

# INTEMPERISMO ACELERADO EN COMPUESTOS BAMBÚ-PLÁSTICO

Ana Altez<sup>1</sup>, Efrain Suarez<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n-La Molina, Lima Perú;  
email: [sheccid\\_14\\_12@hotmail.com](mailto:sheccid_14_12@hotmail.com) , [esuarezlandeo@hotmail.com](mailto:esuarezlandeo@hotmail.com)

## RESÚMEN

Se elaboraron materiales compuestos a base de polipropileno y partículas de bambú de la especie *Guadúa angustifolia Kunt* en dos proporciones de mezcla 70/30 y 50/50 que posteriormente fueron expuestos en una cámara de intemperismo acelerado según la norma ASTM G 151-97 con dos tipos de intensidad de irradiancia de 0,89 W/m<sup>2</sup> y 1,55 W/m<sup>2</sup> y se evaluó el cambio de color después de 500 horas. La caracterización de color fue desarrollada utilizando los parámetros de medición CIE Lab (L\*, a\*, b\* y ΔE\*). Se concluye que el grado de degradación dentro de un intervalo de radiación UV es similar a pesar de las dos proporciones del compuesto y del aumento en la irradiancia.

**Palabras clave:** Materiales compuestos, bambú, *Guadúa angustifolia Kunt*, intemperismo acelerado, cambio de color.

## ABSTRACT

Composites are made from polypropylene and bamboo particles (*Guadua angustifolia Kunt*) in two proportions of 70/30 and 50/50, which were then exposed in an accelerated weathering according to ASTM G 151-97, chamber with two types of intensity irradiance 0,89 W/m<sup>2</sup> and 1,55 W/m<sup>2</sup>. The color change was evaluated after 500 hours. Characterizing color was developed using the CIE Lab measurement parameters (L\*, a\*, b\* and ΔE\*). We conclude that the degree of degradation within a range of UV radiation is similar for both the compound and proportions for the two types of irradiance.

**Keywords:** Wood-plastic composites, weathering, color, extractives, pigments.

## INTRODUCCIÓN

En años recientes, los compuestos termoplásticos reforzados con material lignocelulósicos han ido en aumento debido a la creciente necesidad de la industria de la construcción y automotriz con productos tales como: vigas, columnas, marcos, partes de automóviles. Este crecimiento ha sido impulsado por varios factores de mercado y de la sociedad, como por su bajo mantenimiento, su alta durabilidad, la demanda por productos ambientalmente amigables, la regulación estricta del uso de los químicos, cambios en el estilo de vida,

creciente aceptación en el sector construcción, mayor conciencia por parte de los consumidores y últimamente la propuesta acerca del valor intrínseco que presentan (Klyosov, 2007).

El bambú ha sido considerado en los últimos años un producto forestal no maderable de gran importancia, su rápido crecimiento, facilidad de cuidado y amplia distribución hacen de estas plantas un recurso renovable ideal para el desarrollo de las economías locales en América Latina (Londoño, 2002). Por dichas características el bambú se perfila como una materia prima idónea para la fabricación de materiales compuestos.

La experiencia de años en uso de los compuestos plástico-madera ha evidenciado su potencial deterioro por efecto del intemperismo, lo cual ha modificado la visión acerca de su resistencia frente a la humedad y a la radiación solar, ya que se observan cambios de color, pérdida de atractivo estético, y de propiedades mecánicas (Stark N. M., 2006; Robledo-Ortiz, Fuentes-Talavera, González-Nuñez, & Silva-Guzmán, 2013).

