

# Desarrollo de un prototipo de molde para macetas biodegradables a partir de celulosa bacteriana SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast)

Morales Gonzalez, Rosa Isela

2018-05

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3845>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# Desarrollo de un prototipo de molde para macetas biodegradables a partir de celulosa bacteriana SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast)

Rosa Isela Morales Gonzalez, Octavo Semestre de la licenciatura en Ingeniería Industrial<sup>1</sup>; Michelle Riveroll Ochoa, Noveno Semestre de la licenciatura en Ingeniería industrial<sup>2</sup>; Arantxa Sigourney de Guadalupe Rosario Sandoval, Octavo Semestre de la licenciatura en Ingeniería Industrial<sup>3</sup>; Gregorio Romero de la vega, Dr. En Ciencias de los alimentos Investigador IDIT<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Iberoamericana Puebla, México, [michiriveroll@hotmail.com](mailto:michiriveroll@hotmail.com); <sup>2</sup>Universidad Iberoamericana Puebla, México, [risela9517@hotmail.com](mailto:risela9517@hotmail.com); <sup>3</sup>Universidad Iberoamericana Puebla, México, [arantxa-1995@hotmail.com](mailto:arantxa-1995@hotmail.com); <sup>4</sup>Universidad Iberoamericana Puebla, México, [idit.alimentos@iberopuebla.mx](mailto:idit.alimentos@iberopuebla.mx)

## Abstract

*De acuerdo con estudios de la Universidad de California el peso equivalente del plástico que el hombre ha producido en los últimos 65 años, ronda entre los 8,300 millones de toneladas [1]. Debido a esto en el área de investigación del IDIT, nace la idea de crear una alternativa para el uso de macetas de plástico por macetas biodegradables desarrolladas con base en una celulosa bacteriana llamada SCOBY la cual se produce a partir de la fermentación de la mezcla de té endulzado y ácido acético. Cabe mencionar que la materia prima para la elaboración de la maceta fue proporcionada por el Laboratorio de Microalgas y biomasa vegetal del IDIT.*

*El objetivo general del presente proyecto es el Desarrollo de un prototipo de molde para macetas biodegradables a partir de celulosa bacteriana SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast).*

*El primer paso metodológico fue el diseño de un molde en el programa CATIA, el cual posteriormente fue impreso en 3D en el FABLAB del IDIT.*

*Una vez obtenido el molde prototipo se procedió a hacer cuatro macetas haciendo diferentes mezclas de materia prima, las cuales fueron evaluadas considerando los siguientes aspectos: Grosor, textura y desmoldeo.*

*De las cuatro macetas hechas se determinó que las más viables fueron las creadas a partir de SCOBY seco y la mezcla de SCOBY seco y licuado, ya que éstas cumplían con un grosor adecuado para el trasplante y tuvieron un fácil desmoldeo, además la maceta de SCOBY seco presentó una mejor apariencia al tener una textura lisa. A su vez en ambas macetas lograron germinar y crecer las semillas sembradas.*

*El proyecto fue exitoso ya que se logró crear el molde prototipo a partir del cual se hicieron macetas biodegradables que cumplían con las características establecidas. Las cuales se adaptaron a la tierra, logrando la germinación de las semillas sembradas.*

**Palabras clave:** SCOBY, Biodegradable, IDIT, Celulosa bacteriana.

## Introducción

Hoy en día existe un gran incremento en la contaminación ambiental por el uso excesivo de plásticos [1]. Un ejemplo de ello es la compra de plantas nuevas, ya que éstas se entregan en macetas de plástico las cuales después de ser trasplantadas terminan en la basura generando más desperdicio de plástico.

El presente proyecto busca un impacto en el medio ambiente para lo cual, fue necesario saber si este material puede tener un uso como

maceta biodegradable desarrollando un molde prototipo para probar la viabilidad del SCOBY como maceta biodegradable.

Se espera que con este proyecto se pueda crear conciencia con las personas que utilizan grandes cantidades de plástico y junto con eso, buscar la aceptación del mercado y hasta llegar a lograr más aplicaciones con el SCOBY.

## Objetivo general

Desarrollar un prototipo de molde para macetas biodegradables a partir de celulosa bacteriana SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast).

## Objetivos específicos

- Investigar tipo de materiales para el molde prototipo.
- Diseñar el molde prototipo.
- Crear el molde prototipo para dar la forma de las macetas a base de SCOBY.
- Evaluar durante un tiempo establecido la adaptación y reacción de las macetas en tierra.
- Determinar la factibilidad de las macetas biodegradables.

## Justificación

Aunque el SCOBY existe desde tiempos antiguos aún no se tiene suficiente información que sustente las propiedades que se dice que posee, por otro lado se busca aprovechar al máximo este material en diferentes campos de aplicación.

