



# RiUPTC

Repositorio Institucional  
UPTC

[repositorio.uptc@uptc.edu.co](mailto:repositorio.uptc@uptc.edu.co)

# **EVALUACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS PREPARADOS A PARTIR DE ÁCIDO POLILÁCTICO (PLA), ARCILLA Y CASCARILLA DE ARROZ. ASSESSMENT OF COMPOSITES BASED ON POLYLACTIC ACID (PLA), CLAY AND RICE HUSK**

José David Cortés<sup>1</sup>, José Gregorio Carriazo<sup>2</sup> Dr, Cesar Augusto Sierra<sup>1</sup> PhD,  
Cristian Ochoa Puentes<sup>1</sup> aDr.

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Macromoléculas, Departamento de Química,  
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, (a) [cochoapu@unal.edu.co](mailto:cochoapu@unal.edu.co)

<sup>2</sup> Estado Sólido y Catálisis Ambiental (ESCA), Departamento de Química,  
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Palabras claves: Ácido  
poliláctico, material compuesto, cascarilla de arroz, arcilla, caolinita. Keywords:  
Polylactic acid, composite, rice husk, clay, kaolinite

## **Resumen**

El desarrollo de aditivos que mejoren las propiedades mecánicas y de barrera del ácido poliláctico (PLA) ha surgido como un área de investigación en aumento debido a las potenciales aplicaciones de dicho material en el empaque de productos alimenticios y cosméticos. En este trabajo se evaluó el efecto de dos aditivos de origen natural (caolinita y cascarilla de arroz) sobre la permeabilidad a vapor de agua y propiedades de tensión en el ácido poliláctico. Los aditivos se caracterizaron por fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, análisis de energía dispersiva de rayos X (EDX) y espectroscopía infrarroja. Se usó un diseño experimental de dos factores: tipo de aditivo y concentración del aditivo. El factor concentración se trabajó a dos niveles: 1% y 5%. La evaluación de la permeabilidad al vapor de agua de los materiales compuestos permitió establecer que la inclusión de caolinita al 1% y al 5% en el ácido poliláctico disminuye el coeficiente de permeabilidad al vapor de agua con respecto al material control. Así mismo, la inclusión de caolinita al 5% demuestra un aumento en el esfuerzo máximo de tensión del material. Por el contrario, la adición de cascarilla de arroz produce un aumento de la permeabilidad del material y una disminución del esfuerzo máximo y de la ductilidad (porcentaje de elongación en el punto de rotura).

## **Abstract**

The development of additives that improves the mechanical and barrier properties of polylactic acid (PLA) has emerged as a growing area of research because of its potential applications in the packaging of food products and cosmetics. In this work, the effect of two natural additives (kaolinite and rice husk) on the water vapor permeability and tensile properties of polylactic acid has been evaluated. The additives were characterized by X-ray fluorescence, X-ray diffraction, scanning electron microscopy, X-ray energy dispersive analysis (EDX) and infrared

spectroscopy. An experimental design was established using two factors: Additive type and concentration. Two levels of the concentration factor were controlled: 1% and 5%. When evaluating the water vapor permeability of composites it was found that the incorporation of kaolinite at 1% and 5% concentrations reduced the coefficient of permeability in comparison to that of the control material. At the same time, the inclusion of 5% kaolinite showed an increase on the ultimate tensile strength of the material. By contrast, the addition of rice husk produced an increase on water vapor permeability of the material and a decrease of both the ultimate tensile strength and ductility (percent of elongation at fracture).