Para el caso de los compuestos, la radiación ultravioleta produce decoloración, microagrietamiento severo y desgaste acelerado que repercute en el decremento de sus propiedades de desempeño (Muasher & Sain, 2006; Gnatowski, Stevens, & Leung, 2007; Stark & Gardner, 2008). Además la fotodegradación es más severa cuando los compuestos son expuestos a ambos luz y agua que solo la luz (Matuana and Kamdem 2002, Fabiyi et al 2008 y Matuana 2004 citados por Rowel, 2013 y Starck, 2006)

En este estudio se evaluaron los cambios de color de la especie *Guadua angustifolia Kunth* tras ser expuesto a dos tipos de radiación de dos proporciones de mezcla distinta en los compuestos plástico-bambú.

## PLANTEAMIENTO U OPORTUNIDAD DE INNOVACIÓN, SUSTENTABILIDAD, INDUSTRIA O NEGOCIO

Elaboración del compuesto plástico-bambú por el método de compresión a partir de las partículas de bambú (*Guadua angustifolia*) en combinación de polipropileno reciclado. Sin embargo, surge la posibilidad de que los productos elaborados con el compuesto plástico-bambú sean utilizados en condiciones severas de intemperismo, por tanto se genera la necesidad de determinar los cambios que ello traería. Por ello dichos compuestos fueron expuestos en una cámara de intemperismo acelerado y se evaluaron sus cambios de color.

## ASPECTOS DE INNOVACIÓN

La especie *Guadua angustifolia* (Bambú) ha sido seleccionada como una de las veinte mejores especies de bambúes del mundo por sus propiedades físico-mecánicas (Londoño, 2000). Además, al tener fibras naturales muy fuertes se considera una alternativa como

sustituto de la madera así como de otros bambúes, de esta se podría obtener industrialmente productos como paneles, laminados, aglomerados, pisos, etc. (Botero, 2004; Londoño, 2000). Por este motivo, la fibra lignocelulósica de esta especie se constituye como una alternativa para la elaboración de materiales compuestos.

## ASPECTOS DE SUSTENTABILIDAD

La utilización de la parte apical del culmo de *Guadua angustifolia Kunth*, que es el residuo generado en la producción comercial, en la elaboración del material compuesto plástico-bambú es una alternativa para la reutilización de los plásticos, ya que estos tardan cientos de años en descomponerse en el medio ambiente y su consumo genera una cantidad considerable de residuos.

## ASPECTOS DE INDUSTRIA

Actualmente, el volumen de producción de productos plásticos que contienen madera y fibras lignocelulósicas ha ido en aumento desde hace varios años en todo el mundo. Evidencia de ello, es el mercado americano, donde el uso de los compuestos madera-plástico está presente en la fabricación de muebles y en la industria de la construcción. Asimismo, un interés similar se dio en Europa en la producción de perfiles y tubos, piezas de robots, aplicaciones en el sector del mueble, productos para la construcción y aplicaciones para el interior del automóvil (Ichazo 2001, Bledzki 2005, Jacob 2006 citados por Bouza, 2008). Por tal motivo la producción de productos de los compuestos plástico-bambú tendrían la misma tendencia además que al utilizarse residuos del culmo de *Guadua angustifolia Kunth* y polipropileno reciclado se reducirían los costos de fabricación.

## ASPECTOS DE NEGOCIOS

Una de las principales aplicaciones de los materiales compuestos plástico-madera se encuentra en el recubrimiento de superficies que se encuentran a la intemperie, siendo ampliamente utilizados en muelles, terrazas, y otras superficies cerca de piscinas o en centros de recreación. En el mercado se emplean principalmente en la fabricación de: muebles, deckings, ventanas, puertas, durmientes, partes interiores de los carros, etc. (Tecnología del plástico, 2015). De la misma manera el material compuesto plástico-bambú propuesto podría ser aplicado en la fabricación de cualquiera de los productos mencionados anteriormente, pero el producto con mayor demanda mundial actualmente es el decking de tal manera que se enfocaría en la fabricación de dicho producto.

