Haroldo Tomás Avetta

Facultad Regional San Francisco – UTN

Decano: Ing. Esp. Alberto Toloza

Vice Decano y Director Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información: Ing. Esp. Gabriel Cerutti

Subsecretaria General y Coordinadora Ingeniería Industrial: Ing. Carolina Apendino

Secretario Académico: Ing. Juan Calloni

Secretario de Extensión Universitaria y Cultura: Ing. Adrián Pagliano

Secretaria de Ciencia y Tecnología: Dra. Alfonsina E. Andreatta

Secretario Administrativo: Ing. Cesar D. Mina

Secretario de Asuntos Estudiantiles: Ing. Paulo Gianoglio

Subsecretario de Vinculación Tecnológica: Ing. Javier Saldarini

Subsecretario de Posgrado: Mag. Oscar Rete

Subsecretaria de Planeamiento Académico: Lic. Vanina Fraire

Subsecretario de Tec. de la Comunicación y la Información: Ing. Sergio Felissia

Directora de Recursos Humanos: Tca. María Angélica Navarro

Directora Académica: Tca. Analía Armando

Directora Administrativa: Lic. Patricia Marchetti

Director de mantenimiento y servicios generales: Tco. Froilán Juan Gimenez

Director Dpto. Ingeniería Electromecánica: Ing. Ernesto Galiano

Director Dpto. Ingeniería Electrónica: Mag. Gastón C. Peretti

Directora Dpto. Ingeniería Química: Ing. Paula Garneró

Director Dpto. Licenciatura en Administración Rural: Cdor. Daniel Roberto Ricci

Director Dpto. de Materias Básicas: Ing. Gustavo Yoaquino

Organiza:



MIEMBROS DEL COMITÉ ORGANIZADOR

Alfonsina Ester Andreatta

Claudia del Valle Mercol

Jessica Pamela Pettiti

Carina Beatriz Fernández

MIEMBROS DEL COMITÉ ACADÉMICO O CIENTÍFICO

Ing. Eduardo Galiano

Ing. Paula Garnero

Ing. Gustavo Yoaquino

Mg. Gastón Peretti

Cr. Daniel Ricci

Ing. Gabriel Cerutti

Dr. Diego Martín Ferreyra

Ing. Walter Tonini

Dra. Verónica Nicolau

Dra. María Eugenia Taverna

Ing. Raúl Marlatto

Ing. Matías Raspo

Ing. Emanuel Bernardi

Dr. Javier Redolfi

Mg. Juan Carlos Calloni

Ing. Javier Vignolo

Cra. Maricel Rovasio

Ing. Carolina Apendino

Ing. Stella Baravalle

Ing. Diego Cocconi

Dra. Alfonsina Ester Andreatta

Ing. Guillermo Velazquez

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2020

“50 aniversario”

de la

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad
Regional San Francisco

Memoria de Trabajos

Alfonsina Ester Andreatta, Jessica Pamela Pettiti, Claudia del Valle Mercol,
Carina Beatriz Fernández
(Compiladoras)

San Francisco, Córdoba - Argentina, Septiembre de 2020

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2020 50 aniversario de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco: 23 y 24 de Septiembre de 2020 / A.E. Andreatta, J.P. Pettiti, C.dV. Mercol, C.B. Fernández; compilado por A.E. Andreatta, J.P. Pettiti, C.dV. Mercol, C.B. Fernández.- 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Francisco, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-42-0201-1

1. Ingeniería. 2. Ciencias Tecnológicas. I. A.E. Andreatta, J.P. Pettiti, C.dV. Mercol, C.B. Fernández, comp.
CDD 607.3

Jornadas de Ciencia y Tecnología 2020 “50 aniversario” de la Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional San Francisco
23 y 24 de Septiembre de 2020

Memorias de trabajo

Diseño de Tapa: María Laura Vaudagna

ISBN 978-950-42-0201-1



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE BIO-CARBONES OBTENIDOS A PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS

Carla S. Fermanelli *⁽¹⁾; Natacha Rodríguez ⁽²⁾; Liliana B. Pierella⁽²⁾; Silvina Vargas Gil⁽¹⁾; Clara Saux⁽²⁾

⁽¹⁾Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA – CONICET). Camino 60 Cuadras km 5 1/2 s/n, Córdoba, Córdoba.

⁽²⁾Centro de Investigación y Tecnología Química (CITeQ – CONICET – UTN). Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba, Córdoba.

