

Formulación de producto con potencial agroindustrial a base de cidra *Sechium edule* (Jacq) Swartz

Formulation of product with agroindustrial potential based on cidra *Sechium edule* (Jacq) Swartz

Mario A. Hurtado-Duque*, Gabriela A. Moreno-Salazar**, Luz S. García-Alzate*** y Francia M. Mejía-Lotero****

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

**Estudiante de octavo semestre de Ingeniería Agroindustrial, Universidad La Gran Colombia, morenosalgabriela@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, garciaalzluz@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 Asociación de Mujeres Multiétnicas(Asmufare) luego de un proceso de desplazamiento forzoso llegaron a habitar un territorio en la ciudad de Armenia, buscando reconstruir su cultura campesina. Actualmente cultivan y procesan cidra *Sechium edule* entre otros productos tradicionales. La cidra *Sechium edule* en Colombia es una materia prima con poco uso industrial y poco consumo doméstico, a pesar de tener gran potencial nutricional y funcional debido al potencial de protección de enfermedades; la cual puede ser empleada como materia prima para la formulación de una galleta para personas con celiaquía. El objetivo de esta investigación fue formular una galleta tipo colación a base de cidra *Sechium edule* como alternativa de negocio para la asociación de mujeres Asmufare, a partir de la caracterización y análisis de mercado del producto. Se realizó la formulación de la galleta, se caracterizó físico-químicamente teniendo en cuenta la normatividad y un análisis de mercado del producto. Se logró formular un producto de galletería tipo colación a base de harina y almidón de cidra *Sechium edule*, con adición de arroz *Oryza sativa*, para satisfacer las necesidades de la población con celiaquía; el cual cumple con los estándares de clasificación para este tipo de producto, siendo una alternativa para la población fitness, donde se obtuvo una aceptación del 87% de preferencia del consumidor potencial, con un posible precio de venta al público de \$1.544,63 que se ajusta a las expectativas de estos consumidores; logrando vincularse como potencial producto para su venta por parte de la asociación Asmufare.

Palabras clave: Cidra, galleta, productos tradicionales.

Recibido: 16/05/2018
Revisado: 05/08/2018
Aceptado: 10/12/2018

Correspondencia de autor:
lgarciaalzluz@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:

Hurtado-Duque, M.A., Moreno-Salazar, G.A., García-Alzate, L.S., Mejía-Lotero, F.M. (2018) Formulación de producto con potencial agroindustrial a base de cidra *Sechium edule* (Jacq) Swartz. *UGCiencia*, 23. 1-9.



Abstract

The Association of Multiethnic Women (Asmufare) after a process of forced displacement came to inhabit a territory in the city of Armenia, seeking to rebuild their peasant culture. Currently they cultivate and process citron *Sechium edule* among other traditional products. The citron *Sechium edule* in Colombia is a raw material with little industrial use and little domestic consumption, despite having great nutritional and functional potential due to the potential for disease protection; which can be used as raw material for the formulation of a cookie for people with celiac disease. The objective of this research was to formulate a cracker-type snack based on citron *Sechium edule* as a business alternative for the Asmufare women's association, based on the characterization and market analysis of the product. The formulation of the cookie was made, it was characterized physico-chemically taking into account the regulations and a market analysis of the product. It was possible to formulate a cookie product type collation based on flour and citron starch *Sechium edule*, with the addition of rice *Oryza sativa*, to satisfy the needs of the population with celiac disease; which complies with the classification standards for this type of product, being an alternative for the fitness population, where an acceptance of 87% of the potential consumer's preference was obtained, with a possible retail price of \$ 1,544.63. adjusts to the expectations of these consumers; managing to be linked as a potential product for sale by the association Asmufare.

Keywords: Citron, formulation, biscuit, traditional products.

Introducción

Esta investigación fue realizada como apoyo a la organización - Asociación de Mujeres Multiétnicas (Asmufare), que luego de un proceso de desplazamiento forzoso llegaron a habitar un territorio en la ciudad de Armenia, buscando reconstruir su cultura campesina. Actualmente cultivan y procesan cidra *Sechium edule*, entre otros productos tradicionales. Su propuesta denominada “eco-asentamiento” turístico sostenible Laudato si, también promueve la educación ambiental.

