



APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE CÁSCARA DE CÍTRICOS EN LA CONCEPCIÓN DE VAJILLAS BIODEGRADABLES

Fiorella Julitsa Gallo Castro, Luisa Fernanda Maldonado Salinas, Juan Pablo Zuluaga Huertas

**Universidad Santo Tomás
Villavicencio, Colombia**

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general diseñar un plato biodegradable a partir de cáscaras de cítricos para mitigar contaminantes del medio ambiente por medio de; en primera instancia, el diseño de moldes de forma teórica, gráfica física y en segunda instancia, la realización de pruebas fisicoquímicas para los platos biodegradables con el fin de crear un proceso que contribuya a disminuir la contaminación ambiental ocasionada principalmente por materiales como cartón e icopor, usados generalmente como recipientes desechables y aprovechar desperdicio de residuos orgánicos como las cáscaras de frutos cítricos en la ciudad de Villavicencio, Meta. Lo anterior, con base en que hoy en día existen diferentes procesos operacionales en todo tipo de áreas, los cuales en su mayoría han impactado de forma negativa al medio ambiente y Colombia no es la excepción, ya que se estima que es uno de los países con mayor producción de residuos orgánicos como resultado de la gran cantidad de cultivos en el país

Palabras clave: contaminación; cáscaras de cítricos; residuos orgánicos

Abstract

The general objective of this research is to design a biodegradable plate from citrus peels to mitigate environmental pollutants through; in the first instance, the design of molds in a theoretical, graphic and physical way and in the second instance, the realization of physicochemical tests for the biodegradable plates in order to create a process that contributes to reduce environmental pollution

caused mainly by materials such as cardboard and icopor, generally used as disposable containers and to take advantage of organic waste such as citrus fruit peels in the city of Villavicencio, Meta. The above, based on the fact that nowadays there are different operational processes in all types of areas, most of which have had a negative impact on the environment and Colombia is no exception, since it is estimated that it is one of the countries with the highest production of organic waste as a result of the large amount of crops in the country.

Keywords: *biodegradable dishes; contamination; citrus peels*

1. Introducción

En la actualidad, existen diferentes tipos de industrias que desarrollan procesos que han ido evolucionando con el paso del tiempo, sin embargo, la gran mayoría de estos procesos contaminan el medio ambiente, un claro ejemplo de esto es que en Colombia “el 56% de los desechos corresponde a empaques y envases de comidas desechables” (Bermudez, 2018) que son arrojados en bosques, mares y ríos, afectando así mismo la vida animal y vegetal, lo que ha ocasionado la extinción de diversas especies animales y el agotamiento de recursos naturales, por este y muchos otros motivos se busca diseñar un prototipo de plato biodegradable a partir de residuos orgánicos, principalmente de las cáscara de cítricos en conjunto con algunas sustancias que le brindan la resistencia y textura deseados, con el objetivo de obtener un plato biodegradable que se adecue a cualquier necesidad relacionada con sostener y preservar los alimentos de forma sustentable y amigable con el medio ambiente con la finalidad de promover un estilo de vida consciente en la ciudad de Villavicencio y así reducir el nivel de contaminación ocasionado por envases de alimentos desechables, cabe destacar que el prototipo diseñado se llevó a cabo de forma casera debido a las limitaciones de logística que ha ocasionado la pandemia, por otro lado se seguirá trabajando en laboratorio un prototipo que supere las características obtenidas con la prueba prototipo del plato biodegradable.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un plato biodegradable a partir de cáscaras de cítricos para mitigar contaminantes del medio ambiente.

2.2. Objetivos Específicos

Realizar pruebas fisicoquímicas a los platos biodegradables.

Perfilar moldes estándar para la producción de los platos biodegradables.



3. Metodología

Para llevar a cabo el presente proyecto que tiene como objetivo principal diseñar un plato biodegradable a partir de cáscaras de cítricos para mitigar contaminantes del medio ambiente, se dividió el proceso en cuatro fases, iniciando en la investigación preliminar o fase de investigación, la segunda fase es de análisis, evaluación de información y resultados, la tercera fase corresponde al diseño gráfico del prototipo a través de herramientas de simulación, la fase número cuatro se centra en el diseño a escala del prototipo mediante elementos caseros y por último, se busca obtener el prototipo terminado realizando las correspondientes pruebas de laboratorio.

