



CREANDO ECOMATERIALES: “Bioplásticos de café y naranja”

MARÍA JOSÉ CANSECO JUÁREZ
Estudiante de Ingeniería Ambiental, 4.º semestre



¿Te has preguntado si existen materiales que contengan puros ingredientes orgánicos y que resulten más amigables con el ambiente? Permíteme contarte que estos materiales tienen nombre y se denominan “ecomateriales”. Incluso, podrías fabricar algunos con objetos que encuentres en tu cocina, así como lo hice yo para la clase de Ingeniería en Materiales, en donde viví una de las experiencias más asombrosas como estudiante de Ingeniería Ambiental al crear bioplásticos biodegradables que, además, ¡son facilísimos de hacer! Te contaré el proceso que seguí para realizarlos y la razón por la cual elegí los ingredientes que los componen.

Primero que nada, lo solicitado para la clase era “crear un ecomaterial que fuera sólido. Adicionalmente, había que hacer un video que mostrara su proceso de elaboración”. Realmente no había muchas especificaciones que debían cumplir, por lo que la gama de selección de materiales era bastante amplia. Al tener esta libertad, me puse a pensar que en medio de la

pandemia no iba a salir a buscar ingredientes exóticos que después de que los utilizara para el proyecto, se fueran a volver un residuo. Entonces, mejor pensé ¿qué residuos se generan en mi casa y qué puedo hacer con ellos? La respuesta estaba muy clara para mí: la cáscara de naranja y el café (empleado en las cafeteras de filtro). Con esto en mente, me puse a buscar en Internet ideas de bioplásticos, ya que siempre me ha interesado el tema de los polímeros, y, más que nada, la necesidad que atienden en la vida cotidiana, porque seamos sinceros, todos consumimos plásticos en sus distintas presentaciones, ya sea en forma de popotes, bolsas de súper, envases de plástico, juguetes, macetas y un sinnúmero de cosas más.

Es importante aclarar que no digo que todo el plástico sea completamente malo, porque ciertamente hay muchos tipos, desde los sintéticos (compuestos por derivados del petróleo) hasta los biodegradables. El problema del plástico es que se produce en cantidades masivas y su proceso de degradación es muy lento. Es por



esto que los bioplásticos deben atender este problema –del plástico vs. lo biodegradable–, porque no todo lo que es plástico se biodegrada (ojo en el “BIO”) y asumir esto es un grave error que solemos cometer al leer etiquetas o consumir productos. Es por esto que el eco-material que realicé debía tener esta característica tan preciada: ser BIOdegradable.

Dato curioso: los bioplásticos están fabricados con materias primas orgánicas como restos de frutas, celulosa o legumbres.

Algunas limitaciones que presentan los bioplásticos de manera general son: su reducido ciclo de vida, su imposibilidad de ser reciclados debido a que se carbonizan y la posibilidad de agrietarse en caso de que su secado haya sido inapropiado.

Después de tener claros mis ingredientes estrella y las condiciones requeridas, empecé a experimentar con los ingredientes adicionales y las porciones. Es muy importante que a la hora de realizar cualquier bioplástico, se tenga un ingrediente que brinde las propiedades fisicoquímicas plastificantes, como las que tienen los plásticos sintéticos. Los ingredientes que hacen esto son los almidones: como tenía maicena en mi casa y es un ingrediente barato y fácil de conseguir, la elegí como base. Otro de los ingredientes importantes para su elaboración es aquel que aporta flexibilidad. En este caso, no tenía glicerina (que es el ingrediente más utilizado para esos fines), pero sí tenía aceite de ricino, que es un aceite vegetal económico obtenido de la planta de ricino que brinda propiedades similares a las de la glicerina. Incluso ésta se puede obtener de esta misma planta, al igual que otros productos como fertilizantes orgánicos, aunque el producto principal que se obtiene es el aceite. También incluí vinagre, el cual permite que la estructura del bioplástico se estabilice, y al mismo tiempo, para neutralizar la acidez del vinagre, incorporé el bicarbonato de sodio.

Como antioxidante decidí utilizar jugo de limón y como último ingrediente empleé agua para diluir y mezclar todo.

