

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA ELABORACIÓN DE GALLETAS A PARTIR DE *Manihot esculenta* Crantz EN ESCÁRCEGA, CAMPECHE, MÉXICO

STUDY OF FEASIBILITY FOR THE ELABORATION OF COOKIES FROM *Manihot esculenta* Crantz IN ESCÁRCEGA, CAMPECHE, MEXICO

Arteaga-Castillo, J.E.¹; Morales-Cruz, P.P.¹; Díaz-Pérez, E.¹; Vanoye-Eligio, M.¹; Estrada-Ramírez, L.J.¹; Xool-Alfaro, J.I.^{1*}

Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Calle 85 s/n, Unidad Esfuerzo y Trabajo # 1, C.P. 24350. Escárcega, Campeche.

*Autor responsable: proyectopeten@hotmail.com

RESUMEN

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una especie del trópico, y es un tubérculo importante a nivel mundial. Esta especie ha sido aprovechada principalmente de forma fresca, sin embargo, el valor agregado actual es muy poco. Se realizó un estudio de la factibilidad para elaborar galletas a partir de yuca en Escárcega, Campeche, México. Se determinó que la cantidad de la población económicamente activa en la ciudad de Escárcega es de 14,385, y se calculó una n=300 encuestas, validadas de acuerdo Alfa de Crombach cuyo valor calculado fue de 0.679, que indica que este instrumento tuvo un grado aceptable de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos. Los resultados mostraron una aceptación de las galletas a base de yuca y sus generalidades, de 83 %, atribuido al consumo original del tubérculo, argumentando que es saludable, nutritivo y agradable.

Palabras clave: Yuca, agregación de valor, tubérculo, alternativa industrial.

ABSTRACT

Yucca (*Manihot esculenta* Crantz) is a tropical species, and it is an important tuber at the global level. This species has been exploited primarily in fresh form; however, the current added value is very low. A feasibility study was carried out to elaborate cookies from yucca in Escárcega, Campeche, México. It was determined that the number of the economically active population in the city of Escárcega is 14,385, and n=300 of surveys was calculated, validated according to Crombach's Alfa whose calculated value was 0.679, indicating that this instrument had an acceptable degree of reliability and validating its use for data collection. The results showed an acceptance of the cookies based on yucca and their generalities, of 83 %, attributed to the original consumption of the tuber, arguing that it is healthy, nutritious and pleasant.

Keywords: Yucca, value adding, tuber, industrial alternative.

Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 12, diciembre, 2017, pp. 140-145.

Recibido: enero, 2016. **Aceptado:** septiembre, 2017.

INTRODUCCIÓN

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) pertenece a la familia Euphorbiaceae. El género *Manihot* contiene 98 especies, de las cuales sólo la yuca tiene relevancia económica y es cultivada (Olsen y Schaal, 2001). La yuca se distribuye en todo el planeta, con una producción anual aproximadamente de 170 millones, siendo África el continente con mayor producción (FAO, 2005). En América latina se producen 34 millones de toneladas (Martínez, 2003). El principal uso de la yuca es el consumo de la raíz, como insumo en la industria alimenticia, como producto intermedio en la industria no alimenticia y como materia prima en la industria productora de alimentos balanceados para animales. Esta raíz es una fuente disponible de carbohidratos y energía en las regiones tropicales, en las cuales se presenta como un cultivo de vital importancia ya sea por su cantidad de materia prima producida por unidad de superficie, o por sus múltiples aplicaciones en la alimentación humana, animal o en la industria (Nestel y Cock, 1976). En general, se emplea este producto en forma de harinas, fécula o sus derivados, y su exportación es motivo, para que tanto investigadores, productores e industriales se interesen por encontrar métodos más técnicos para el mejor aprovechamiento y conservación, garantizando una excelente calidad de producto procesado (Julio, 1977). Una forma en darle el valor agregado a esta raíz es mediante la elaboración de harina, la cual puede aplicarse para el desarrollo de productos alimenticios. Hoy en día, la producción de harinas se realiza de varios cultivos que se obtienen en diferentes partes del mundo, ya que se tiene la idea de enriquecer las características organolépticas de los productos alimenticios, Maldonado y Pacheco (2000) propusieron el uso de harina de plátano verde (*Musa* sp.) con la finalidad de diversificar el uso de esta harina y evaluaron la funcionalidad de una galleta de chocolate sustituyendo la harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) con 7% de harina de plátano verde con el fin de obtener un producto con propiedades físicas y organolépticas agradables, además de mejorar la calidad nutricional, en cuanto a fibra dietética y almidones resistentes, además, debido al interés nutricional que se le pone atención hoy en día a los productos procesados también se proponen otros productos, tales como el cotiledón de algarrobo (*Ceratonia siliqua*) utilizado en la elaboración de dulces, galletas y hojuelas fritas. Otras especies se han utilizado para la elaboración de galletas, con harinas extraídas de cinco especies de la biodiversidad vegetal amazónica (*Dioscorea decorticans*, *Dioscorea trifida*, *Colocasia*

