

Formulación de encurtido a base de cidra *sechium edule* para la asociación de mujeres asmufare

Formulation of cidra-based purchases *sechium edule* for the association of women asmufare

Diana C. Roldán-Herrera*, Yoinert S. Llanos-Muñeton**, Luz S. García-Alzate*** y Francia M. Mejía-Lotero****

*Estudiante de octavo semestre de Ingeniería Agroindustrial, Universidad La Gran Colombia, roldanherdiana@miugca.edu.co, Armenia, Colombia.

**Estudiante de octavo semestre de Ingeniería Agroindustrial, Universidad La Gran Colombia, llanosmunyoinert@miugca.edu.co, Armenia, Colombia.

***M.Sc. Docente Programa de Ingeniería Geográfica y Ambiental, Grupo de investigación Gerencia de la Tierra, Universidad La Gran Colombia, garciaalzate@miugca.edu.co, Armenia, Colombia.

****M.Sc. Docente Programa de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación Agroindustrialización GIDA, Universidad La Gran Colombia, mejialotfrancia@miugca.edu.co, Armenia, Colombia.

Resumen

La cidra *Sechium edule* es un vegetal con un alto valor nutricional y poco uso por parte de la población, siendo una especie doméstica introducida por culturas precolombinas de América central de fácil cultivo; esta materia prima puede ser empleada para la formulación de encurtido, el cual es un producto preparado con frutas, hortalizas y/o legumbres, cuya conservación se da de una acidificación del medio; este producto es una alternativa para la asociación de mujeres campesinas desplazadas -Asmufare-, que junto con sus familias están construyendo un nuevo sueño, un eco-asentamiento en medio de la ciudad de Armenia; por este motivo se decidió incluir la cidra en el eco asentamiento con el propósito de enfocarlo en una economía diferente, planteando diversas formulaciones con el propósito de estandarizar una serie de productos, entre estos está el encurtido. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue formular un encurtido a base de cidra *Sechium edule* como alternativa de negocio mediante la caracterización del producto y el análisis de mercado para la ciudad de Armenia Quindío. Se realizó la formulación y caracterización físico-química del producto cumpliendo con los estándares normativos, además del estudio de mercado para el municipio de Armenia. Los resultados de la caracterización físico-química del producto reportaron resultados adecuados para las variables de pH, porcentajes de cenizas, fibra y carbohidratos con valores de $3,49 \pm 0,06$; $7,62 \pm 0,02$; $1,41 \pm 0,02$ y $3,4 \pm 0,00$; respectivamente, cumpliendo con los estándares normativos de este tipo de producto; además de una aceptabilidad en el estudio de mercado de 80%. El producto formulado cumple con las características para este tipo de

Recibido: 21/03/2018

Revisado: 05/06/2018

Aceptado: 10/12/2018

Correspondencia de autor:
lgarciaalzate@miugca.edu.co

© 2018 Universidad La Gran Colombia. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acrediten.

Cómo citar:

Roldán-Herrera, D.C., Llanos-Muñeton, Y.S., García-Alzate, L.S., Mejía-Lotero, F.M (2018) Formulación de encurtido a base de cidra *sechium edule* para la asociación de mujeres asmufare. *UGCiencia* 23, 28-39.



alimentos, con una aceptabilidad adecuada, siendo una alternativa potencial de comercialización para la asociación de mujeres -Asmufare- de la ciudad de Armenia.

Palabras clave: cidra, eco-asentamiento, encurtido, formulación.

Abstract

The citron *Sechium edule* is a vegetable with high nutritional value and little use by the population, being a domestic species introduced by pre-Columbian cultures of Central America of easy cultivation; this raw material can be used for the pickle formulation, which is a product prepared with fruits, vegetables and / or legumes, whose conservation is due to acidification of the medium; this product is an alternative for the association of displaced peasant women -Asmufare-, who along with their families are building a new dream, an eco-settlement in the middle of the city of Armenia; For this reason, it was decided to include citron in the eco settlement with the purpose of focusing it on a different economy, proposing various formulations with the purpose of standardizing a series of products, among these is the pickle. Therefore, the objective of this research was to formulate a pickle based on citron *Sechium edule* as a business alternative through the characterization of the product and market analysis for the city of Armenia Quindío. The formulation and physical-chemical characterization of the product was carried out complying with the normative standards, in addition to the market study for the municipality of Armenia. The results of the physical-chemical characterization of the product reported adequate results for the variables of pH, percentage of ash, fiber and carbohydrates with values of 3.49 ± 0.06 ; 7.62 ± 0.02 ; 1.41 ± 0.02 and 3.4 ± 0.00 ; respectively, complying with the normative standards of this type of product; in addition to an 80% market research acceptability. The formulated product complies with the characteristics for this type of food, with adequate acceptability, being a potential marketing alternative for the association of women -Asmufare- of the city of Armenia.

Keywords: citron, eco-settlement, pickle, formulation.

Introducción

La asociación de mujeres campesinas desplazadas – Asmufare- junto con sus familias, se encuentra trabajando en un eco asentamiento en la ciudad de Armenia, Quindío (Colombia); con el propósito de impulsar el consumo de alimentos como la cidra *Sechium edule* Jacq Swartz. El objetivo de esta asociación es buscar alternativas y generar propuestas innovadoras, encaminadas en una economía diferente a la imperante que propicien el auto sostenimiento como es un vivero enfocado en la seguridad alimentaria orgánica, como lo menciona la asociación Asmufare (2017).