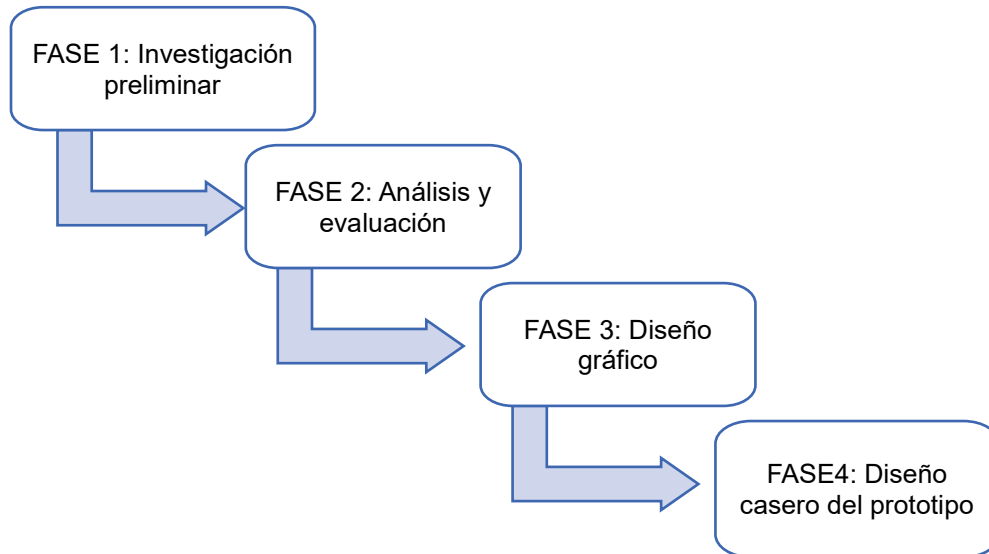


Diagrama 1. Elaboración propia

4. Desarrollo

4.1. Investigación preliminar

La primera fase del proyecto, llevó a cabo una revisión literaria de todo lo relacionado con el uso de los residuos orgánicos para la creación de diversos productos, entre ellos, los platos biodegradables, desde una perspectiva holística, se clasificó la información recolectada en tres subtemas; (1) Propiedades físico químicas de la cáscara de los cítricos, (2) Proceso de la cáscara de los cítricos a nivel industrial y (3) Productos a base de residuos orgánicos teniendo en cuenta las distintas propiedades como aceites esenciales, los carotenos, flavanonas naturales, la pectina, entre otros; que son empleados como materia prima para la producción de diferentes productos eco-amigables.

Posteriormente, al identificar las propiedades de estos residuos orgánicos, comenzamos a buscar elementos que le brinden a los residuos orgánicos la resistencia, dureza y consistencia necesarias para moldear un plato, obteniendo como resultado la viabilidad de mezclar los residuos con agua destilada, ya que esta permite manipular mejor la sustancia por lo que es un elemento puro y no



contiene componentes contaminantes que dañen el proceso, vinagre para eliminar bacterias que pudieran adherirse a las cáscaras, fécula de maíz para lograr más textura en el plato y glicerina como disolvente para facilitar el proceso de mezclado de todos los componentes, con el objetivo de obtener una masa lo suficientemente consistente para crear un plato biodegradable y versátil.

Por otro lado, se realizaron unas breves indagaciones para tabular las empresas a nivel industrial en el departamento del Meta que trabajaran con frutos cítricos, con el fin de determinar la viabilidad de conseguir la materia prima necesaria para implementar el proceso en la ciudad de Villavicencio - Meta, a continuación, en el diagrama 2, se evidencia una breve lista donde se pueden observar algunas de las empresas más reconocidas:

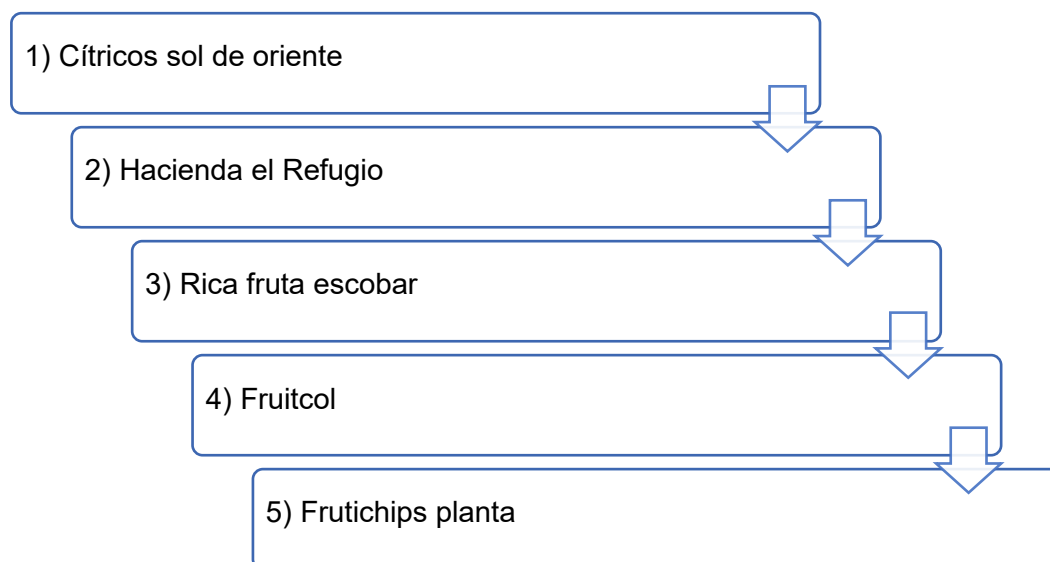


Diagrama 2. Empresas en el departamento del Meta, recuperado de:
<https://infoagro.com/empresas/empresas.asp?np=1&p=&e=&ida=4&ids=2&ctr=57>

4.2. Análisis y evaluación

La segunda fase de análisis y evaluación se dio a partir de la estructuración de la información recolectada en la primera fase, donde se investigó sobre la viabilidad de aplicar residuos cítricos como materia prima y se determinó que gracias a ciertas características que poseen estos materiales como un pH ("grado de acidez o basicidad de una solución acuosa" (Agencia Agraria de Noticias, 2021)) Bajo, un nivel alto de humedad, líquidos de los que por lo general, se obtienen aceites esenciales y materia sólida con la que se puede trabajar y moldear, se evaluó la posibilidad de crear un plato biodegradable teniendo como base los residuos orgánicos (cítricos).

Cabe destacar que un reciente trabajo de investigación que se realizó en el año 2016 por algunos estudiantes de un seminario de profundización, dio como resultado que en el departamento del Meta, "se encuentran sembradas más de 29 mil hectáreas en plátano, yuca, piña, maracuyá, papaya, cítricos y guayaba, de las cuales se producen más de 600.000 Ton/año de frutas" (Bedoya, González, & Robayo, 2016), teniendo en cuenta que cada año la producción va



aumentando, para el año 2021 se estima que las cosechas de los frutos serán el doble, como resultado del crecimiento constantemente.

Con base en lo anteriormente expuesto, se determinó la viabilidad del proyecto teóricamente, al poseer las propiedades y mezclas adecuadas para crear un prototipo de plato biodegradable que se ajuste a las necesidades del mercado en un lugar que no solo cuenta con grandes facilidades en relación a la obtención de la materia prima sino que también con un nicho de mercado potencial para la venta de este nuevo producto que pretende brindar otra alternativa en la industria de los empaques de alimentos desechables.

4.3. Diseño gráfico

En la tercera fase se pasó a la siguiente etapa del proyecto, donde se dejó de lado la parte teórica y se empezó a trabajar de forma práctica. En este punto, apoyándonos de un software de diseño asistido por computadora llamado Solidworks, se empezó a diseñar la estructura de un plato resistente, versátil y sobre todo funcional, capaz de adaptarse a las necesidades del mercado con un enfoque ecológico, se determinó el diseño, medidas y principales características con las que contaría el plato biodegradable, las cuales le permitirían cumplir con el objetivo del proyecto.