esculenta L., Schott, *Bactris gasipaes* HBK y *Artocarpus comunis* F.). Así como las especies mencionadas anteriormente, existen otras a las cuales se les ha dado un uso similar, ya que la elaboración de galletas constituye un sector sustancial de la industria alimentaria, siendo uno de sus principales atractivos su variedad. Todas las galletas tradicionales se fabrican generalmente con harina de trigo, sin gran cantidad de salvado y pueden tener añadidas pequeñas cantidades de otras harinas o almidones, para conseguir sabores o propiedades estructurales especiales. Sin embargo, como la confección de galletas se ha extendido a países donde la harina de trigo no es muy abundante, o constituye una materia prima de importación, es deseable considerar otros materiales feculentos que se pueden utilizar en la confección de galletas o productos análogos. Es por ello, que el objetivo de esta investigación fue determinar la factibilidad de elaborar galletas a partir de la yuca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de factibilidad como una herramienta económico-administrativa en los escenarios futuros con el fin de facilitar el análisis integral al asegurar que un proyecto tenga sentido operativo y financiero antes de su puesta en marcha; en este estudio de investigación de mercados se hizo un manejo del proceso de análisis de confiabilidad y aceptación del proyecto. Las herramientas que se usaron fueron: La segmentación de mercado, mediante criterios de segmentación, tales como el geográfico y demográfico.

Tamaño de mercado: la ciudad de Escárcega tiene un total de 29477 habitantes; entonces el 48.8% de la población económicamente activa son 14385 personas que cuentan con un empleo remunerado, convirtiéndose a su vez en el **Segmento de mercado**, mientras que el **Mercado Potencial**, lo conformaron las familias de una clase social media que radican en la ciudad de Escárcega con posibilidad de comprar una galleta de yuca. El **Mercado Meta**, fueron hombres y mujeres con edades de entre 5 a 60 años con un nivel socioeconómico medio. Tomando en cuenta que de los 14385 el 75% lo cubre la competencia y 25% no tienen preferencia el mercado meta se formó por 3596 personas.

Consumo aparente: Número de clientes potenciales= 14385 (población actualmente activa). Consumo aparente por cliente: $4.495 \approx 5$ galletas diarias aproximadamente (3596 25% de la población activa/800 consumo diario en toda la población). 25% que actualmente está

incluida=14385×25%=3596, da un consumo mensual aparente: (800×30)=2400.

Demanda potencial de corto plazo

$Q=npq$

Q=demanda potencial.

P=precio promedio del producto en el mercado.

Q=cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado

N=14385 activa

$Q=(14385 \times 25\%) / 100 = 3596$

P=\$4

Q=800 galletas (diarias)

$Q=3596 \times 4 \times 800 = 11,507,200$ corto plazo.

Demanda potencial de mediano plazo

N=14385 activa

$Q=(14385 \times 40\%) / 100 = 5754$

P=\$4

Q=800 galletas (diarias)

$Q=5754 \times 4 \times 800 = 18,412,800$ mediano plazo.

Demanda potencial de largo plazo

N=14385 activa

$Q=(14385 \times 55\%) / 100 = 7,911$

P=\$4

Q=800 galletas (diarias)

$Q=7911 \times 4 \times 800 = 25,315,200$ largo plazo.