*E-mail del autor de contacto: cfermanelli@frc.utn.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las provincias de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos integran la Región Centro Pampeana Norte. En ella, las actividades económicas predominantes, se concentran en la producción agropecuaria y en las industrias procesadoras de materias primas de origen agropecuario. Estas últimas, luego de los procesos de producción, generan una serie de residuos que cuando no son debidamente gestionados, se liberan al medio ocasionando serios problemas de contaminación ambiental (Bragachini y Mathier, 2016). En este contexto, la industrialización del maní, el arroz y el trigo revisten particular importancia debido al volumen de residuos que generan, dado que no en todos los casos son adecuadamente dispuestos o no tienen un uso económico rentable.

Como bio-carbón se conoce a la fracción sólida de la pirólisis de biomasa. Además de su papel como un adsorbente eficaz, el bio-carbón es ampliamente reconocido como un importante sumidero de carbono en el ciclo biogeoquímico y aplicado al suelo podría disminuir o controlar la emisión de gases de efecto invernadero, secuestrando el carbono orgánico presente en el suelo, o disminuyendo su mineralización (Majumder *et al.*, 2019; Basalirwa *et al.*, 2020).

La búsqueda de la sustentabilidad lleva asociado el concepto de economía circular, el cual refiere a una sociedad en la cual los materiales son reciclados y reutilizados y pocos residuos finales son generados (Geissdoerfer *et al.*, 2017). En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue valorizar la biomasa residual de la agroindustria local, a través de la síntesis y caracterización de los bio-carbones obtenidos de la pirólisis de las mismas.

MÉTODOS

La biomasa lignocelulósica utilizada en este estudio consistió en cáscara de arroz (CA), cáscara de maní (CM) y salvado de trigo (ST).

Las reacciones de pirólisis se realizaron en un reactor de vidrio de lecho fijo (23 mm de diámetro interno por 290 mm de largo) a 500 °C. El calor fue proporcionado por un horno eléctrico y el reactor se colocó dentro de él una vez que se alcanzó la temperatura de pirólisis. La muestra de biomasa (2 g) se situó sobre 7 g de un lecho de cuarzo, utilizado para mejorar la transferencia de calor. El flujo de nitrógeno (60 ml/min) fue medido por un controlador de flujo másico El-Flow Base de Bronkhorst. Antes de cada experimento, se purgó el oxígeno del reactor para asegurar una atmósfera inerte y para evitar la combustión de la muestra. Todas las reacciones duraron 10 minutos.

Los carbones se analizaron para obtener sus correspondientes valores de Poder Calorífico Superior - PCS- (Bomba Calorimétrica de Berthelot) y área superficial BET (Pulse Chemisorb 2700 Micromeritics). Se caracterizaron, también, a través de difracción de rayos X de polvos -DRX- (X'pert PANalytical), espectroscopia infrarroja -FTIR- (Thermo Nicolet iS10) y microscopia electrónica de barrido -SEM- (FE-SEM Sigma). En el caso de PCS y área BET, también se proveen los valores de las biomásas de partida.

RESULTADOS

La **Figura 1** muestra los patrones de difracción DRX de los bio-carbones obtenidos, donde se observa una banda ancha localizada entre $2\theta = 20-30^\circ$ que es característica de compuestos amorfos (Arcanjo *et al.*, 2017). El pico que se observa a $2\theta = 23,5^\circ$ corresponde a los planos (002) del grafito (Lin *et al.*, 2020). Las señales a 42° , 44° , 49° y 51° corresponden al aluminio del porta muestras.

Los resultados de PCS y área BET de los materiales se presenta en la Tabla 1. Los valores de PCS (kcal/kg) de CA, CM y ST fueron respectivamente: 4288, 4923 y 4146. Como se puede observar, la pirólisis disminuyó el contenido de energía en CA-bio-carbón, pero lo aumentó en los otros dos casos. CM-bio-carbón presentó el mayor valor de PCS, siendo incluso superior al del carbón mineral

nacional (4900 kcal/kg) (Ministerio de Energía y Minería, 2016). Las áreas superficiales de CA-bio-carbón y CM-bio-carbón fueron considerablemente mayores que otras reportadas en la literatura, para bio-carbones de biomasa a la misma temperatura de pirólisis (Xu *et al.*, 2019). Sin embargo, el área superficial puede ser aumentada por tratamientos físicos o químicos, con uso potencial como carbones activados (Fu *et al.*, 2019).