Al generar nuevas alternativas económicas se propone darle valor agregado a la cidra *Sechium edule*, la cual es un fruto con muchas propiedades medicinales y nutricionales, así mismo su color, sabor y olor no son tan notorios, por lo que es fácil su modificación, como lo establece Mejía, Duque, García-Álzate, Giraldo y Padilla (2016). Principalmente se usa para alimento animal a pesar de su gran potencial y con una fácil producción, con una asimilación de fertilizantes naturales adecuada como lo indica Giraldo (2012); lo que la convierte en una alternativa nutritiva y de fácil acceso para cualquier tipo

de comunidad. En Colombia es considerado sin valor en el mercado. La cidra (*Sechium edule*) (Jacq.) Sw. es una especie domesticada por las culturas precolombinas de América central, e introducida a diferentes países por los españoles debido a su adaptabilidad.

La cidra es originaria de Mesoamérica, donde se encuentra la mayor diversidad genética, pero se cultiva de manera rústica en muchas regiones del mundo, siendo uno de los vegetales más accesibles para los grupos de población de bajos ingresos (Guevara, Rodríguez, Gómez, Pinto, Rodríguez y Prezgrovas, 2015). Los principales países productores de cidra además de México, son Costa Rica, Guatemala, Brasil, Estados Unidos de América, Argelia, India, Nueva Zelanda y Australia. En Colombia ha sido un cultivo de tradición entre las comunidades campesinas, sobre todo en el trópico alto (zona andina entre 1800 msnm y 2600 msnm), en departamentos como Antioquia, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Cauca y Nariño, tanto para consumo humano como animal.

En Colombia ha formado parte de la cultura alimenticia de los habitantes de zona de la ladera, pero múltiples factores de intervención en los hábitat y en las culturas alimentarias han determinado un estancamiento y

disminución en la intensidad de uso, sin embargo, en las galerías, mercados y almacenes de cadena en Colombia cidras o guatilas que son consumidas por personas que todavía guardan los valores de la cultura alimentaria de ladera (Marín, 1998). Debido a su gran adaptabilidad se decidió incluirla en el eco asentamiento con el propósito de enfocarlo en una economía diferente, donde se planteó diversas formulaciones con el propósito de estandarizar una serie de productos, entre estos está el encurtido (Asmufare, 2017).

Un encurtido se define según lo indica Fao (s.f.) Como un producto preparado con frutas, hortalizas y/o legumbres; cuya conservación se da de una acidificación que puede ser obtenida a través de una fermentación láctica del azúcar del vegetal, en presencia de sal añadida (encurtidos fermentados); o por adición directa del ácido acético o vinagre al vegetal (encurtidos no fermentados). Según el *Codex alimentarius*, existen diferentes clasificaciones para los alimentos de este tipo, los cuales son: Alimentos ácidos que tienen un pH natural de 4.6 o menos. Los acidificados son de baja acidez, a los cuales se les añade ácido(s) o alimentos ácidos; estos incluyen los frijoles, pepinillos, coles, alcachofas, coliflor, budines, pimientos, frutas tropicales, entre otros productos. Estos pueden estar solos o en cualquier combinación, tienen una actividad de agua mayor que 0.89 y un pH en equilibrio final de 4.6 o menos; a estos alimentos se les puede llamar “encurtidos”.

Las exportaciones aparentes mundiales de legumbres y vegetales preparados o conservados en vinagre o ácido acético, ascienden los \$980 millones de dólares, alcanzando crecimientos del 10% durante el año 2007-2008. Los principales países exportadores en el mundo: México (14%), Turquía (9%), España (8%), Holanda (8%), Alemania (8%) (Umaña, 2009). En lo que se refiere a Colombia, las exportaciones han tenido desde el año 2001 un comportamiento estacional con excepción del año 2010 en donde alcanza su pico más alto de 32 toneladas. Esto es el resultado de una economía más fortalecida, el incremento de acuerdos comerciales y un parejo crecimiento entre la oferta nacional y la demanda mundial (Molina y Murillo, 2013).

El encurtido permite conservar las propiedades nutritivas de la cidra y otras materias primas por un largo periodo de tiempo, como lo reporta Umaña (2009) conservando las características organolépticas y brindando al consumidor aportes de enzimas digestivas.

La presente investigación, tiene como objetivo la formulación de un encurtido a base de cidra *Sechium edule* (Jacq.) Sw, como alternativa de negocio mediante la caracterización del producto y el análisis de mercado para la ciudad de Armenia, Quindío, planteando estrategias que permitan competir con las marcas mejor posicionadas en el mercado local y regional.

Materiales y métodos

• Obtención del material vegetal

La cidra *Sechium edule* Jacq Swartz y zanahoria *Daucus carota*, fueron adquiridas en un mercado local de la ciudad de Armenia, Quindío; cumpliendo las características sensoriales de un producto en estado de desarrollo de consumo. El material vegetal fue lavado con una solución desinfectante de hipoclorito de sodio a 500 ppm según el Codex alimentario para hortalizas frescas. La formulación de producto y caracterización fisicoquímica del mismo fueron realizadas en el laboratorio de Química, en el complejo científico José Galat, Ciudadela del Saber La Santa María de la Universidad La Gran Colombia.

• Formulación del encurtido

Para la elaboración del encurtido se seleccionaron las materias primas cidra y zanahoria, seguidamente se procedió a realizar el pelado, cortado, escaldado durante cinco minutos y envasado (donde se adicionó una mezcla de sal, azúcar, agua y vinagre), teniendo en cuenta lo establecido por la norma Codex Stan 260-2007.

