
Polymer Composites from Blends of Polypropylene and Agave Tequilana Fibers.

Braga-Suárez T. R., Cab-Solís A. C, Canché-Escamilla G., Cupul-Manzano C. V., Cruz-Estrada R. H.* y Martínez-Tapia G. E.

Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Unidad de materiales

Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200

Mérida, Yucatán, México

*E-mail: rhcruze@cicy.mx

1. Resumen

Este trabajo reporta un estudio preliminar sobre el uso de subproductos de la industria del tequila, en la preparación de compuestos poliméricos con aplicaciones potenciales en el desarrollo de materiales alternativos para la construcción. Para esto, y previa caracterización de los componentes iniciales y un estudio de tamizado de la fibra, el polipropileno fue cargado con fibras del bagazo de la piña de la planta del tequila, y se prepararon compuestos con contenidos de fibra de 30 y 40% en peso, procesándolos en una línea de extrusión que consistió en un extrusor doble husillo de laboratorio Brabender, un dado de filamento y un peletizador. Los pellets obtenidos se reprocesaron en la misma línea con un dado de película, para la obtención de láminas de material compuesto. Se probaron varias condiciones de procesamiento para mejorar el aspecto visual de las láminas y se elaboraron probetas para la realización de pruebas mecánicas.

2. Introducción.

Debido al aumento en la producción de licores como el Tequila y el Mezcal, entre otros, se ha incrementado la cantidad de subproductos en forma de fibras, que se desechan y se acumulan debido a que no se ha encontrado una utilidad práctica y directa que le asigne un valor agregado. Por lo tanto, se podría fortalecer la cadena productiva de los agaves [1] hallando usos posibles de estos desechos [2], como podría ser su incorporación a matrices poliméricas para reducir costos, mejorar propiedades mecánicas y la resistencia a la humedad, en comparación con la madera [3].

3. Condiciones experimentales

Se empleó PP Valtec HP423M, fibra de bagazo de agave tequilana, un agente acoplante y ayuda de proceso. La fibra se caracterizó térmicamente en un TGA7 Perkin Elmer de 40 a 600°

C, con una velocidad de calentamiento de 10° C/min en atmósfera de N₂. Las fibras se molieron en un molino Pagani con una criba de 2 mm y se tamizaron en un Rotap con la siguiente serie de mallas: 10, 20, 40, 50, 60, 80 y 100. Se obtuvo el promedio de la longitud y el diámetro de las fibras que se retuvieron en las mallas 40, 50, 60 y 80, con el auxilio de un microscopio estereoscópico.

Posteriormente los componentes, cuyas proporciones se muestran en la Tabla 1, se mezclaron en un mezclador de cintas y se metieron a la estufa a 70° C durante 48 hrs. El procesamiento se realizó a 180° c en un extrusor doble husillo cónico Brabender de Laboratorio al que se le acopló un dado capilar de 2 mm de diámetro y 30 mm de longitud. Los filamentos obtenidos fueron cortados en un pelletizador Brabender. Los pellets se reprocesaron en el mismo extrusor a las mismas condiciones, pero con dado de película acoplado. Las cintas obtenidas fueron estiradas con un jalador de rodillos de hule de velocidad variable. De las cintas se obtendrán probetas para la realización de pruebas mecánicas.

Tabla 1. Proporción de los componentes de la mezcla.

Material	30%	40%
Fibra	250 gr.	150 gr.
PP	250	365
AA	12.5	7.5
Aceite Vegetal	25	15

4. Resultados y discusión

En la Figura 1 se muestra el termograma de la fibra de agave. Se aprecian 2 descomposiciones principales, la primera entre 250° C y 350° C, con una pérdida de masa de casi el 70%, que corresponde a la degradación de la celulosa. La segunda caída se aprecia entre 350° C y 450° C, con una caída de alrededor del 20% de la masa, que corresponde a la degradación de una parte de la celulosa y de las ligninas de la muestra. La Figura 1 muestra también la derivada

del termograma principal, en ésta se aprecia que las velocidades de degradación más elevadas se dan a alrededor de los 320° C y 430 °C.

