

Textil biodegradable

I. Hurtado, A. Sánchez, C. Rebollo, D. Sánchez

Dpto. Ciencia de Materiales, E.T.S.I. de Caminos, Canales y puertos, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Profesor Aranguren 3, E28040, Madrid, Spain

INFORMACIÓN

Información del Proyecto:
Entrega anteproyecto 26 Febrero 2020
Entrega Proyecto 19 Mayo 2020
Disponible online 16 julio 2020

Keywords:
Biodegradable
Sostenible
Fruta
Económico

ABSTRACT

En este proyecto tratamos de producir un textil biodegradable con el objetivo de sustituir el tejido actual basado en los materiales derivados del petróleo y darle un uso generalizado, en este caso una cartera. Fue elaborado a partir de glicerina, almidón y cascara de fruta. Fue sometido a diferentes ensayos para garantizar su viabilidad y poder caracterizarlo. Los resultados obtenidos fueron positivos. No solo se busca la elaboración de una alternativa sostenible si no, fácil, económica y con un gran impacto positivo sobre el medio ambiente.

© 2020 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

El presente experimento tiene como objetivo la elaboración de un textil con propiedades genuinas, de bajo coste y de fácil producción. Tiene como fin lograr un impacto ambiental positivo y que puede sustituir en gran medida a muchos de los tejidos usados en la actualidad, cumpliendo con los objetivos ODS.

Como todos sabemos, la contaminación de los plásticos es un gran problema a nivel mundial, porque la mayoría no son biodegradables. Este es otro apartado a destacar, y es que uno de los puntos fuertes de nuestro textil es la biodegradabilidad, ya que no necesita ningún proceso de reciclado posterior a su uso.

Como producto final se obtiene una cartera elaborada a base materiales naturales y accesibles para la gran mayoría. El elemento que lo caracteriza es la cáscara de fruta, dando mejores propiedades al material

2. Materiales y métodos

Los componentes utilizados durante la realización del producto fueron:

- 30 gr de fécula de maíz
- 200 ml de agua
- 15 ml de vinagre blanco
- 15 ml de glicerina vegetal
- Cáscara de frutas (mango, plátano, naranja, aguacate)
- Clavo (función fungicida y antibacteriana)

Para comenzar la elaboración mezclamos la fécula de maíz, el agua, el vinagre y la glicerina hasta que tengamos una mezcla homogénea. Vertemos la mezcla en un cazo, calentando lentamente a temperatura media y removemos hasta obtener una consistencia gelatinosa.

Por otro lado, en un recipiente aparte licuamos la cáscara de fruta, agregando agua para favorecer el licuado y obtener una mezcla menos viscosa.

A continuación, mezclamos el gel con la cáscara licuada en el paso anterior. Una vez conseguida la mezcla uniforme, se realiza el vertido sobre una superficie plana para la obtención de la forma deseada. Por último, se realiza un secado de 24 horas en condiciones estándar.



Fig. 1. Procedimiento de secado de los materiales fabricados

2.1. Materiales fabricados

A lo largo del proyecto hemos llevado a cabo numerosos ensayos con los que obtuvimos diferentes datos según los materiales y métodos empleados:

- El primer ensayo fue realizado con cáscaras de naranja y lo podemos clasificar según el porcentaje de glicerina utilizado:



Fig. 2. Muestra fabricada con cáscara de naranja y un 50 % de glicerina (7,5 ml)

Se puede observar que con estas cantidades el material obtenido es el más duro y menos flexible de todos los ensayados, siendo el que más se asemeja al cuero de origen animal.



Fig. 3. Muestra fabricada con cáscara de naranja y un 100 % de glicerina (15 ml)

Con este porcentaje de glicerina hemos conseguido un producto más flexible y menos consistente que el de la Fig. 2. Las características de este material lo convierten en el más adecuado a nuestras necesidades. Las grietas observables en la Fig. 3 son debidas a un exceso de agua durante el proceso de preparación.