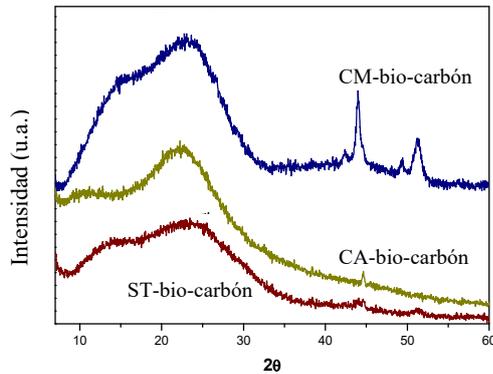


Fig. 1. Patrón DRX de bio-carbones.

Tabla 1. Caracterización de bio-carbones.

	CA-bio-carbón	CM-bio-carbón	ST-bio-carbón
PCS (kcal/kg)	3890	7250	5580
S _{BET} (m ² /g)	207	215	20

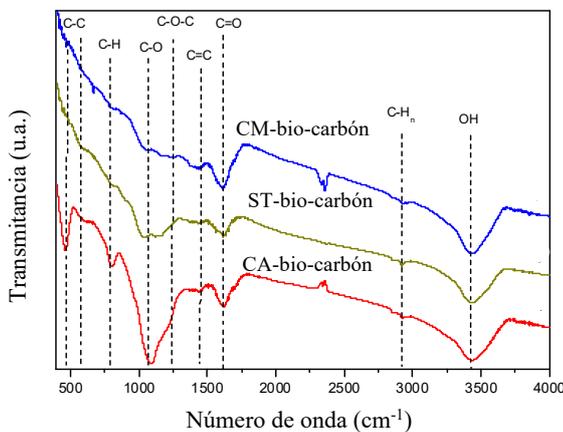


Fig. 2. Espectro FTIR de bio-carbones.

El espectro FTIR de los bio-carbones se presenta en la Figura 2, donde se pudo observar una baja concentración de grupos funcionales. De acuerdo a Meng *et al.* (2013) esto se debe a la generación de gases y compuestos volátiles que ocurre durante la pirólisis.

Las micrografías SEM de los bio-carbones se muestra en la Figura 3. Las tres muestras presentaron estructura heterogénea con tamaño y distribución de poros irregulares.

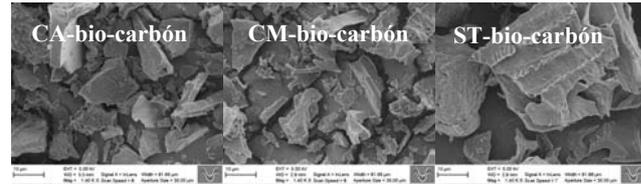


Fig. 3. Micrografías SEM de bio-carbones.

CONCLUSIONES

En este estudio se sintetizaron y caracterizaron bio-carbones a partir de la pirólisis de CA, CM y ST. Se observaron altas áreas superficiales y altos niveles de CPS, principalmente para el bio-carbón de CM.

REFERENCIAS

Arcanjo, M. R. A. *et al.* "Conversion of glycerol into lactic acid using Pd or Pt supported on carbon as catalyst", *279*, 317-326 (2017).

Basalirwa, D. *et al.* "Assessment of crop residue and palm shell biochar incorporation on greenhouse gas emissions during the fallow and crop growing seasons of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)", *Soil and Tillage Research*. **196**, 104435 (2020).

Bragachini, M. y Mathier, D. "La Bioenergía en el Sector Agropecuario Argentino como Herramienta para el Agregado de Valor en Origen", en Manfredi, I. (ed.) *15° Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión con Agregado de Valor en Origen*. Manfredi (2016).

Fu, Y. *et al.* "Activated bio-chars derived from rice husk via one- and two-step KOH-catalyzed pyrolysis for phenol adsorption", *Science of the Total Environment*. **646**, 1567-1577 (2019).

Geissdoerfer, M. *et al.* "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?", *Journal of Cleaner Production*. **143**, 757-768 (2017).

Lin, H. *et al.* "A new method of synthesizing hemicellulose-derived porous activated carbon for high-performance supercapacitors", *Microporous and Mesoporous Materials*. **292**, 109707 (2020).

Majumder, S. *et al.* "The impact of biochar on soil carbon sequestration: Meta-analytical approach to evaluating environmental and economic advantages", *Journal of Environmental Management*. **250**, 109466 (2019).

Meng, F. *et al.* "Characteristics of Chars from Low-Temperature Pyrolysis of Lignite". **28** (1), 275-284 (2013).

Ministerio de Energía y Minería, P. de la N. "Balance Energético Nacional 2015", *Secretaría de Planeamiento Energético Estratégico*, pp. 1-40 (2016).

Xu, D. *et al.* "Effect of pyrolysis temperature on characteristics of biochars derived from different feedstocks: A case study on ammonium adsorption capacity", *Waste Management*. **87**, 652-660 (2019).