• Caracterización fisicoquímica

Se realizó el análisis proximal del producto, donde se evaluaron los parámetros de potencial de hidrógeno (pH), actividad de agua (a_w), sólidos solubles (°Brix), color, textura, porcentajes de acidez titulable, humedad, cenizas, grasa bruta, fibra bruta, proteína y carbohidratos, teniendo en cuenta las siguientes normas y técnicas:

Para la determinación de pH se empleó potenciómetro con el método Aoac 981.12 (Aoac, 1980); actividad de agua (a_w) se empleó por medio de un higrómetro de punto de rocío Aqualab Aoac 932.12 (Aoac, 1978); porcentaje de acidez titulable se utilizó la metodología Aoac 939.05 (Aoac, 2000); sólidos solubles (°Brix) mediante el refractómetro Aoac 932.12 (Aoac, 1932), color empleando colorímetro Minolta modelo CR-10 (Minolta, s.f.); textura determinando la fuerza de ruptura

con un texturómetro Stable Mic modelo Taxtplus; porcentaje de humedad con la Aoac 20.013 (Aoac, 1980); porcentaje de cenizas por el método Tappi 211 om-85 (Tappi, 1998); porcentaje de grasa por el método Soxhlet NTC 1142 (Icontec, 1976); porcentaje de fibra mediante la Aoac 962.09 (Aoac, 1982); porcentaje de proteína por el método Kjeldahl Aoac 920.87 (Aoac, 1920); porcentaje de carbohidratos totales se calculó según Morillas-Ruiz y Delgado-Alarcón (2012).

- **Estudio de mercado del producto terminado**

Análisis de tendencias: Se identificaron los mayores productores y comercializadores, por otro lado, se realizó la caracterización de la oferta y demanda del producto.

Elemento diferenciador: Se resaltaron los beneficios de la cidra y la zanahoria.

Mercado objetivo: Se identificó la población a la que se dirigía el encurtido, resaltando los valores nutricionales y el uso del producto.

Análisis competencia: Se realizó un análisis de los productos que actualmente se encontraban en el mercado y los que tenían características similares a la de nuestro encurtido.

Análisis sensorial: Se evaluó la medición de calidad del producto, esto se logró mediante diez panelistas semientrenados.

Estructura de costos: Se determinó mediante un análisis de los costos fijos y variables.

Diseño de instrumento: Se determinó que la población de interés en la ciudad de Armenia es de 92.573 habitantes, de los cuales se encuestarán 87 personas, esta cifra fue determinada a través de la siguiente fórmula (Ec.1) con el 95% de confiabilidad y el 10% de error.

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{(T)^2} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde: Z: Confiabilidad (95%=1,96).

P: Casos de interés (%).

Q: Casos no interés (%).

T: Error (10%)

Aplicación instrumento: Se realizaron 87 encuestas

en barrios de estratos 4, 5 y 6 ofreciendo muestra del producto.

Diseño de estrategias: Después de haber realizado las encuestas y tener el costo del producto se realizaron las estrategias de mercado, teniendo en cuenta precio, promoción, plaza y producto.

Resultados y discusión

Al producto formulado a base de cidra (figura 1) se le realizó la caracterización fisicoquímica y la evaluación de mercado para establecer la aceptabilidad del mismo, como se muestra a continuación.

Figura 1. Encurtido a base de cidra *Sechium edule*



Fuente: Los autores, (2017).

- **Caracterización fisicoquímica**

En la tabla 1 se pueden apreciar los resultados obtenidos del análisis proximal realizado al encurtido a base de cidra.

En la caracterización fisicoquímica se obtuvo que el pH para el encurtido y la cidra fresca fue de $3,49 \pm 0,06$ y $6,97 \pm 0,07$ respectivamente, donde se puede observar que existe diferencia, ya que la cidra cuenta con un pH neutro, mientras que el encurtido como menciona Umaña (2009), al estar clasificado entre los alimentos ácidos, debido a la adición de vinagre que se utiliza para la conservación del mismo; su pH será superior. Además, los resultados fueron comparados con los reportados por Valdez, Fragoso, Soto, Soria, Valient, Welty-Chanes y Mújica (2013) quienes obtuvieron un pH de $5,3 \pm 0,05$ en encurtido de champiñones siendo menos ácido que el encurtido de cidra ya que la acidez en los alimentos se

Tabla 1. Análisis proximal del encurtido n= 3; **b.h**= Base húmeda; **b.s.**= Base seca; **D.S**= Desviación estándar

Parámetros	Cidra fresca (±D.S)	Encurtido (±D.S)
Potencial de hidrógeno pH (b.h)	6,97±0,07	3,49±0,06
Actividad de agua a_w (b.h)	0,85±0,03	0,97±0,00
Acidez titulable (% b.h)	0,05±0,00	0,13±0,01
Sólidos solubles °Brix (b.h)	4,90±0,13	5,3±0,12
Color (b.h) L*	59, 26±0,37	47,63±0,75
 cidra a*	-2,72±0,21	-2,53±1,83
 b*	14,5±0,04	5,5±2,85
Color (b.h) L*	60,23±0,02	47,3±2,45
Zanahoria a*	27,18±0,11	14,33±3,16
 b*	55,16±0,02	25±2,5
Humedad H_w (% b.h)	83,40±0,00	80,84±2,95
Cenizas (% b.s)	4,53±0,05	7,62±0,02
Grasa bruta (% b.s)	0,61±0,01	1,92±0,05
Fibra bruta (% b.s)	6,75±0,22	1,41±0,02
Proteína (% b.s)	6,70±0,10	6,22±0,05
Carbohidratos (% b.s)	4,76±0,00	3,4±0,00
Textura (N b.h)	21,65±0,73	 cidra 0,0542 Zanahoria 26,9930

Fuente: Los autores (2017).

deriva básicamente de los ácidos orgánicos e inorgánicos presentes en la materia prima, como lo indican Barreiro, Milano y Sandoval (1997). En cuanto a la actividad de agua, se obtuvo que la cidra fresca cuenta con 0,98 y el encurtido con 0,85±0,03, indicando que el encurtido tiene una mayor cantidad de agua libre (agua presente en un alimento), debido al proceso de escaldado que se realiza en su formulación. Los resultados del encurtido fueron comparados con los obtenidos por Valdez, Fragoso, Soto, Soria, Valient, Welti-Chanes y Mújica

(2013) quienes reportan que la actividad de agua presente en un encurtido de champiñones es de 0,99, indicando que ambos encurtidos al tener esa actividad de agua son más sensibles a reacciones de deterioro; además, como lo menciona Mundo Alimentario (2012), cabe resaltar que la sal disminuye la actividad acuosa de un sistema y estas condiciones son menos favorables para la vida microbiana.