Para la matriz de ambos bioplásticos, los ingredientes y las porciones empleadas fueron las siguientes:

- 50 g de maicena
- 2 g de bicarbonato de sodio
- 50 ml de vinagre
- 5 ml de aceite de ricino
- 5 ml de jugo de limón
- 15 ml de agua

Para el bioplástico de café:

Añadir a la matriz 25 g de café usado

Para el bioplástico de naranja:

Añadir a la matriz 40 g de cáscara de naranja previamente hervida y rallada (solo la parte blanca)



Mezcla líquida del bioplástico de café.

Todos los ingredientes los mezclé en un contenedor y los vacié en una olla precalentada a fuego medio-bajo. Una vez vertido, lo mezclé todo muy bien con una pala de madera. Al calentarse la mezcla, el bioplástico se empezó a formar y se veía como una plastilina. Esta plastilina la retiré de la olla, la dejé enfriar hasta que estuviera tibia y la moldeé en una superficie con las manos: hice desde pelotitas hasta recipientes hondos. Cuando ya tenía las formas deseadas, las deposité en un plato o charola resistente a altas temperaturas y dependiendo de las propiedades requeridas, elegí el método de cocción adecuado. Cuando lo deseado era un material muy duro y ligero (recipientes),



utilicé un horno de microondas y calenté en lapsos de 30 a 45 segundos, cuidando que no se quemara hasta que la figura quedara rígida. La cantidad de lapsos dependió del grueso de la figura. Cuando requerí un material con propiedades más parecidas a las del hule, el método de cocción lo realicé en un horno convencional a una temperatura máxima de 60 °C, cuidando nuevamente que no se quemara, por un periodo de aproximadamente de 30 minutos (puede variar bastante). La diferencia entre haber utilizado el microondas y el horno es la siguiente: el microondas es conocido por secar la comida, al evaporar los líquidos en menor tiempo debido a las ondas electromagnéticas. En cambio, el horno lo hace por combustión y energía térmica, lo cual permite mantener más agua, pero a su vez solidificar el bioplástico.



1. Bioplástico de café caliente.
2. Bioplástico de café listo para moldear.
3. Bioplásticos de café y naranja.

Con la receta del bioplástico de café se pueden crear cosas padrísimas, por ejemplo, para el proyecto final de Ingeniería en Materiales, que consistía en realizar un carrito hecho totalmente de materiales reciclados e innovadores, decidí incorporar este bioplástico de café en las llantas de mi carrito. En la materia de Residuos Sólidos, se nos pidió crear un producto considerando su ciclo de vida. Junto con mi equipo, decidimos proponer como proyecto final macetas con flores secas a base del bioplástico de café, como sustituto de las macetas de cerámica que se emplean hoy en día. Con respecto a las posibles aplicaciones del bioplástico de cáscara de naranja, aún no se han realizado pruebas de manera experimen-

tal para definir las. Sin embargo, tras realizar la medición de espectroscopía infrarroja de cada bioplástico, se observó que ambos presentan espectros similares, lo cual podría significar que sus aplicaciones serán parecidas.

Si nos ponemos a pensar, hay muchas cosas hechas con plásticos que podemos reemplazar con bioplásticos, solo nos hace falta intentarlo! Aportemos nuestro granito de arena y hagamos un mundo mejor.



4. Maceta de bioplástico de café.
5. Carrito eléctrico con llantas de bioplástico.

Fotos: María José Canseco Juárez

Referencias:

- Greenpeace México. (2019). ¿Cuáles son los pendientes en 2020 para liberarnos del plástico? <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/3759/cuales-son-los-pendientes-en-2020-para-liberarnos-del-plastico/>
- Instituto Mexicano Madero Plantel Zavaleta, Puebla. (2016). Elaboración de bioplástico a partir del almidón presente en papas. <https://dspace.umad.edu.mx/bitstream/handle/11670/264/10%20Secundaria%20Elaboracion-de-bioplastico-a-partir-del-almidon-presente-en-papas%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Interempresas. (2008). La importancia de los bioplásticos y la biodegradabilidad. <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/24610-La-importancia-de-los-bioplasticos-y-la-biodegradabilidad.html>
- Navia, D. P. (2015). Biocompuestos de Harina de Yuca obtenidos por TermoCompresión. Efecto de las Condiciones de Proceso. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/info-tec/v26n5/art08.pdf>
- Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. (2015). Obtención del poliéster de ricino a partir del aceite de ricino y ácido ricinoleico, determinando su rendimiento óptimo para su aplicación en el champú de aloe vera. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/unsa/4032/iqatpegc064.pdf?sequence=1&isallowed=y>