La cidra *Sechium edule* Jacq. Swartz es conocida con varios nombres: cidra papa, chayote, guatila, papa de pobre en los países de Latinoamérica. En Colombia es una materia prima con poco uso industrial y poco consumo doméstico a pesar de tener propiedades como: antihiperlipidémico y antihipertensivo, lo que genera gran potencial nutricional y funcional debido al potencial de protección contra enfermedades coronarias si el consumo es frecuente (Lira, Castrejón, Zamudio y Zenteno, 1999).

La galleta fue diseñada para suplir la necesidad de un mercado objetivo que debido a su condición tiene

problemas para consumir productos de panadería y galletería, este producto apunta a satisfacer a las personas con celiaquía. La galleta es un producto muy conocido, con toda probabilidad se convierte en el primer alimento que tomamos después de la leche materna. Además es un excelente vehículo para aportar a la dieta los nutrientes recomendados en nutrición humana (Ácidos grasos, esenciales, proteínas de alto valor biológico, fibra dietética, minerales, vitaminas, etc.), de esta manera se catalogan a las galletas dentro de la nutrición como un alimento sobresaliente (Larrubia, 1993).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de la investigación fue formular una galleta tipo colación a base de cidra *Sechium edule* Jacq. Swartz como alternativa de negocio para la asociación de mujeres (Asmufare), a partir de la caracterización y análisis de mercado del producto.

Materiales y métodos

Selección del material vegetal

La cidra *Sechium edule* Jacq. Swartz fue comprada en un supermercado de la ciudad de Armenia y llevada al laboratorio de análisis de alimentos

en la Universidad La Gran Colombia para su procesamiento. Con la finalidad de utilizar la harina de cidra como fortificante en la formulación, la harina de arroz y el almidón como sustituto de la harina de trigo de un producto tipo galleta. Se realizaron varias formulaciones para seleccionar la cantidad de harina de manera que no afectara el manejo de la mezcla y se pudiera obtener el producto de panificación esperado.

Formulación del producto

Para la formulación de la galleta a base de harina de cidra, se realizó un balance de materia con el fin de obtener un producto tipo galleta a base de una proporción de 30% de harina de cidra, 30% almidón de cidra y 40% de harina de arroz, acompañado de los demás componentes para su formulación final; seguido de un moldeado y horneado en microondas, para finalmente obtener un producto que presentara un comportamiento similar a los productos de galletería que se observan en el mercado.

Caracterización fisicoquímica de la galleta a base de cidra *Sechium edule*

Se evaluaron parámetros de potencial de hidrógeno (pH), actividad de agua (a_w), sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), color, textura y porcentajes de acidez titulable, humedad, cenizas, grasa bruta, fibra bruta, proteína, carbohidratos, teniendo en cuenta las siguientes normas y técnicas:

Para la determinación de pH se empleó potenciómetro con el método Aoac 981.12 (Aoac International, 2010); actividad de agua (a_w) se empleó por medio de un higrómetro de punto de rocío Aqualab; porcentaje de acidez titulable se utilizó la metodología Aoac 939.05 (Aoac International, 2010); sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) mediante el refractómetro Aoac 932.12 (Aoac International, 2010), color empleando colorímetro Minolta modelo CR-10; 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, 2003);

porcentaje de fibra mediante la Aoac 962.09 (Aoac International, 2010); porcentaje de proteína por el método *Kjeldahl* Aoac 920.87 (Aoac International, 2010); porcentaje de carbohidratos totales (Ct) se calculó según Morillas-Ruiz y Delgado-Alarcón (2012) con la siguiente fórmula (Ec.1).