Se determinó el porcentaje de acidez titulable, obteniendo como resultado que la cidra fresca contó con un porcentaje de 0,05 y el encurtido a base de cidra un porcentaje de $0,13 \pm 0,01$. Estos resultados fueron comparados con los obtenidos por Cadena, Soto, Arévalo, Avendaño, Aguirre y Ruiz (2011) quienes determinaron la acidez titulable de un encurtido de pepinillos y esta fue de 0,03%. Esto debido a que la acidez de un encurtido que ha sido preparado por adición de ácido acético o vinagre, debe ser de alrededor de 4% y hasta 6%, expresado en acidez cítrica, además del ácido, a los encurtidos se les adiciona sal, la cual tiene una reconocida propiedad antiséptica y, en niveles adecuados puede asegurar una calidad del producto por más tiempo, además de dar características sensoriales adecuadas en textura y sabor al producto (Fao, s.f.). Por otro lado, Montoya, Gardea, Ayala, Martínez y Robles (2010) mencionan que la acidez titulable incrementa en función de la madurez o puede ser atribuido probablemente a la acumulación de compuestos como los ácidos de las materias primas utilizadas. Sin embargo, la Norma Mexicana (s.f.) reporta que el rango de porcentaje acidez de un encurtido de jalapeños es 0,75 y 2,0.

En la medición de °Brix se obtuvo valores de $4,90 \pm 0,13$ y $5,3 \pm 0,12$ para la cidra fresca y el encurtido respectivamente, estos resultados fueron comparados con los obtenidos de la medición °Brix del encurtido comercial y con los reportados por Donoso, (2015) obteniendo 10,1. Se encontró diferencia ya que los °Brix se pueden ver afectados por distintos parámetros como los son: la madurez de los productos utilizados o factores ambientales (humedad). Además, estos resultados fueron comparados con los reportados por Donoso, (2015) quienes al realizar un encurtido de pepinillos obtuvieron unos °Brix de 5,6 y mencionan que, al ser productos salados, las formulaciones de encurtidos presentaron bajas lecturas de °Brix.

El análisis de color se evaluaron los parámetros luminosidad (L), coordenadas del verde al rojo (a), coordenadas del azul al amarillo (b) y su ubicación en la escala CIELab en cidra, cebolla de un encurtido comercial, zanahoria y zanahoria de un encurtido comercial y se obtuvo que para el caso de la cidra a y la cebolla el color se asocia al verde, lo cual como lo menciona Vega (s.f.) el color verde de los vegetales se debe a la presencia de clorofila. Por otro lado, para el caso de las zanahorias se obtuvo que tiene al color anaranjado; esto debido a que la zanahoria es de un alto valor nutritivo que produce

efectos benéficos en el organismo humano y tiene un alto contenido de β caroteno, el cual es un pigmento anaranjado que se encuentra en frutas y vegetales y está relacionado al grupo de compuestos llamados carotenos que tienen propiedades antioxidantes (Muñoz, Vega y De la Cruz, 2014).

Los datos obtenidos de la prueba cualitativa de porcentaje de humedad fueron de $83,40 \pm 0,00$ y $80,84 \pm 2,95$ para la cidra y el encurtido respectivamente, este valor fue comparado con el porcentaje de humedad presente en un encurtido de Chile piquín registrado por Valdez, Frago, Soto, Soria, Valient, Welte-Chanes y Mújica (2013) quienes obtuvieron que la humedad fue de $75,6 \pm 0,6$ donde se comprobó que el encurtido evaluado presenta un porcentaje de humedad mayor al encurtido de chili piquín, esto se debe a que el encurtido fue expuesto a un ambiente con una humedad relativa alta, por lo tanto adquiere un contenido de humedad en equilibrio con dicho ambiente (Fao, s.f.). El líquido de inmersión (vinagre) cumple la función de conservación y anti-microbiano en el producto, debido a sus propiedades antimicrobianas. Cuando se añade a los alimentos, los ácidos orgánicos del vinagre (especialmente el ácido acético) pasan a las membranas celulares para eliminar las bacterias. Los alimentos fermentados con vinagre tienen un arsenal natural de ácidos orgánicos antimicrobianos, incluyendo ácido acético, láctico, ascórbico, cítrico, málico, propanoico, succínico, y tartárico, como lo indica Mercola (2014). Por otra parte, en la determinación de cenizas se obtuvo un porcentaje de $4,53 \pm 0,05$ y $1,92 \pm 0,02$ para la cidra fresca y el encurtido respectivamente, siendo datos similares a los reportados por Vaca y Ortegón (2007) quienes obtuvieron en un encurtido de guadua un valor de $10,12 \pm 0,18$, donde se resaltan que ingerir las cenizas interviene en la función del sistema nervioso regulando la excitabilidad y contractibilidad muscular; cumpliendo adicionalmente con lo establecido por el Codex (Stan 115-1981), donde este reporta que el porcentaje de un encurtido varía entre los rangos de 1,5% hasta 14%.

Para la determinación de porcentaje de grasa se obtuvieron resultado de $1,92 \pm 0,01$ para el encurtido y $0,61 \pm 0,01$ para la cidra fresca, siendo similar al reportado por Vaca y Ortegón (2007) quienes realizaron determinación de grasa a un encurtido de guadua obteniendo un porcentaje de $0,12 \pm 0,03$, además, mencionan que este porcentaje se debe a que la guadua no tiene un alto contenido de grasa. Por otro lado, Botánica, (s.f) menciona que contar con un alto porcentaje de grasa es de gran ventaja, ya que aporta

más calorías y además se pueden adherir mayor cantidad de vitaminas liposolubles y minerales.