Grado de participación en el mercado (Cuadro 1)

Determinación del tamaño de muestra

Conforme a la información proporcionada por el instituto nacional de estadística y geografía (INEGI) se determinó la cantidad de personas económicamente activas de la ciudad de Escárcega es de 14385 (Figura 1).

Elaboración del diseño y aplicación del cuestionario y prueba piloto

Se aplicaron 300 encuestas en las diferentes colonias del municipio de Escárcega, Campeche para saber el grado de aceptación de una galleta de yuca. Las encuestas se aplicaron en horario de 07:00 a 09:00 y de 15:00 a 17:00, ya que en estos horarios se encuentran en sus viviendas. La aplicación de las encuestas en promedio 15 minutos. Para la validación de la encuesta diseñada se aplicó el Alfa de Crombach (Cuadro 2): K: El número de ítems; S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los Ítems; S_T^2 : Varianza de la suma de los Ítems; α : Coeficiente de Alfa de Crombach.

Cuadro 2. Valores coeficiente de Alfa de Crombach.	
Suma de ítems	$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$ <p>$\sum S_i^2 = 300$ K: El número de ítems=7 S_i^2: Sumatoria de Varianzas de los Ítems=8.89 S_T^2: Varianza de la suma de los Ítems=16.979 α: Coeficiente de Alfa de Crombach. α: Coeficiente de Alfa de Crombach=0,679</p>
53	
59	
60	
61	
$S_T^2 = 16.979$	$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] = \frac{7}{7-1} \left[1 - \frac{8.89}{16.95} \right] = 0.679$

Cuadro 1. Participación de la competencia en el mercado.						
Nombre del competidor	Ubicación	Productos	Precios (\$)	Principal ventaja	Desventajas	Acciones para posicionarse
Bimbo	Flores Magón calle 34/56	Galleta Barritas Pan	10 en adelante	Están posicionadas en el mercado. Buena publicidad.	Ofrecen productos no muy nutritivos para la salud y tienen muchos conservadores	Estrategia de marketing
Marinela	Tiendas de esquina supermercado	Galleta Barritas Pan Polvorones Canelitas	10 en adelante	Están posicionadas en el mercado Buena publicidad	Ofrecen productos no muy nutritivos para la salud y tienen muchos conservadores	Estrategia de marketing
Gamesa	Tiendas de la esquina supermercado	Galleta Barritas	10 en adelante	Están posicionadas en el mercado Buena publicidad	Ofrecen productos no muy nutritivos para la salud y tienen muchos conservadores	Estrategia de marketing
Tía Rosa	Tiendas de la esquina supermercado	Polvorones, Pan	2 en adelante	Están posicionadas en el mercado Buena publicidad	Ofrecen productos no muy nutritivos para la salud y tienen muchos conservadores	Estrategia de marketing
Sabrita	Calle: 34/26 y 28 colonia Jesús García	Papas Sabritas	10 en adelante	Están posicionadas en el mercado Buena publicidad	Ofrecen productos no muy nutritivos para la salud y tienen muchos conservadores	Estrategia de marketing

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación a la validación que se aplicó a la encuesta diseñada, se obtuvo el valor 0.679, lo que indicó que este instrumento tiene un grado aceptable de confiabilidad, validando su uso para la recolección de datos.

En relación a la aceptación de las galletas elaboradas a base de yuca y sus generalidades, el 83% equivalente a 249 personas del tamaño de muestra, argumentaron que si les gusta consumir la yuca como verdura, ya que es saludable, nutritiva y rica. El 17% (51 personas) contestaron que no la consumen. Los datos confirman que la yuca si es consumido regularmente por los pobladores (Figura 1), y el 14% (42 personas) contestaron que no consume la verdura yuca porque no les gusta (Figura 2). La Figura 3 muestra que 40% prefiere la verdura yuca en comida, y sorprendentemente únicamente 33% prefiere la yuca en dulce, y 15% la come asada. La Figura 4 reflejó que 36% considera una vez por semana consumir yuca por un antojo o por un gusto. El 31% la consume diario y el 27% la consume cada mes.