Por tal razón, en el área de investigación del IDIT, nace la idea de buscar una alternativa para atacar un cambio en el uso de macetas de plástico por macetas biodegradables desarrolladas con base en una celulosa bacteriana, la cual es incubada durante un cierto periodo y compuesta por desperdicios orgánicos que forman con el tiempo bacterias y hongos.

El proyecto comienza en el área de investigación del IDIT, donde se retoma el concepto de creación de SCOBY para analizar las propiedades químicas de la colonia bacteriana generada a partir de la fermentación de combinar Té endulzado y vinagre.

Cabe mencionar que la cepa de SCOBY fue proporcionada por el Laboratorio de Microalgas y Biomasa vegetal mediante la donación de un estudiante de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable (LCADS.) Esta cepa fue condicionada al laboratorio por la Bióloga Mónica de La Cueva y L. Ramzi del Ángel Mellado Pumarino.

### Alcances

Obtener el molde prototipo para la creación de macetas de SCOBY y posteriormente probarlas plantadas para verificar su adaptación al ambiente.

### Limitaciones

Las limitantes de este proyecto fueron: Escasez de materiales para seguir creando material para las macetas y tiempo insuficiente para la evaluación de cómo se comportaron las macetas al ser sembradas.

### Marco teórico

Para dar inicio al proyecto se procedió a hacer una investigación documental sobre los antecedentes del material a trabajar y las aplicaciones del mismo, no se encontró información acerca de que se haya utilizado como maceta, sin embargo se le ha dado otras aplicaciones en diferentes ámbitos, a continuación se mencionan algunos ejemplos: En el rama textil se han creado prendas a partir de este material como lo son chaquetas, chalecos, guantes, entre otros. Así lo compartió la diseñadora Suzanne Lee, en una conferencia para TED en el año 2011 [2]. Por otro lado en la gastronomía ha tenido varios usos para consumo como bebidas y preparación de comidas bajas en calorías, cremas batidas, coberturas de pasteles, salsas, entre otros, y actualmente se ha popularizado debido a sus supuestas propiedades medicinales [3].

Para el presente trabajo se comenzó definiendo lo que son los moldes, éstos son piezas huecas, útiles para la fabricación de piezas y objetos de arte o de uso cotidiano. Las características que debe poseer un molde son de suma importancia ya que de eso dependerá el desmolde, el cual debe de ser fácil para evitar dañar la pieza durante el proceso [4]. En este caso el molde creado fue a partir de la impresión 3D.

Por otro lado es importante dejar en claro lo que significa SCOBY, que es un acrónimo de Symbiotic Colony of Bacteria and Yeast (en español Cultivo Simbiótico de Bacterias y Levaduras), el cual se define científicamente como un líquen, nombrado así por la simbiosis entre un hongo (llamado micobionte) perteneciente a las divisiones de Ascomycota o Basidiomycota, y la de un alga o cianobacteria (llamado ficobionte), la cual se descompone en distintos elementos que actúan juntos para lograr una simbiosis perfecta y que tienen la capacidad de reproducirse asexualmente, generando SCOBY's con las mismas propiedades.

Actualmente las consecuencias del cambio climático nos han llevado a crear alternativas que sean innovadoras y amigables con el ambiente. Un ejemplo claro de ello son las macetas biodegradables a base de residuos orgánicos como cáscara de arroz, algas, fibra de coco, viruta de madera, entre otros.

En este caso la materia prima utilizada para la elaboración de la macetas es creada a partir de la fermentación de té verde o té negro endulzado y vinagre, dicha mezcla se deja reposar durante un periodo de tiempo para que la bacteria pueda reproducirse y crear la cepa de SCOBY.

### Metodología

Tomando en cuenta los requerimientos específicos y técnicos para la elaboración del proyecto, se dispuso a crear un diseño en el programa CATIA, el cual posteriormente fue impreso en 3D en material ABS, en el FABLAB del IDIT.

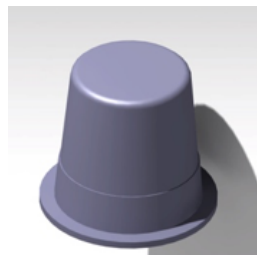


Figura 1

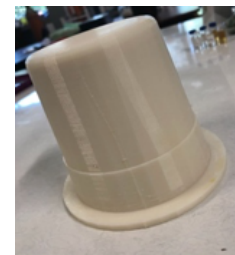


Figura 2

Una vez obtenido el molde prototipo se procedió a hacer cuatro macetas haciendo diferentes mezclas de materia prima, las cuales fueron evaluadas considerando los siguientes aspectos: Grosor, textura y desmoldeo.

En la primera maceta se utilizó SCOBY virgen el cual fue colocado en la parte externa del molde de tal manera que ésta pudiera tomar la misma forma.



Figura 3

La segunda maceta fue hecha con SCOBY licuado, para lo cual se tomó la cepa de SCOBY virgen y se licuó hasta obtener una pasta homogénea. Posteriormente dicha pasta fue depositada dentro del molde y se introdujo un frasco más pequeño haciendo presión, de tal manera que el SCOBY pudiera subir por las paredes del molde para dar forma a la maceta tal y como se muestra en la siguiente figura.