$$\text{Ec. 1 } \%Ct=100 - (\%Humedad+ \%Cenizas + \%Proteína + \%Grasa)$$

Estudio de mercado del producto

Para la realización del estudio de mercado del producto formulado se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- **Análisis de tendencias:** Se realizó una contextualización tanto del mercado de la cidra, sus propiedades y beneficios, como de los productos de galletería a nivel internacional y regional, también, se realizó la caracterización de la oferta y demanda del producto.
- **Mercado objetivo:** Se identificó la población a la cual se dirigía la galleta teniendo como base las tendencias a nivel mundial, especialmente por limitaciones en el consumo de gluten – celiaquía-, resaltando los valores nutricionales y el uso del producto.
- **Análisis competencia:** Se realizó un análisis de los productos que actualmente se encuentran en el mercado con características similares a la galleta.
- **Análisis sensorial:** Se evaluaron los parámetros de sabor, aroma, textura, color y sabor residual, mediante once panelistas semientrenados.
- **Estructura de costos:** Se determinó mediante un análisis de los costos fijos y variables, encontrando precio de venta al público.
- **Diseño de instrumento:** Se determinó que la población de interés a nivel mundial es del 1%, de los cuales se encuestaron 15 personas, esta cifra fue determinada a través de la siguiente fórmula (Ec. 2) con el 95% de confiabilidad y el 10% de error.

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

Donde:

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

P: Casos de interés (%).

Q: Casos no interés (%).

T: Error (10%)

- **Aplicación instrumento:** Se realizaron 15 encuestas a la población objetivo, en distribución al azar.
- **Diseño de estrategias:** Al analizar la información de las encuestas, se diseñaron las estrategias de precio, promoción, plaza y producto.

Resultados y discusión

Se realizó una galleta tipo colación a base de harina de cidra y arroz, con la finalidad de fabricar un producto que pudiera ser consumido por personas celiacas y por aquellas que quieran cuidar de su salud, como las *fitness*. El producto de galleta a base de harina y almidón de cidra con adición de harina de arroz cumple con los parámetros establecidos para un producto de galleta según la NTC 1241 (Icontec, 2003). Ya que, al cumplir con las características físico-químicas se puede conocer la calidad y aceptabilidad del producto en función a las exigencias del respectivo consumidor potencial.

Caracterización físico-química

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis proximal realizado a una galleta tipo colación a base de cidra y arroz.

En la tabla 2 se observa que el potencial de hidrogeno (pH) con ayuda de un potenciómetro reportó un resultado de $5,53 \pm 0,35$ siendo este casi neutro, comparando estos resultados con los datos obtenidos en investigaciones donde se obtuvieron resultados de $4,98 \pm 0,01$ en la elaboración de galletas con 12% harina de arracacha y 88% harina

de trigo (García y Pacheco, 2007), presentan una diferencia significativa debido a los componentes con los que cuenta el producto y el aporte que dan los componentes de la cidra, como lo establecen Mejía-Doria, Duque, García y Álzate (2017). Por otro lado, el pH se encontró dentro del promedio mínimo establecido por la norma NTC 1241 para galletas sin relleno siendo un valor de 5,6 (Icontec, 2003), aunque un pH de 4,6 o por debajo del mismo inhibe el crecimiento de bacterias dañinas, lo que puede indicar posiblemente que el producto puede llegar a presentar ese efecto. En Cuenta a la actividad del agua (a_w) se encuentra en condiciones microbiológicas que pueden limitar el crecimiento de mesófilos aerobios, hongos y levaduras, debido a que presenta una a_w por debajo del 0,6 que restringen esta proliferación, como lo mencionan (Delgado, Ramírez, Rodríguez y Martínez, 2013). Según lo encontrado para una galleta enriquecida con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*) obtuvieron un promedio de 0,40 – 0,42, siendo diferencia no significativa para las galletas de cidra cuyos valores fueron de $0,44 \pm 0,01$. Teniendo en cuenta que este alimento se encuentra en los parámetros de la seguridad alimentaria.