En relación al consumo de galletas por parte de la población, el 96% de las personas les gusta comer las galletas por lo que representan sus características organolépticas, mientras que el 4% no les gusta comer de ningún tipo de galletas. La población de la región de estudio está acostumbrada a consumir galletas por muchas causas diferentes en comparación a los que no les gusta consumirlo, estos datos comparativos dan confianza que el producto será consumido (Figura 5). En relación al consumo de galletas el 38% de los encuestados prefieren consumir galletas una vez por semana, mientras que el 33% prefiere consumir más de una vez a la semana una galleta, además se observó que 21% come casi todos los días de la semana una galleta (Figura 6). Los encuestados más allá que les gusta consumir galletas, los datos dicen que no diario lo consumen sino la gran mayoría lo consume una vez por semana. El gráfico 7 refleja que el 96% de los encuestados les gustaría consumir una galleta de yuca porque les parece sabroso, mientras que el 4% no la quieren probar, argumentado que no conocen la raíz de yuca. Porque

se asume que son personas principalmente del norte del país, en donde el consumo de la yuca es bajo. En el gráfico 8 la pregunta se refleja que existen dos factores que sobresalieron como los más importantes para los encuestados, el primero con el 47% que equivalen

a 141 del total de personas encuestadas de las personas encuestadas que comprarían una vez por semana una galleta de yuca. En segundo lugar, con un 21% consumirían tres veces por semana la galleta de yuca con todos sus ingredientes nutritivos. El gráfico

9 resalta tres factores importantes, primero, el 77% se pronunciaron por el sabor de una galleta de yuca, enseguida el diseño donde la ciudadanía se interesó por el empaque de la galleta, y en tercero el segmento que exige (7%) el tamaño de la galleta y otro 7% lo prefiere en forma de corazón, animalitos, cuadrada y circular, entre otras; y 9% en forma del diseño. Por otro lado, el 46% les gustaría comprar la galleta de yuca en cajas y sucesivamente, con un 35% adquirir la galleta en forma individual. Un 18% en la forma de charola, y 1% otros (Figura 10). Finalmente, en cuando o donde le gustaría encontrar la galleta de yuca, se registró que 47% de los encuestados les gustaría encontrarlo en las tiendas de la esquinas de esta ciudad, mientras que 23% en tiendas de abarrotes de la comunidad. Un 17% en cafeterías, 13% en tiendas de abarrotes.

CONCLUSIONES

Existen ciertos factores que tiene mucha relación entre si dentro de esta encuesta, por ejemplo, una de las principales razones por las cuales la gente va consumir galleta de yuca es por el sabor, textura, el aroma, un antojo y gusto en comerla. Además, la población encuestada comentó que si comprarían, ya que satisface un gusto y lo comprarían una vez por semana en tiendas de la esquina es donde le gustaría adquirir la galleta. Su presentación para comercializarlas sería en cajas según las encuestas aplicadas, así podemos decir que el producto es rentable en la ciudad de Escárcega. En base a todo lo anterior se logró el objetivo de determinar la aceptación del consumidor de las galletas elaboradas a partir de la yuca de una manera totalmente favorable

Cuadro 3 Estadísticas de la fiabilidad.

ÍTEMS (Pregunta)	1	2	3	4	5	6	7
1	8	9	5	8	5	9	8
2	10	7	9	6	9	9	9
3	9	10	8	5	9	10	9
4	9	6	9	10	8	8	7
VAR.P	1.73	1.19	1.32	1.59	1.49	0.89	0.68
Varianza de la población						$\sum S_i^2$	8.89