Para la determinación de carbohidratos se obtuvo porcentajes de 4,76 y 3,4 para la cidra fresca y el encurtido, respectivamente; siendo similar a los resultados reportados por Moreiras (2013), obteniendo un 4% de carbohidratos en un encurtido de Pepinillos, por otro lado, Castro, (s.f) resalta que es de gran los carbohidratos son de gran importancia en la dieta ya que proporcionar energía al cuerpo de fácil obtención y menor costo, además, proporcionan fibra, sustancia necesaria para una adecuada digestión.

El porcentaje de proteína reportó $6,22\pm 0,05$ y $6,70\pm 0,10$ para el encurtido y para la cidra, respectivamente; estos resultados fueron comparados con los obtenidos por Vaca y Ortegón, (2007) quienes obtuvieron un porcentaje de $1,80\pm 0,044$ en encurtido de guadua. Por otro lado, Naturimport, (s.f) resalta que las proteínas están entre los compuestos alimenticios más importantes puesto que son las responsables de proveer a nuestro organismo de la energía que éste utilizará cuando realice cualquier tipo de actividad; forman parte de las estructuras corporales, suministran lo necesario para el crecimiento y la reparación de tejidos y órganos del cuerpo; forman parte del sistema inmunológico o defensas del organismo, transportan grasas, oxígeno y también facilitan la entrada a las células (transportadores de membrana) de sustancias como la glucosa o los aminoácidos, además cabe resaltar que cuando el aporte de hidratos de carbono y grasas resulta insuficiente para cubrir las necesidades energéticas, los aminoácidos de las proteínas se emplean como combustible energético. Por otro lado, el porcentaje obtenido de fibra bruta fue de $6,75\pm 0,22$ y $1,41\pm 0,02$ para la cidra fresca y el encurtido, siendo estos resultados comparados con los reportados por Organización de alimentos, (s.f) quienes indican un valor de 3,3% de fibra en un encurtido de pepinillos. Autores como Garre (2014) mencionan que la cantidad de fibra depende de la materia prima, donde la fibra es un nutriente básico, fundamental para regular el tránsito, la función intestinal y mantener el ecosistema de la flora bacteriana, por este motivo, es recomendable hacer una dieta equilibrada con un consumo adecuado de alimentos ricos en fibra; la fibra está constituida principalmente por lignina y polisacáridos que no son almidones, como lo indican Hernández, Velázquez y Martínez (2008).

Para la determinación de textura se obtuvo un valor de 0,054N y 26,99N para la cidra y zanahoria, se observó que la cidra reportó una textura tierna, la (Fao, s.f) menciona que un factor importante es controlar que la materia prima este fresca y que no tenga defectos que le den mala apariencia, además destaca que la estos deben de estar tiernos, además (Fandos & Diez, 2014) reportan que la textura de los vegetales de un encurtido puede estar influenciada por la clase de sal utilizada. Además, se debe tener cuidado con el tiempo que transcurre entre el envasado y el tratamiento termico, ya que si se produce un retraso excesivo el producto experimenta una pérdida de calidad como resultado cambio en la textura. Para el encurtido de cidra se realizó un analisis en la formulacion y se determinó que una de las causas de que la cidra contara con una textura tierna fue debido al proceso de escaldado, pues es allí donde la materia prima adquirió un porcentaje de agua mayor al habitual haciendo que su textura fuera más tierna.

Finalmente, se logró formular un producto a base de cidra que aporta nutrientes y componentes requeridos en la dieta de consumo, donde la caracterización físico-química del producto reportó resultados adecuados para las variables de pH, porcentajes de cenizas, fibra y carbohidratos con valores de $3,49\pm 0,06$; $7,62\pm 0,02$; $1,41\pm 0,02$ y $3,4\pm 0,00$; respectivamente, cumpliendo con los estándares de la norma Codex Stan 260-2007 y los parámetros establecidos por diferentes autores.

• Estudio de mercado del producto terminado

En el estudio de mercado realizado al producto terminado se logró establecer lo siguiente:

En el análisis de tendencias, se realizó una revisión bibliográfica donde se identificó cuáles eran más significativas, además se identificó los mayores productores y comercializadores; por otro lado, se realizó la caracterización de la oferta y demanda del producto. La tendencia mundial hacia el consumo de productos mínimamente procesados ha hecho que se adapten nuevas tecnologías para la conservación de alimentos; es decir, aquellas que controlan el daño a las características del producto y reducen o eliminan la carga microbiana presente en los alimentos, en la misma forma que lo haría una pasteurización o una esterilización tradicional: procesos de microondas y radiofrecuencia, los procesos de alta presión (UHP), la radiación ultravioleta (UV), el ultrasonido y la irradiación (Umaña, 2009).

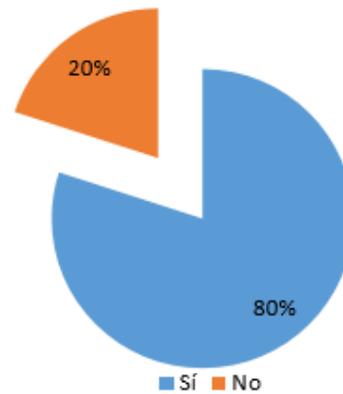
En la actualidad se cuenta con una nueva generación de sistemas de empaque y conservación de alimentos que se han denominado sistemas de envasado activos, con los cuales se busca una mejor conservación del producto, aumentando su vida útil, conservando sus cualidades nutricionales y buscando reducir el impacto en el medio ambiente, entre las que se destacan, el sistema de en aplicación de atmósfera modificada (EAM), para alimentos mínimamente procesados (Ospina y Cartagena, 2008).