En el análisis de la acidez titulable, se obtuvieron resultados de $2,66 \pm 1,12$, esto ocurre debido a la interacción de todos los componentes agregados a la galleta, los cuales tienden a disminuir la presencia del ácido predominante de la materia prima, sus componentes poseen otra clase de ácidos o no los poseen dependiendo del producto; al comparar con literatura se observan diferencias como lo reportan autores reportando resultados promedio de 0,17 (Cavero, 2010). Los sólidos solubles en la formulación de la galleta arrojaron valores de $10,65 \pm 0,22$, encontrándose en los rangos reportados de 17-24°Brix (González y Valencia, 2013); estos valores representan un estimado del contenido de azúcares en los productos, variando de acuerdo con su composición, como lo establece Rizo (2015). Los datos de color reportaron resultados de $L = 46,87 \pm 1,02$; $a = 4,32 \pm 1,12$; $b = 31,23 \pm 1,12$; comparado con literatura estos presentaron una diferencia menor en L ($67,86 \pm 0,04$) y mayor para a ($1,58 \pm 0,02$) y b ($28,46 \pm 0,02$) en galletas tipo wafer

Tabla 1. Análisis proximal de galleta de cidra y arroz

Parámetros	Cidra fresca (±D.S)	Galleta (±D.S)
Potencial de hidrógeno pH (b.h)	6,97 ± 0,07	5,53 ± 0,35
Actividad de agua a_w (b.h)	0,85 ± 0,03	0,44 ± 0,01
Acidez titulable (% b.h)	0,05 ± 0,00	2,66 ± 1,12
Sólidos solubles °Brix (b.h)	4,90 ± 0,13	10,65 ± 0,22
Color (b.h)	L*	59,26 ± 0,37
	a*	-2,72 ± 0,21
	b*	14,5 ± 0,04
Humedad H_w (% b.h)	83,40 ± 0,00	6,15 ± 0,00
Cenizas (% b.s)	4,53 ± 0,05	2,39 ± 0,48
Grasa bruta (% b.s)	0,61 ± 0,01	16,42 ± 0,12
Fibra bruta (% b.s)	6,75 ± 0,22	0,48 ± 0,00
Proteína (% b.s)	6,70 ± 0,10	0,99 ± 0,00
Carbohidratos totales (% b.s)	4,76 ± 0,00	71,3 ± 0,00
Textura (N b.h)	21,65 ± 0,73	58,0919 ± 0,00

n= 3; b.h= Base húmeda; b.s.= Base seca; D.S= Desviación estándar. Fuente: Los autores (2017).

Tabla 2. Costos y rentabilidad de la galleta formulada

Costo producción por paquetes de 150g	\$ 908,60
Rentabilidad	\$ 636,02
PVP	\$ 1.544,63

Fuente: Los autores, 2017

a base de harina de arracache (García y Pacheco, 2007).

El porcentaje de humedad (H_w) reportó valores de $6,15 \pm 0,10$; presentó resultados que se encuentran en el rango de lo establecido en la norma NTC 1241 (Icontec, 2003), siendo una galleta comercializable en el mercado según las normas, debido a que inhibe el crecimiento microbiano, el cual se encuentra entre el 10% y el 5% (Geankoplis, 1998). La determinación del porcentaje de cenizas, arrojó valores de $2,39 \pm 0,48$, al comparar los resultados con una galleta de harina de bagazo de naranja del estudio de (González Pérez, 2007) siendo estos de $3,7 \pm 0,14$, teniendo en cuenta que un porcentaje alto de cenizas indica presencia de algún adulterante inorgánico. Por otro lado, la norma emitida por Colpox (1983) MNX-F-006 (NMX, 1983) donde el producto objeto se clasifica en un grado de calidad Tipo III Galletas Comerciales, el porcentaje máximo de contenido de cenizas debe ser de 2,0, no obstante, la galleta de cidra tiene una porcentaje por encima del indicado en la normal.