Figura 4

En la tercera maceta se utilizó la cepa de SCOBY seco, para lo cual se humedeció el material, de tal forma que se pudiera manipular y pudiera tomar la forma del molde.



Figura 5

La última maceta se realizó a partir de la mezcla de SCOBY seco y licuado. Para lo cual se repitió el procedimiento de la maceta de SCOBY seco y además se licuó SCOBY virgen para después ser colocado sobre las paredes externas de la maceta finalmente se dejó secar al sol.



Figura 6

Siendo las dos últimas las que mejores resultados presentaron.

De los cuatro tipos de macetas elaboradas fueron seleccionadas dos, las cuales cumplían con las características de evaluación, para después pasar a ser sembradas y observar cómo es que éstas se adaptaban a la tierra.

En este paso se decidió sembrar semillas de cilantro debido a su corto periodo de germinación, una maceta fue sembrada bajo tierra dentro de un contenedor de cristal cuidando que se pudiera observar parte de la pared de la misma para poder observar el proceso de degradación del material. Por otro lado la segunda maceta se dejó como recipiente de siembra, con la finalidad de observar que tan resistente es el SCOBY como maceta ornamental.

Finalmente cada tercer día se registró el proceso de degradación de las macetas y germinación de las semillas.



Figura 7



Figura 8

### Resultados y discusión

De las cuatro macetas realizadas dos no presentaron los resultados esperados, en el caso del SCOBY virgen el material se secó de tal modo que la cepa se adhirió al molde y no fue posible despegarla.



Figura 9

De igual forma el SCOBY licuado fue descartado ya que aún después de cinco días de secado al sol, el molde seguía húmedo en la parte interna.



Figura 10

Finalmente, a partir de las características establecidas en las macetas de SCOBY se determinó que las más viables fueron las creadas de SCOBY seco y la mezcla de SCOBY seco y licuado, ya que éstas cumplían con un grosor adecuado para el trasplante y tuvieron un fácil desmoldeo, además la maceta de SCOBY seco presentó una mejor apariencia al tener una textura lisa.

A su vez en ambas macetas lograron germinar y crecer las semillas sembradas.



Figura 11

### Conclusiones

El proyecto fue exitoso ya que se logró crear el molde prototipo a partir del cual se hicieron macetas biodegradables que cumplían con las características establecidas. Las cuales se adaptaron a la tierra, logrando la germinación de las semillas sembradas.

### Recomendaciones

Como alternativa para mejoras del proyecto sería recomendable la realización de nuevos tipos de moldes para dar una imagen más agradable a las macetas, de igual forma, lograr un mejor licuado de la mezcla daría un mejor aspecto y textura a la maceta hecha a base de SCOBY seco y licuado, Y a su vez buscar otras características como la impermeabilidad y la dureza del material.

## Referencias

1. BBC Mundo, «BBC Mundo,» 20 Julio 2017. [En línea]. Available: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-40664725>.. [Último acceso: 31 Enero 2018].
2. S. Lee, «TED,» Marzo 2011. [En línea]. Available: [https://www.ted.com/talks/suzanne\\_lee\\_grow\\_your\\_own\\_clothes#t-351695](https://www.ted.com/talks/suzanne_lee_grow_your_own_clothes#t-351695). [Último acceso: 2018].D. d. Gastronomía, 16 Febrero 2018. [En línea]. Available: <http://diariodegastronomia.com/la-kombucha-esa-bebida-revelacion/>. [Último acceso: Abril 2018].
3. L. D. C. Pineda, L. A. C. Mesa y C. A. M. Riascos, «REDALYC,» 20 Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/html/835/83524625012/>. [Último acceso: 20 Abril 2018].
4. QuimiNet, «QuimiNet,» 07 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.quiminet.com/articulos/las-principales-funciones-y-caracteristicas-de-los-moldes-2676740.htm>. [Último acceso: 30 Enero 2018].
5. G. P. México, «Green Peace,» [En línea]. Available: [https://actua.greenpeace.org.mx/sin-plasticos?utm\\_content=Organic&utm\\_medium=WEB%20Page&utm\\_source=Greenpeace&utm\\_campaign=Oceanos%20limpios&tool=Link&origen=menuSinPlasticosLink170612&hs\\_resource\\_\\_c=Organic&hs\\_subchannel\\_\\_c=WEB%20Page&hs\\_partner\\_\\_c=Green](https://actua.greenpeace.org.mx/sin-plasticos?utm_content=Organic&utm_medium=WEB%20Page&utm_source=Greenpeace&utm_campaign=Oceanos%20limpios&tool=Link&origen=menuSinPlasticosLink170612&hs_resource__c=Organic&hs_subchannel__c=WEB%20Page&hs_partner__c=Green). [Último acceso: 06 Febrero 2018].