En cuanto al elemento diferenciador, se resaltó las propiedades de la cidra y la zanahoria, como lo menciona Giraldo (2012) donde resalta que la cidra es un alimento alto en Fibra y vitamina C, bajo en calorías (aproximadamente 40 calorías por taza), no tiene colesterol y bajo en Sodio, por otro lado, la Cámara de Comercio de Bogotá, (2015) menciona que la zanahoria se destaca por su alto contenido de carotenos, en especial de provitamina A. Aproximadamente el 90% de su peso corresponde a agua. Es un tubérculo hipocalórico que le puede aportar a una dieta normal hasta el 40% de calorías. Además, se tiene en cuenta que son productos con una producción orgánica y en el momento de la formulación del producto se destaca por estar libre de aditivos. Como lo resalta Umaña, (2009) teniendo una tendencia cultural /sociales de los consumidores, las tendencias actuales de la industria de los alimentos preparados, incluyen la demanda de los productos semi-preparados con menos cantidad de aditivos. Los consumidores en especial los de los países industrializados se interesan por un estilo de vida más saludable, consumiendo alimentos bajos en calorías, limitándose al contenido de azúcar y sal, asimismo existe una alta tendencia hacia el consumo de los productos funcionales, naturales y orgánicos.

Por otra parte, el mercado objetivo, se identificó la población a la que se dirigía el encurtido realizando una búsqueda en donde se pudiera identificar el comprador habitual de este producto, el cual lo escoge porque es un alimento funcional donde se resalta los valores nutricionales y uso del producto.

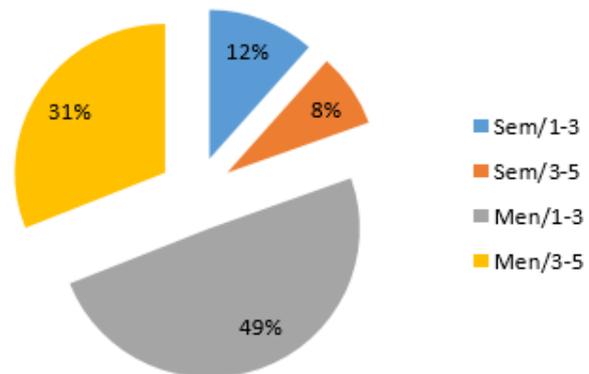
En las siguientes gráficas se puede observar los resultados del instrumento (encuesta) diseñado para evaluar la aceptabilidad del encurtido; donde la gráfica 1 demuestra la aceptabilidad del encurtido y la gráfica 2 la posible frecuencia de compra.

Gráfico 1. Aceptabilidad del encurtido



Fuente: Los autores, (2017)

Gráfico 2. Frecuencia de compra



Fuente: Los autores, (2017)

Las gráficas anteriores presentan los resultados obtenidos en la evaluación de mercado para el encurtido, por medio de encuestas aplicadas a un mercado objetivo con respecto a la aceptación del producto formulado; donde la gráfica 1 reporta que el 80% de los encuestados indican que aceptan el producto como parte de su canasta familiar, donde el 49% lo compraría de 1 a 3 veces al mes, como se muestra en la gráfica 2. Se realizó un análisis en criterios de competencia del producto formulación con relación a los productos que actualmente se encuentran en el mercado, donde se logró confirmar que la competitividad de las empresas y su permanencia en los mercados, depende de la capacidad en adaptarse a las tendencias y gustos de los consumidores, y al cumplimiento de los requisitos de inocuidad, como lo establecen Umaña,

(2009). Por otro lado, la industria de las hortalizas en conserva actualmente es un subsector alimenticio que realiza muchos esfuerzos para no ser desplazados por otros productos, dicha oferta comprende pulpas, concentrados, frutas deshidratadas, liofilizadas, enlatadas y congeladas, como lo menciona Procolombia, (s.f.). La demanda de los vegetales, ha hecho que la industria de alimentos realice un mayor esfuerzo en la modernización de las conservas; la cual ha derivado en buena medida a las mezclas, platos preparados o semipreparados como los sudados de cidra, jugos, cerezas de cidra, ensaladas agrídulces, manjar y arequipe, para elaborar productos de calidad y se ha bajado el contenido de preservantes, como lo menciona Marín (1998).

Al realizar el análisis de competencias con las empresas y marcas líderes en encurtidos en Colombia; las principales marcas son La Cucina dell Ortolano, Pomodoro Gourmet S.A.S, Cheika – Fruttelo, Le Gourmet de Carulla, Ula’s Food Show. Todas estas marcas se pueden encontrar en las principales cadenas de supermercados del país como lo son Almacenes Éxito, Carrefour (ahora Jumbo), Carulla, Pomona, entre otras. De las marcas anteriores, la que mayor variedad de encurtidos posee es Ula’s Food Show por lo que podría catalogarse como el principal competidor y punto de comparación para todas las estrategias que se buscan implementar. Ula’s Food Show cuenta con tres líneas de productos: encurtidos, mermeladas y cocteles de frutas. En cuanto a la línea de encurtidos estos son hechos con vegetales muy frescos, que son seleccionados y luego pasan por una acidificación con vinagre. Su transformación y envasado es completamente artesanal, su punto de diferenciación son los tratamientos previos, el líquido de cobertura, las hierbas y condimentos, entre otros. Dentro de los encurtidos se pueden encontrar mazorquitas tiernas, corazones de alcachofa, pepino agrídulce y champiñones a la griega (Molina y Murillo, 2013).

La producción y comercialización de encurtidos hacen parte del mercado hortofrutícola, un mercado dinámico pero pequeño, el cual representó durante el año 2010 el 0,5% de la producción bruta generada por el total de la industria manufacturera del país y el 2,0% de la producción bruta de la industria de alimentos. La demanda industrial de hortalizas como materia prima para la fabricación de encurtidos fue de 3.195 kg durante el 2010, mientras que tres años antes fue de 2.000 kg; lo que representa un incremento porcentual del 16,8%; como lo establecen Espinal et al. (2005) y Molina y Murillo (2013).