Por otro lado, el porcentaje de grasa bruta o extracto etéreo, por el método Soxhlet, los datos obtenidos fueron de $15,97 \pm 0,00$, en comparación con las galletas de mezcla de harina de quinua, arveja, zanahoria y tocte de (Logroño, Vallejo y Benítez, 2015), obteniendo resultados promedio de ($25,68 \pm 1,05$), siendo estos más altos del rango indicado. Teniendo en cuenta la norma MNX-F-006 (NMX, 1983), muestra que los resultados mínimos para porcentaje de grasa son de 5,0%, lo cual la galleta de cidra no se encuentra dentro de los estándares de la norma mexicana. En cuanto al porcentaje de fibra bruta, se obtuvieron resultados de $0,48 \pm 0,00$ al comparar con los valores obtenidos sobre galletas tipo wafer de harina de arracacha reportaron valores de $3,09 \pm 0,01$ (García y Pacheco, 2007), observándose una diferencia significativa debido posiblemente a los componentes de las materias primas empleadas en las investigaciones, las cuales aportan fibra de manera específica. No obstante la fibra se encontró dentro del promedio máximo establecido por la norma MNX-F-006 (NMX, 1983), siendo de 0,5%. El porcentaje de proteína

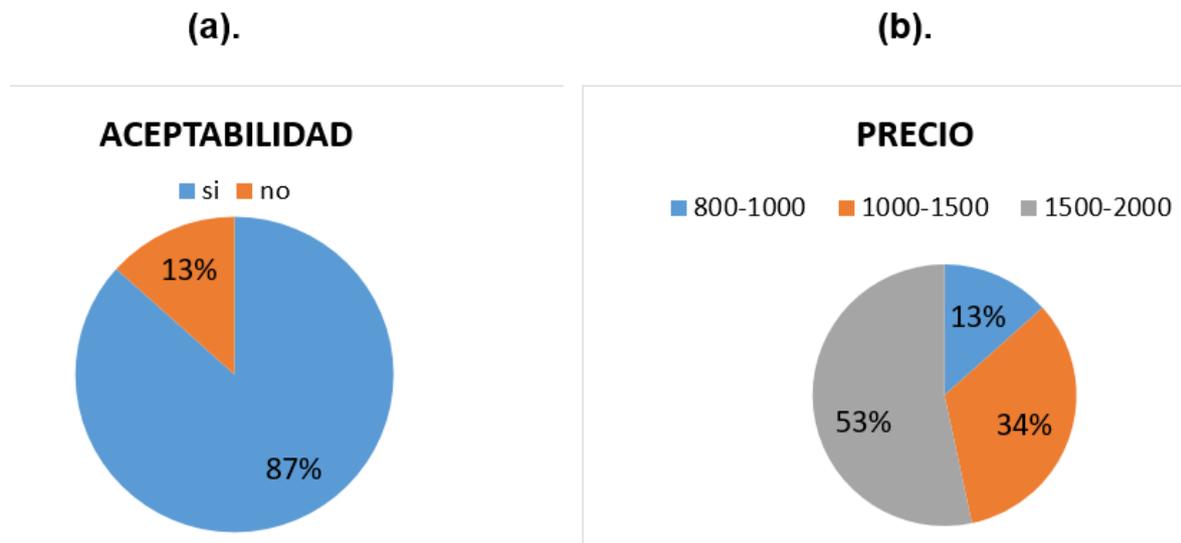
por el método de Kjeldahl (AOAC International, 2010), arrojó valores de $0,99 \pm 0,00$, al comprar los resultados con (García y Pacheco, 2007) $4,38 \pm 0,01$, indica que la formulación de galletas a base de cidra se encuentra en un rango muy por debajo de la comparación. Lo que indica que el porcentaje de carbohidratos también presenta un comportamiento similar, donde se obtuvo un valor de $71,3 \pm 0,00$, comparado con la galleta formulada a base harina de yuca y plasma de bovino en donde se obtuvo resultados de $78,98 \pm 0,98$ (Benítez, Archile, Rangel, Ferrer, Márquez y Barboza 2008). Por último, la determinación de textura empleando un texturómetro, este indicó un valor de 58,09 N, reportando una firmeza moderada a la mordida, siendo similar a la firmeza para productos tipo galletas donde la textura obtenida arrojó resultado de 57,47 (Delgado, Ramírez, Rodríguez y Martínez, 2013).

