



### ABSTRACT

This study presents the use of waste such as the cotyledon or kernel of mango (*Mangifera indica* L.), Tommy Atkins variety, eggshell (*Gallus gallus domesticus*) and the scales of bocachico fish (*Prochilodus magdalenae*), to make ecological containers. The methodology to obtain the optimum prototype was designed, the caliber, diameter and height were established, qualitative analysis of resistance to falling was carried out, and degradability in humid soil was determined. According to the above, we can conclude that it was possible to design the optimal prototype to elaborate the containers, the length measures are similar to the containers elaborated with petroleum derivatives, the use of these residues helps to mitigate environmental contamination, the substances used are not pollutants, their degradation time is short, feeding the soil.

### INTRODUCCION

El incremento del consumismo, ha hecho que en la actualidad la generación de residuos sea un problema global cada vez más acuciente, se agotan los espacios disponibles para su vertido y ello repercute en la calidad ambiental del entorno (Velázquez, 2013).



Los polímeros de origen natural, como las harinas o almidones de granos o semillas, constituyen una alternativa eco-compatible para el desarrollo de envases debido a que son biodegradables, no tóxicos, abundantes y de bajo costo (Sousa, y Gonçalves, 2015).

#### Cáscara de huevo



Recientemente, la cáscara de huevo se ha implementado en la industria de los polímeros, porque reduce el porcentaje de materiales sintéticos que generalmente son usados para generar productos (Cuabu, 2017).

#### (*Prochilodus magdalenae*)



#### Escamas



Por otra parte, el colágeno es una proteína constituyente de las escamas, su función es mantener unida la estructura de los tejidos (Velasco, 2017).

### COMPOSICIÓN QUIMICA DE LOS SUBPRODUCTOS



Foto: autores  
Composición proximal gr/kg de harina procesada

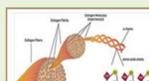
Compuesto	Cantidad
Humedad	91
Proteína	66.1
Grasa	94
Fibra	28
Ceniza	10.8
Carbohidratos solubles	27
Almidón	500
Otros carbohidratos	182.6
Valor calórico	16.6
Ácido Ascórbico	0.17
Taninos	23.4



Foto: Autores  
Composición Química harina de cáscara de huevo

Compuesto	%
Carbonato de calcio	96
Fosfato de calcio	1
Carbonato de magnesio	1
Sustancias orgánicas	4

Fuente: (Corralini, 2019)



Composición química Proteína (colágeno tipo I)

Composición	%
Glicina	35
Prolina	12
Hidroxiprolina	9

Fuente: Robert (2019)

### CONCLUSIONES

Se fomentó el reciclaje de desechos tanto vegetal como animal ofreciendo una alternativa viable para gestionar dichos residuos, aprovecharlos para beneficio del ambiente y la sociedad.

Se creó una metodología que permitió la elaboración del prototipo de los recipientes ecológicos, dando óptimos resultados con el Tratamiento 3.

Las sustancias utilizadas no son contaminantes.

Su tiempo de degradación es de 183 días.

Los recipientes no tienen olor ni sabor, pueden prestar diversos usos.

### METODOLOGIA

- Tipo de investigación: Aplicada, se elaboran recipientes. - Nivel de investigación: experimental, se manipulan las variables de estudio.
- Variables: Independiente: porcentaje de colágeno, se modifica.
- Variable dependiente: Porcentaje de harina de cotiledón de mango y de harina de cáscara de huevo. Es constante en los tres tratamientos

#### Procedimiento:

Figura 1 obtención de harina de cotiledón de mango Tommy Atkins

Lavado de semillas    sacar cotiledón    picarlo    pesarlo y poner a secar    molerlo    obtener la harina, pesar y guardar



Figura 2. Obtención de la harina de cáscara de huevo

Recolectar    lavar    partir y secar    moler    empacar



Figura 3. Obtención de colágeno parcialmente hidrolizado de escamas de (*Prochilodus magdalenae*)

Recolectar    lavar    calentar    refrigerar y obtener



Figura 3. Elaboración de recipientes ecológicos

Mezclar materia prima    hacer la masa o pasta    aplanar    colocar en los moldes y dejar secar    desmoldar



### RESULTADOS

Tabla 1. Materia prima obtenida de los tres residuos reciclados y tratados

Cantidad recolectada	gramos de materia seca	Porcentaje de rendimiento
Cotiledones o almendra de mango: 71 unidades.	materia fresca:	1.343,00 gr
	materia seca:	755,44 gr
	Perdida por humedad:	593,56 gr
Cáscaras de huevo sin la membrana: 50 unidades.	materia seca:	300,00 gr
	productividad de harina:	243,00 gr
Escamas recolectadas: 380 gr.	productividad de colágeno:	78,00 gr

Tabla 2. Materia prima utilizada para elaborar los recipientes

Tratamiento	harina cotiledón de mango	harina cáscara de huevo	Colágeno parcialmente hidrolizado	Total %
1	15 gr 55,56%	10 gr 37,04%	2 gr 7,4%	100
2	15 gr 53,58%	10 gr 35,71%	3 gr 10,71%	100
3	15 gr 51,72%	10 gr 34,50%	4 gr 13,78%	100

T<sub>1</sub>    T<sub>2</sub>    T<sub>3</sub>

### BIBLIOGRAFIA

- Agudelo M., C. Obtención de aglomerados de corcho empleando gelatina animal como aglutinante. Universidad Pontificia Bolivariana Escuela de Arquitectura y Diseño, Facultad Diseño Industrial. 2018.
- Ávila. R. Y. y Villanueva. B. P., Aprovechamiento integral de la semilla de Mangifera indica L. de cuatro variedades cultivadas en el departamento del Tolima. Trabajo de grado. Universidad del Tolima. Facultad de ciencias programa de biología Ibagué- Tolima. 2018.
- Betancourt. D., Díaz. Y., y Martirena. F., Influencia de la adición de un 2% de carbonato de calcio en el proceso de fabricación de los ladrillos de cerámica roja: etapas de secado y cocción. Revista ingeniería de construcción. Versión On-line ISSN 0718-5073. Universidad central de las villas. Cuba. 2013.
- Camacho, F., Salgado. A., Fabricación de aglomerados biodegradables utilizando vaina de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) y almidón de yuca (*Manihot esculenta*). Trabajo de grado. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2020.
- Castro, L., Envase inteligente a partir de harina de cereales. Revista el empaque+conversión, sep. 2010.