Se determinó el precio de venta al público (PVP) mediante un análisis de los costos fijos y variables, como se muestra en la tabla 2, donde se muestran los valores de los costos de producción, porcentaje de la rentabilidad, para determinar el PVP del encurtido.

Tabla 2. Costos y rentabilidad.

Costo producción (100 mL):	\$ 1.082	Costo producción (250 mL):	\$ 2.705
Rentabilidad:	\$ 325	Rentabilidad:	\$ 655
Precio de venta al público:	\$ 1.407	Precio de venta al público:	\$ 3.500

Fuente: Los autores, (2017).

En la tabla 2 se presentan los valores de costo de producción para el producto formulado, donde la presentación del encurtido con un volumen de 100 mL, reportó un valor de 1.082 pesos con una rentabilidad del 30% dando como resultado un precio de venta al público de 1.407 pesos; en cuanto a la presentación de 250 mL este reportó un precio de venta al público de 3.500 pesos. Este PVP presentó resultados inferiores en comparación con los encurtidos del mercado, donde para una presentación de 250 mL tiene precio de mercado de \$6.190, como lo reporta Jumbo (2019); demostrando que el producto formulado puede llegar a ser competitivo en el mercado.

La estrategia de distribución del producto formulado es llevar a los supermercados que compran productos regionales, debido a que el porcentaje de las personas de interés que compran encurtido en supermercados es del 75,8% y hacer distribución directa al 20% que consumen tres encurtidos semanalmente.

Conclusión

Se logró formular un producto a base de cidra que aporta nutrientes y componentes requeridos en la dieta de consumo, donde la caracterización físico-química del producto reportó resultados adecuados para las variables de pH, porcentajes de cenizas, fibra y carbohidratos con valores de 3,49±0,06; 7,62±0,02; 1,41±0,02 y 3,4±0,00; respectivamente, cumpliendo con los estándares de la norma Codex Stan 260-2007; con una aceptabilidad en el estudio de mercado del 80%, con un posible precio de venta al público de \$ 1.407 y \$3.500 para una presentación

de 100 mL y 250 mL, respectivamente; ajustándose a las expectativas de los consumidores, logrando vincularse como potencial producto para la comercialización del mismo por parte de la asociación de mujeres Asmufare de la ciudad de Armenia.

Referencias bibliográficas

- AOAC International. (1920). AOAC Official Method 920.87 Protein (Total) in Flour. In A. International, *Official Methods of Analysis* (pp. Cap 32, p 14). Gaithersburgs: AOAC International.
- (1932). AOAC Official Method 932.12 Solids (Soluble) in Fruits and Fruit Products. In A. International, *Official Method of Analysis* (pp. Cap 37, p 7). Gaithersburgs: AOAC International.
- (1980). AOAC Official Method 981.12 pH of Acidified Foods. In Official Methods of Analysis (pp. 42,2-42,3). Gaithersburg: AOAC International.
- (1982). AOAC Official Method 962.09 Fiber (crude) in Animal Feed and Pet Food. In A. International, *Official Methods of Analysis* (pp. Cap 4, p 44). Gaithersburgs: AOAC International.
- (2000). AOAC Official Method 939.05 Fat Acidity - Grains. In A. Internacional, *Official Methods of Analysis* (pp. Cap 37, p 42). Gaithersburgs: AOAC Internacional.
- Análisis proximal (s.f.) Determinación de fibra cruda. Recuperado de: <http://qfbalimentoslaboratory.blogspot.com.co/2008/11/determinacion-de-fibra-cruda.html>
- Asociación de mujeres multi étnicas, familias retornando. (2017). Recuperado de: <http://asmufare.blogspot.com.co/>
- Barreiro, J. A.; Milano M.; Sandoval, A. (1997). Kinetics of colour changes of double concentrated tomato paste during thermal treatment. *Journal of Food Engineering*, 33, 359-371.
- Botánica (s.f). La importancia de las grasas; las grasas permiten la absorción de vitaminas liposolubles. Recuperado de: http://www.botanical-online.com/la_importancia_de_las_grasas.htm
- Cadena, J., Soto, M., Arévalo, M., Avendaño, C., Aguirre, J. & Ruiz, L. (2011). Posadas Biochemical characterization of domesticated varieties of chayote *Sechium edule* (Jacq.) Sw. **fruits compared to wild relatives**. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2011000500005.
- Castro, M. (s.f.). Carbohidratos y fibra guías alimentarias para la educación nutricional en costa rica, recuperado de: https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guias_alimentarias/carbohidratos.pdf
- Codex Alimentarius. (2003). Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas CAC/RCP 53.
- Codex Stan 115-1981; norma para pepinos encurtidos (encurtido de pepinos), recuperado de: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/ru/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2BSTAN%2B115-1981%252FCXS_115.s.pdf
- Donoso, M. (2015). Disminución y sustitución de cloruro de sodio en enlatados de menestras de lenteja y encurtidos de pepino utilizando sales de potasio, sodio, magnesio y calcio. Escuela De Ingeniería Química. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21875/1/TESIS.pdf>.
- Fao (s.f.) Fichas técnicas procesados de hortalizas, miel de chiverre, descripción del proceso, cocción. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-au169s.pdf>
- Fao, (s.f.) Fichas técnicas, Procesados de hortalizas, control de calidad en la materia prima Pag.12, recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-au169s.pdf>