Fig. 4. Muestra fabricada con cáscara de naranja y un 200 % de glicerina (300 ml)

Esta última foto corresponde con el último ensayo realizado con cáscaras de naranja y un porcentaje de glicerina del 200%. Este textil se asemeja, tanto en textura como en apariencia, al poliéster empleado en la industria textil.

- Para el segundo ensayo se empleó cascara de mango para el recubrimiento exterior de la cartera:



Fig. 5. Muestra fabricada con cáscara de mango y un 100 % de glicerina (15 ml)

La tela obtenida posee gran plasticidad, resistencia al desgaste y buenas aptitudes para su empleo en la confección de carteras y otros elementos textiles.

- En la última muestra la cáscara de fruta empleada fue la de plátano:



Fig. 6. Muestra fabricada con cáscara de plátano y un 100 % de glicerina (15 ml)

El textil producido presenta una buena resistencia al agua, además de ser flexible y liso. Resulta un material fácil de trabajar y con elaboración sencilla.

3. Resultados

Para caracterizar nuestro material, se realizan 3 ensayos diferentes con 3 aspectos distintos a analizar:

3.1. Resistencia al agua

Este ensayo consiste en sumergir una muestra del material a analizar en agua corriente, con el fin de comprobar si sus propiedades se ven alteradas por la absorción de humedad.

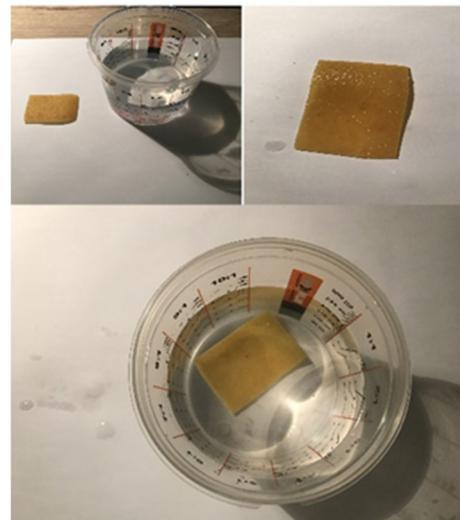


Fig. 7. Ensayo de resistencia al agua.

Tras realizar las pruebas de inmersión con una duración de 2, 10 y 30 minutos, podemos comprobar que el tejido no pierde cualidades al estar en contacto permanente con agua y es aparentemente impermeable a esta, por lo cual el producto podría mojarse sin problemas.

3.2. Resistencia a abrasión

Durante este ensayo vamos a comprobar la resistencia del textil a la abrasión, equivalente a un uso prolongado en el tiempo del mismo, el cual se basa en el desbastado de la superficie con las lijas de grano P1000, P600 Y P240 consecutivamente y en ese orden, durante 15 segundos y a 1500 rpm.

Las imágenes que mostramos a continuación (Fig. 8) corresponden a un fragmento de tejido antes (izquierda) y después (derecha) de haber sido sometido a dicha prueba:

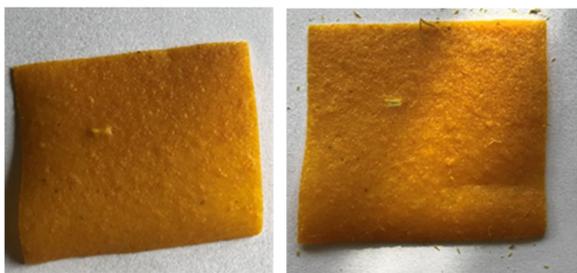


Fig. 8. Muestra fabricada con un 100 % de glicerina (15 ml)

Como resultado, podemos comprobar que la superficie ha sufrido desperfectos menores, que se corresponderían a un uso intensivo de la cartera durante un periodo de tiempo largo, con lo cual podemos concluir que el tejido es bastante resistente a la abrasión externa.

3.3. Resistencia a tracción

Durante dicho ensayo, vamos a cuantificar la resistencia a tracción del tejido producido, concretamente la producción compuesta por 15g de glicerina (100%) y cáscara de naranja.