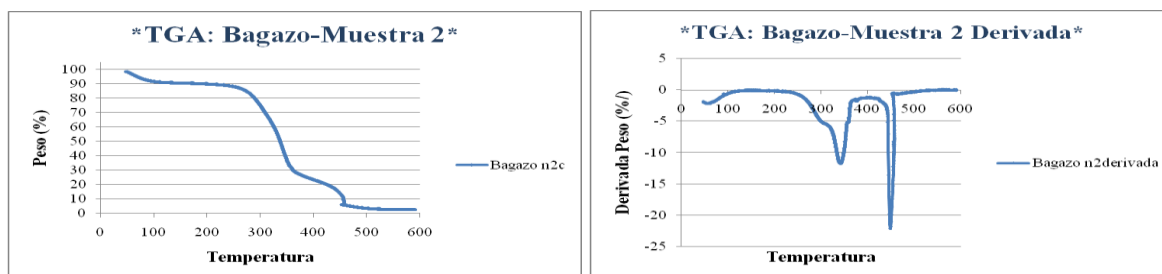


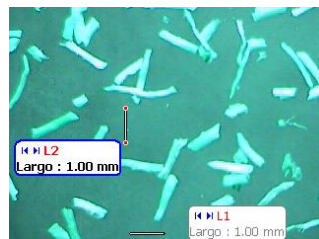
Figura 1. Termograma de TGA y DTGA de la fibra de Agave Tequilana

La Tabla 2 muestra el porcentaje de eficiencia de las mallas utilizadas en el tamizado de la fibra de agave, cuando se molió con una criba de 2 mm.

Tabla 2. Porcentaje de eficiencia del tamizado de la fibra en criba de 2 mm.

Malla	Peso (g)	% Eficiencia
10	-	-
20	8.00	2.43
40	106.00	32.22
50	92.50	28.12
60	54.00	16.41
80	41.50	12.61
100	13.00	3.95
Plato	14.00	4.26
Total	329.00	100.00

Figura 2. Vista en microscopio estereoscópico de las fibras retenidas en malla 60



TGN-P

La Figura 2 muestra el aspecto de las fibras de agave cuando las observamos a través de un microscopio estereoscópico. La Figura 3 nos muestra las dimensiones promedio (longitud y diámetro) de las fibras de agave, que fueron retenidas en diferentes mallas.

Tabla 3. Promedio de las dimensiones de las fibras de agave.

	Promedio	Desviación Estándar
Malla 40	Diámetro 0.36	0.126
	Longitud 2.54	0.724
Malla 50	0.28	0.811
	1.67	0.505
Malla 60	0.25	0.056
	1.37	0.422
Malla 80	0.22	0.052
	1.28	0.317

5. Conclusiones

Se probaron diferentes cribas en el molido de la fibra y se observó que con la criba de 2 mm se obtenían las mayores proporciones en las mallas que se requerían para las mezclas. Se obtuvieron laminados que se apreciaban con buena apariencia. Restaría aplicar las pruebas mecánicas de tensión a los laminados obtenidos para conocer que rumbo debe tomar el presente proyecto.

6. Referencias

Canché, G.; Moscoso, F.; Cruz, H. 2006. Obtención de celulosa y materiales compuestos a partir de los residuos agrícolas e industriales generados en la explotación de agavaceas. Informe a CONACYT del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán., México.

Nobel, P. S. 1994. *Remarkable agaves and cacti*. Oxford University Press. P. 38-44.

TGN-P

Lee, B.J.; Mcdonald, A.G.; James, B. 2001. Influence of fiber length on the mechanical properties of wood-fiber/polypropylene prepreg sheets. **Mat Res Innovet**, **4**: 97-103.