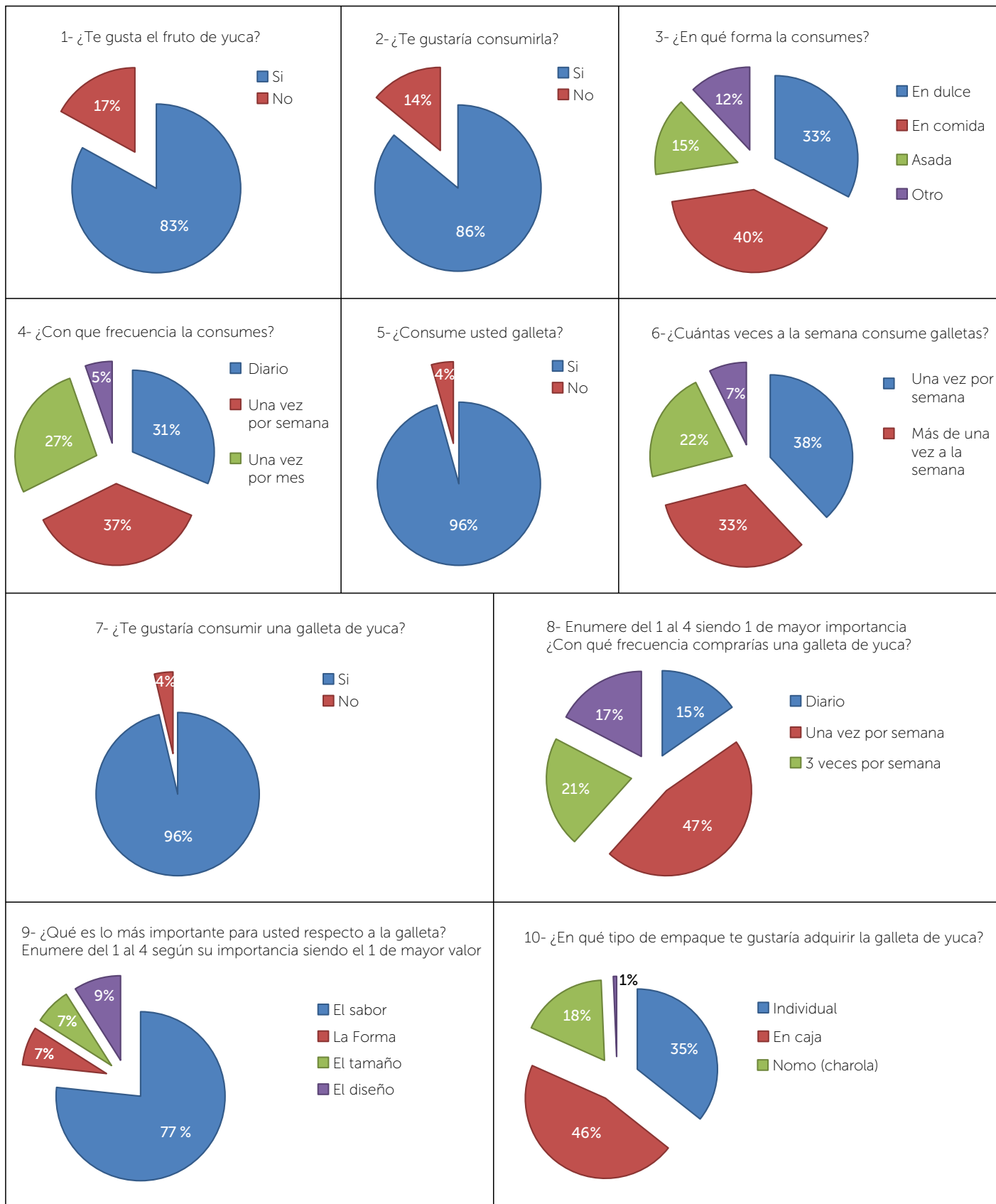


Figura 1-10. Gráficos de preferencias respecto a variables relacionadas con la galleta de yuca.

LITERATURA CITADA

- Estévez A.M. 2001. Situación actual y perspectivas de los alimentos "snacks". En: Hurtado ML, editor. Presente y Perspectivas de la industria de "snack en Chile" Publicaciones Misceláneas Agrícolas 50: 1-4.
- FAO/FAOSTAT Agricultura. 2005. Superficie, Producción y Rendimiento de yuca en Venezuela. <http://www.fao.org>
- Julio E.O.M. 1977. Modelo Matemático para Cuantificar la Deterioración de la Yuca Durante el Proceso de Secado.
- Maldonado R., Pacheco D.E. 2000. Elaboración de galletas con una mezcla de harina de trigo y de plátano verde. Arch. Latinoam. Nutr, 50(4), 387-393.
- Martínez A. 2003. Seminario la yuca como componente de la cadena avícola.
- Nestel B., Cock J. 1976. Cassava the development of an International Research Network. Ottawa. Canada.
- Sloan E. 2006. Top 10 Functional Food Trends. 2006. Food Technology 60(4): 22-40.