El diseño gráfico del prototipo del plato biodegradable se caracteriza por tener una medida estándar, funcional para distintas ocasiones debido a que no es muy grande ni muy pequeño, lo que en un principio aportará una gran ventaja sin mencionar su perspectiva ecológica, en consecuencia, el plato tiene un diseño elegante y sutil al mismo tiempo, un diámetro exterior de 25 cm, un diámetro interior de 10 cm, un espesor de 0.2 cm y un alto total de 1.4 cm, cabe resaltar que el diseño del plato se llevó a cabo de forma virtual, apoyándonos en un software de diseño y simulación llamado Solidworks como se puede observar a continuación:

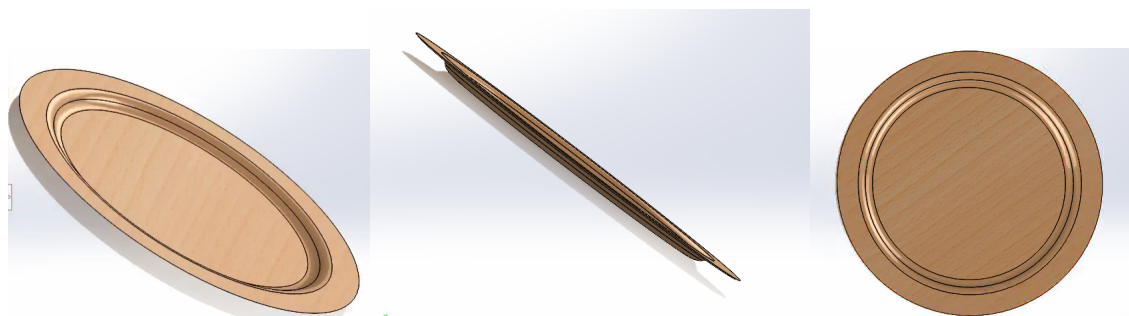


Ilustración 1. Elaboración propia

4.4. Diseño casero del prototipo

La cuarta fase tuvo como objetivo el primer diseño a escala del prototipo del plato biodegradable, con el que se evaluó, ya desde una perspectiva con menos porcentaje de error, la elaboración del plato a base de residuos cítricos, en primera instancia se llevó a cabo de forma casera, como consecuencia de las limitaciones presentadas por la actual crisis sanitaria, por otro lado, cabe

destacar que para trabajar de forma más centrada, tomamos como base los residuos de naranja y limón, con los que se evaluó el potencial del proceso como se describe a continuación:

Para dar inicio al proceso de elaboración del plato biodegradable, en primer lugar, se limpiaron las cáscaras de naranja y limón con el objetivo de quitar impurezas que pudieran poseer como se evidencia en la ilustración 2:

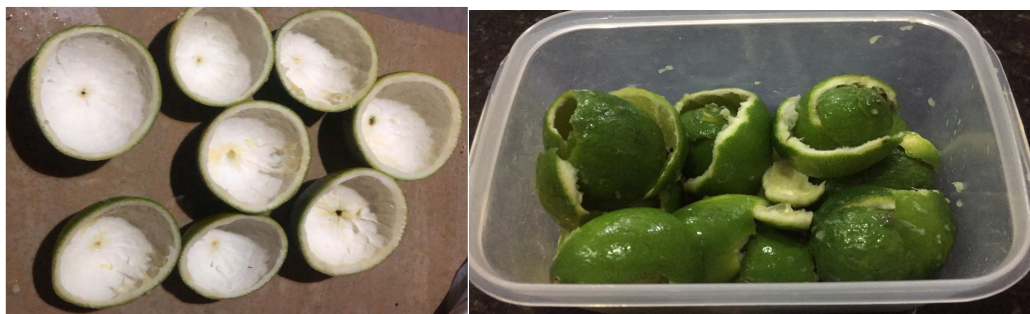


Ilustración 2. Elaboración propia

Posteriormente se ponen las cáscaras en una licuadora, se le añade una taza de agua destilada y se licua, si la mezcla queda muy seca se le puede agregar un poco más de agua destilada, finalmente se debe obtener una mezcla con la textura mostrada en la siguiente ilustración:

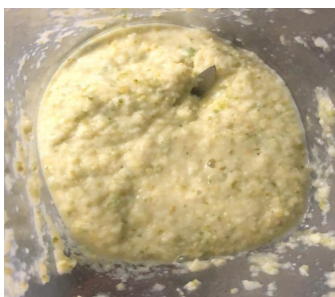


Ilustración 3. Elaboración propia

A continuación, se procede a tamizar la mezcla obtenida en el paso anterior con un colador para separar el líquido de la cáscara, también se puede utilizar un colador de tela, el objetivo es sacar el mayor líquido posible de la sustancia como se puede evidenciar en la siguiente ilustración:



Ilustración 4. Elaboración propia

Por otro lado, mientras la mezcla obtenida reposa un poco, se empieza otro proceso por aparte, el cual le dará consistencia a la mezcla. Para el siguiente paso necesitaremos vinagre, glicerina, agua destilada y fécula de maíz, una vez que se tienen listos los materiales se coloca en una olla media taza de agua destilada, seguidamente se le agrega un cuarto de fécula de maíz y un medio de vinagre y glicerina, posteriormente se pone la olla con todos los ingredientes a fuego bajo y se comienza a revolver constantemente hasta que la sustancia quede sin grumos y con una contextura como se observa en la ilustración 5:



Ilustración 5. Elaboración propia

Seguidamente, se toma el líquido que se obtuvo del tamizaje en el primer proceso y se une con la sustancia del proceso anterior en una licuadora para que estos dos se compacten entre sí



Ilustración 6. Elaboración propia

Finalmente se coloca la mezcla en el molde y se deja secar por unas horas, obteniendo así el plato biodegradable.



Ilustración 7. Elaboración propia

5. Conclusiones

- Como consecuencia de lo expuesto en el informe, podemos concluir que al utilizar los frutos cítricos como materia prima base, se debe tener en cuenta que entre la misma familia de cítricos existen ciertas diferencias dependiendo del tipo de fruta, en este caso, el proceso se llevó a cabo con naranja y limón, obteniendo que la textura de la naranja es más gruesa y por ende posee mayores propiedades, por tal motivo se pudo evidenciar que durante el proceso, para hacer un plato se necesitó una sola naranja, en cambio, en el caso del limón, se necesitaron 4 unidades debido a que este tiene un menor tamaño y cantidad de propiedades .
- De igual forma, creemos importante mencionar que a pesar de que se logró construir un prototipo casero del plato biodegradable, éste, físicamente, aún no cuenta con la resistencia suficiente para satisfacer diferentes necesidades en relación al guardado de alimentos, por esto, en pruebas de laboratorio se sigue buscando un elemento parecido a la fécula de maíz que le proporcione a la mezcla la consistencia y resistencia buscadas, sin embargo, es preciso decir que en relación a diseño, durabilidad y versatilidad el resultado fue positivo, debido a que la mezcla al secar, de a poco empezó a tomar la mayoría de las características mencionadas en la parte teórica, las cuales tanto de forma teórica como práctica son favorables en el desarrollo final del plato biodegradable.

6. Referencias

Artículos de revistas

- Bedoya, J. L., González, K. A., & Robayo, L. N. (2016). Competitividad e innovación en el sector frutícola del departamento del Meta. *repositorio UCC*, 1- 13.

Fuentes electrónicas

- Bermudez, D. A. (27 de octubre de 2018). Colombia y la cruzada mundial contra el plástico de uso único. *El tiempo*. Consultado el 04 de mayo de 2021 en: [Colombia y la cruzada mundial contra el plástico de uso único - Medio Ambiente - Vida - ELTIEMPO.COM](https://www.eltiempo.com/medio-ambiente/vida-y-medio-ambiente/colombia-y-la-cruzada-mundial-contra-el-plastico-de-uso-unico-1547842)
- Agraria.pe. (2021). Consultado el 10 de mayo de 2021 en Noticias Agraria de Noticias:<https://agraria.pe/noticias/importancia-del-ph-19899#:~:text=El%20pH%20es%20el%20coeficiente%20que%20indica%20el,%281868%20%E2%80%93%201939%29%2C%20quien%20lo%20define%20Cni%20C3%B3%20en%201909>.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