- FAO. (s. f). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Capítulo IV. Almacenamiento de granos de propiedades rurales recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/X5027S/x5027S0d.htm>.
- FAO. (s. f). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.) Capítulo 11^a Análisis proximal en harinas de pescado-trabajo práctico recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab482s/AB482S12.htm>.
- FAO. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.) 3. Análisis proximales. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S03.htm>.
- Garre, E. (2014). El encurtido, otra forma de conservar alimentos. Recuperado de: <http://www.ehosa.es/el-encurtido-otra-forma-de-conservar-los-alimentos/>
- Giraldo, J. (2012). Potencial nutricional de la cidra (*Sechium edule*) para alimentación animal sostenible Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de ciencias agrícolas pecuarias y del medio ambiente. Recuperado de: http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1072/1/Monografia_.pdf
- Guevara, F., Rodriguez, L. Gómez, H., Pinto, R., Rodriguez, G y Prezgrovas, R. (2015).
- Criterios locales para selección de semillas de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en zonas rurales de Chiapas, México. Revista Acta Agronómica. 64(2). 178-185. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v64n2.39776> e-ISSN 2323-0118
- Hernández, Y., Velázquez, I y Martínez, J. (2008). Determinación de Fibra Facultad de Químico Farmaco-biología. Recuperado de: <http://alimentosyaz.blogspot.com.co/2009/01/um-snh-facultad-de-quimico-farmacobiologa.html>
- Jumbo. (2019). Tiendas Jumbo Colombia. Recuperado de: <https://www.tiendasjumbo.co/pepino-agri-dulce-ulas-x-250g/p>
- Marín, N. (1998). La cidra papa o chayote *Sechium edule*. Alimento del mundo que debemos rescatar para Colombia. Cuaderno de Educación Ambiental No. 2. 16 p. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4164/1/La%20cidra%20papa%20o%20chayote.pdf>.
- Mejía, C., Duque, A., García-Álzate, L., Giraldo, Y. & Padilla, L. (2016). Caracterización fisicoquímica de geometrías de cidra (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) impregnadas a vacío con maracuyá. Revista Agronomía Colombiana, 1211-1214.
- Mercola. (2014). Las propiedades de salud y funcionales del vinagre. Recuperado de: <http://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2014/07/12/propiedades-de-salud-del-vinagre.aspx>
- Minolta, K. (s.f.) Entendiendo el espacio de color recuperado de: <http://sensing.konicaminolta.com.mx/2014/09/entendiendo-el-espacio-de-color-cie-lab/>
- Molina, L. & Murillo, A. (2013). Puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de encurtidos a base de alimentos orgánicos en la ciudad de Bogotá D.C. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial. Universidad Pontificia Universidad Javeriana. 142 pp.
- Montoya, A. Gardea, G. Ayala-Chávez, Y., Martínez-Núñez, Y & Robles, L. (2010). Capsaicinoides y color en chiltepín (*Capsicum annum* var. *aviculare*). Efecto del proceso Sobre salsas y encurtidos. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v9n2/v9n2a8.pdf>.
- Moreiras (2013). Pepinillos en vinagre, Composición nutricional, recuperado de: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pepinillosvinagre.pdf>
- Morillas-Ruiz, J. y Delgado-Alarcón, J. (2012). Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. Revista Nutrición clínica y dietética hospitalaria, vol. 32,

- (2), 8-20. Recuperado de http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_2012_32_2/ANALISIS-NUTRICIONAL.pdf
- Mundo Alimentario. (2012). Seguridad Microbiana de Encurtidos de Frutas y Vegetales y la Tecnología de Barreras; Factores de conservación en encurtidos recuperado de: <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Encurtidos.pdf>.
- Muñoz, A., Vega, J., De la Cruz, K y Bracamonte, G. (2014). Colorimetría en frutas Universidad Nacional del Santa Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/vegabner/colorimetra-en-manzana>
- Naturimport, (s.f.) La importancia de las proteínas para nuestro organismo, ¿qué son las proteínas? y funciones de las proteínas. Recuperado de: http://www.naturimport.es/sites/naturimport.es/files/ImportanciaProtenias_article_web.pdf.
- Norma Mexicana. (s.f.) Alimentos Para Humanos. Envasados. Chiles Jalapeños O Serranos En Vinagre O Escabeche. Foods For Humans. Packed. Jalapeños Or Serranos Chiles In Vinegar Or Pickle. Normas Mexicanas. Dirección General De Normas. Recuperado de: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-121-1982.PDF>.
- Norma para las frutas y hortalizas encurtidas, Stan 260-2007, adoptada en 2007. Enmienda: 2015. Descripción, definición del producto. Codex alimentarias normas internacionales de los alimentos.
- Organización de Alimentos (s.f.) Vitaminas de las almendras. Recuperado de: <http://alimentos.org.es/vitaminas-almendras>
- Ospina, Sy Cartagena, J. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la conservación de los alimentos. Revista Lasallista de Investigación. 5(2). 112-123 pp.
- Procolombia. (s.f.). Frutas y hortalizas procesadas. Procolombia, exportaciones turismo inversión marca país. Recuperado de: <http://tlc-eeuu.procolombia.co/oportunidades-por-sector/agroindustria/frutas-y-hortalizas-procesadas>.
- Umaña, G. (2009). Estudio de mercado vegetales encurtidos para exportación El Salvador Programa de Competitividad de Pymes a través de la Normalización Técnica, en Centro América, Panamá y República Dominicana. Recuperado de: http://www.academia.edu/12819070/ESTUDIO_DE_MERCADO_VEGETALES_ENCURTIDOS_PARA_EXPORTACION_EL_SALVADOR Elaborado por
- Vaca, E y Ortigón, M. (2007). Producción de encurtido de guadua, Determinación de extracto etéreo o grasa bruta. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/829/5413V112.pdf?sequence=1>
- Valdez-Fragoso, A., Soto, M., Soria, C., Valient, J., Welti-Chanes, J y Mújica H. (2013). Escuela de Biotecnología y Alimentos, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Revista Mexicana de Ingeniería Química. 12 (1): 1-10.
- Vega, K. (s.f.). Determinación cuantitativa de clorofilas. Recuperado de: <http://www.ilustrados.com/tema/4051/Determinacion-cuantitativa-clorofilas.html>.