Fig. 9. Ensayos de tracción realizados en las probetas fabricadas con 15g de glicerina (100%) y cáscara de naranja. De izquierda a derecha: probeta de tracción utilizada, sistema de aplicación de carga y probeta tras el ensayo

Con este ensayo, hemos podido obtener datos (no son precisos, ya que los medios son bastante limitados por lo tanto son aproximados.) sobre la energía que es capaz de absorber el tejido antes de romperse.

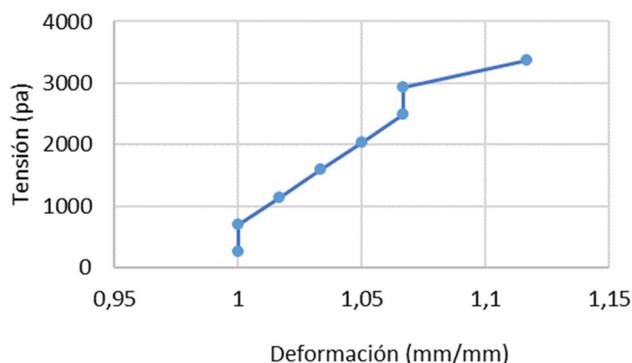


Fig. 10. Gráfica Tensión-deformación obtenida tras los ensayos de tracción en el material con 15g de glicerina (100%). Debido al peso del utillaje la gráfica no empieza desde el 0.

Hemos podido comprobar que la energía absorbida por nuestro tejido no es la deseada, (tan solo 3400 Pa aprox.) ya que resultaría demasiado débil para la mayoría de aplicaciones textiles del mercado actual.

Para solucionar la falta de tenacidad, podemos añadir fibras de esparto (*Macrochloa tenacissima*) en la mezcla previa a su moldeo, la cual aumentaría muchísimo la tenacidad del textil.

4. Conclusiones

Los objetivos fueron logrados, pero tras la realización de numerosas pruebas hemos observado que cuando variamos la cantidad de glicerina o cuando usamos otra fruta las propiedades de nuestro material varían notablemente.

En primer lugar, cuando usamos cantidades de glicerina aproximadamente del 200 %, el material se vuelve poco tenaz. En cambio, cuando este porcentaje se aproxima al 50 %, el material se vuelve muy frágil, por lo tanto, estos dos quedan descartados ya que no cumplen nuestras especificaciones requeridas. Como conclusión el porcentaje idóneo es el 100 % (15 ml) de glicerina.

En segundo lugar, las cascaras de frutas que daban mejores propiedades fueron el mango, el plátano y la naranja (esta última aportando su olor característico). Descartando la cascara de aguacate debido a su alta dureza.

Respecto a las cualidades físicas de nuestro material, hemos comprobado que posee una gran resistencia a la abrasión y sus propiedades no se ven afectadas cuando son sometidas a un entorno húmedo. En relación al ensayo de tracción, la resistencia del material no cumple las expectativas. Para solucionar dicho problema, se pueden añadir fibras vegetales las cuales aumentarían en gran medida la resistencia mecánica.



Fig. 11. Cartera realizada con el textil biodegradable fabricado

Por último, con el objeto de demostrar que nuestro material es viable, realizamos un producto elaborado 100% funcional, tal y como puede apreciarse en la Fig. 11.

5. Bibliografía

- [1] https://www.bioguia.com/ambiente/como-hacer-bioplastico-en-casa-con-cascaras-de-fruta_29282801.html
- [2] https://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A1stico_biodegradable
- [3] <https://www.itca.edu.sv/wp-content/themes/elaniin-itca/docs/2015-Obtencion-de-un-polimero-biodegradable.pdf>
- [4] <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/residuos/fabricar-bioplasticos-en-casa/>
- [5] Stephan Kabasci (2013). Bio-Based Plastics: Materials and Applications
- [6] Levin, S. A. (2003). Complex adaptive systems: Exploring the known, the unknown, and the unknowable. Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.), 40(1):3-19.