

Introducción

Actualmente, las innovaciones en el campo de la ingeniería de materiales para fabricar artículos con criterio ecológico vienen de la mano de la necesidad de revertir el impacto negativo del uso de plásticos y elastómeros en el medio ambiente. Desafortunadamente, siguen existiendo prácticas que atentan contra la salud del planeta, como la tala indiscriminada de bosques para la producción de accesorios hechos completamente en madera, la extracción a cielo abierto de minerales para fabricación de compuestos y el consumo excesivo de artículos fabricados enteramente con polímeros derivados del petróleo.

El sector de la transformación de plásticos ha venido desarrollando nuevos materiales que incorporan cargas vegetales como fibras naturales y harinas de madera en las mezclas poliméricas. De esta manera se logran dos cosas: por un lado, fabricar madera plástica que puede reemplazar algunos productos elaborados en madera vegetal y, por otro lado, reducir la explotación de cargas minerales como carbonato de calcio caolín y montmorillonita. La obtención de cargas vegetales para elaborar compuestos poliméricos es sostenible si estas provienen del aprovechamiento de residuos agroindustriales como aserrín, semillas, cascarillas y fibras. Otra fuente sostenible viene del cultivo de especies como fique y cáñamo para la obtención de fibras naturales.

Los compuestos plásticos mezclados con fibras naturales son conocidos internacionalmente con la sigla WPC (en inglés: *wood plastic compositions*) y presentan algunas ventajas sobre los compuestos enteramente plásticos: como su baja densidad, su poder aislante, su alta rigidez y su dureza. Estos compuestos se fabrican usando métodos convencionales de transformación de polímeros como la extrusión, la inyección, el moldeo por compresión y el rotomoldeo. Ahora bien, en la investigación y desarrollo de compuestos poliméricos reforzados con cargas vegetales es fundamental comprender el desempeño mecánico del compuesto con respecto a la aplicación real del producto. Por esta razón, este libro tiene el enfoque del comportamiento mecánico de materiales compuestos de termoplásticos y/o elastómeros con fibras naturales y harinas de madera.

Este libro es resultado de un arduo trabajo de investigación y de la experiencia de los últimos veinte años del autor en la dirección de proyectos y publicación de hallazgos experimentales en la modalidad de artículos de investigación en revistas nacionales e internacionales. La presente obra está dirigida a estudiantes de pregrado, profesionales e investigadores especializados en las áreas de ingeniería mecánica, materiales, polímeros y química.

En la Parte I se presentan los principales conceptos relacionados con la mecánica de cuerpos en reposo que están sometidos a distintas fuerzas. Los numerales 2 al 7 son útiles para lectores que cursan pregrado. En el capítulo 7 el lector encontrará los ensayos mecánicos efectuados sobre polímeros.

La Parte II trata del desempeño mecánico de compuestos poliméricos elaborados con cargas vegetales. El capítulo 8 ofrece al lector una descripción de la composición química y las propiedades termomecánicas de fibras naturales y harinas de madera. Debido a su naturaleza altamente hidrófila (polar), las cargas vegetales tienen baja compatibilidad con la mayoría de los polímeros; de allí la necesidad de realizar tratamientos superficiales para mejorar la adhesión interfacial entre las partículas y la matriz polimérica. En el capítulo 9 se hace una exposición de los tratamientos químicos superficiales y de la adición de agentes de compatibilización para mejorar la unión interfacial que, en

consecuencia, mejora la resistencia mecánica de los compuestos elaborados con cargas vegetales. En los capítulos 10 y 11 el lector hallará una síntesis de literatura sobre el desempeño mecánico de madera plástica y compuestos de caucho con harina de madera, respectivamente.

La Parte III del libro está enfocada en ofrecer al lector una guía a propósito del diseño de compuestos de caucho con cargas vegetales. El capítulo 12 aborda conceptos relacionados con el diseño de formulaciones de compuestos de caucho natural con cargas vegetales. Al final, en los capítulos 13 y 14 se detallan aspectos del proceso de fabricación como el mezclado y el curado de compuestos.

Finalmente, en la Parte IV se presenta un caso de estudio experimental a escala de laboratorio, relacionado con la fabricación de compuestos de caucho natural. Allí se evalúa comparativamente el carácter reforzante de aserrín de pino con el de otras tres cargas: sílice (carga sintética altamente reforzante), caolín y carbonato de calcio (cargas no reforzantes, diluyentes). A través de la medición de las propiedades mecánicas y la observación de imágenes de microscopio se logró evaluar y clasificar el grado de reforzamiento del aserrín de pino.