## CONCLUSION

Se concluye que no hay una diferencia significativa entre la variación de color para dos tipos de radiación puesto que ambos están en el mismo intervalo de onda. La mayor velocidad de decoloración se da en las primeras 300 horas. La degradación tanto en pérdida de peso como en cambio de color es mayor para el compuesto con la proporción plástico/bambú de 50/50.

## BIBLIOGRAFÍA

- American Society for Testing and Materials. (1997). *Standard Practice for Exposing Nonmetallic Materials in Accelerated Test Devices that Use Laboratory Light Sources*. ASTM G 151-97.
- Belec, L., Nguyen, T., & Chailan, J. (2014). *Comparative effects of humid tropical weathering and artificial ageing on a model composite properties from nano- to macro-scale*.
- Botero, L. (2004). *Manual de industrialización del bambú*. Buenos Aires.
- Bouza, R. (2008). *Diseño y caracterización de nuevos materiales compuestos polipropileno y madera: estudio del viniltrimetoxilano como agente de acoplamiento*. Universidad de Coruña. Tesis para optar el grado de doctora.. Coruña.
- Cárdenas, A. (2012). *Evaluación de la eficiencia como preservante antifúngico del borato de Zinc y su efecto en las propiedades físicas y mecánicas de materiales compuestos de plástico y madera de pino: Tesis de grado para optar el título de Mae*. Guadalajara.
- Cruz, H. (2009). *Bambú-Guadua Guadua angustifolia Kunth Bosques naturales en Colombia, Plantaciones comerciales en México*. (Primera ed.). Bogotá.
- Gnatowski, M., Stevens, C., & Leung, M. (2007). *Radiation Induced Degradation of Wood-Plastic Composites in the Field and Laboratory Conditions*. In: *Proc. of the 9th International Conf. on Wood & Biofiber Plastic Composites*. Forest Products Society. Madison.
- Klyosov, A. (2007). *Wood-Plastic Composites*. New Jersey.
- Londoño, X. (2000). *La Guadua un gigante dormido*. En: *Seminario: Guadua en la reconstrucción*. (C. R. Ltda, Ed.) Quindío.
- Londoño, X. (2002). *Evaluación de los recursos de bambú en América Latina*. Cali.
- Muasher, M., & Sain, M. (2006). The Efficacy of Photostabilizers on the Color Change of Wood Filled Plastic Composites. *Polymer Degradation and Stability* 91(5) , 1156-1165.
- Peng, Y., Liu, R., & Chen, J. (2015). Characterization of surface chemistry and crystallization behavior of polypropylene composites reinforced with wood flour, cellulose, and lignin during accelerated weathering. *Surface Science Aplicada, Volumen 332*, 253-2.

- Peng, Y., Liu, R., & Chen, Y. (2014). Effects of UV weathering on surface properties of polypropylene composites reinforced with wood flour, lignin, and cellulose. . *Applied Surface Science* 317, 385-392.
- Robledo-Ortiz, J., Fuentes-Talavera, F., González-Nuñez, R., & Silva-Guzmán, A. (2013). Wood and Natural Fiber-Based Composites. . En Rowell, *Hanbook of Polymers Synthesis, Characterization and Processing*. John Wiley.
- Stark, N. M. (2006). Effect of Weathering Cycle and Manufacturing Method on Performance of Wood Flour and High-Density Polyethylene Composites. *Journal of Applied Polymer Science* 100(4), 3131-3140.
- Stark, N., & Gardner, D. (2008). Outdoor Durability of Wood-Polymer composites. . En *Wood-Polymer Composites* (págs. pp. 142-165.). Florida: Woodhead Publisching Limited and CRC Press LLC. .
- Tecnología del plástico. (11 de diciembre de 2015). *Informacio tecnica y de negocios para la industria plastica en america Latina*. Obtenido de [http://www.plastico.com/imprimir/La-fuerza-de-la-madera-en-los-plasticos/\\_3041542](http://www.plastico.com/imprimir/La-fuerza-de-la-madera-en-los-plasticos/_3041542)