Con los datos obtenidos en la caracterización físico-química para la formulación del producto tipo galleta a base de cidra, se puede indicar que cumple con los atributos y características solicitadas por diferentes autores y normativas, ideal para personas que debido a condiciones de salud presentan problemas para consumir productos de panadería y galletería, donde este producto apunta a satisfacer a las personas con celiaquía, siendo un excelente vehículo para aportar a la dieta los nutrientes recomendados en nutrición humana, como lo establecen Mejía-Doria, Duque, García y Álzate (2017); generando con este tipo de productos una alternativa de potencial para la asociación de mujeres desplazadas Asmufare.

Estudio de mercado

Los datos obtenidos del estudio de mercado realizados en la ciudad de Armenia, Quindío y el posterior análisis del precio de venta al público con respecto al coste de producción, se muestran a continuación en la figura 1 y la tabla 2.

Figura 1. Estudio de mercado del producto formulado



Donde (a) es el nivel de aceptabilidad del producto y (b) el precio preferido por los encuestados. Fuente: Los autores (2017)

La figura 1 y tabla 2 muestran la aceptación de la galleta por parte de los potenciales consumidores, donde establecen una aceptabilidad del 87%, debido a los atributos de sabor, olor, textura y color presentados por este producto; con alto grado de aceptabilidad, características físico-químicas adecuadas, debido al empleo de la cidra como lo establecen Mejía, Duque y García-Álzate (2017). Adicionalmente, este presenta un costo aceptado por posibles consumidos del mismo, donde el precio más aceptado sería el de \$1.500 por paquete de 150 g, lo que se ajusta a los costos de producción y la rentabilidad esperada; siendo finalmente una alternativa potencial para la asociación de mujeres Asfumare como posible producto para el desarrollo y comercialización del mismo.

Conclusión

Se logró formular un producto de galletería tipo colación a base de harina y almidón de Cidra *Sechium edule*, con adición de arroz *Oryza sativa*, para satisfacer las necesidades de la población

con celiaquía; el cual cumple con los estándares de clasificación para este tipo de producto, siendo una alternativa para la población *fitness*, donde se obtuvo una aceptación del 87% de preferencia del consumidor potencial, con un posible precio de venta al público de \$1.544,63 que se ajusta a las expectativas de estos consumidores; logrando vincularse como potencial producto para su venta por parte de la asociación Asfumare.

Referencias bibliográficas

AOAC International. (2010). AOAC Official Method 920.87 Protein (Total) in Flour. In A. International, *Official Methods of Analysis*. Gaithersburgs: AOAC International.

-----, (2010). AOAC Official Method 932.12 Solids (Soluble) in Fruits and Fruit Products. In A. International, *Official Method of Analysis*. Gaithersburgs: AOAC International.

- , (2010). AOAC Official Method 939.05 Fat Acidity - Grains. In A. Internacional, *Official Methods of Analysis*. Gaithersburgs: AOAC Internacional.
- , (2010). AOAC Official Method 962.09 Fiber (crude) in Animal Feed and Pet Food. In A. Internacional, *Official Methods of Analysis*. Gaithersburgs: AOAC Internacional.
- , (2010). AOAC Official Method 981.12 pH of Acidified Foods. In *Official Methods of Analysis*. Gaithersburg: AOAC Internacional.
- Benítez, B., Archile, A., Rangel, L., Ferrer, K., Márquez, E y Barboza, Y. (2008). Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino. *Interciencia*, Vol. 33(1), 61-65. Recuperado de: Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33933111>.
- Cavero, S. E. (2010). Elaboración de galletas fortificadas con harina de *Phaseolus vulgaris* L. (frijol castilla) y *Bactris gasipaes* HBK (pijuayo) para consumo humano Recuperado de: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/1939>.
- Delgado, F. K., Ramírez, E., Rodríguez, J y Martínez, R. (2013). Elaboración de galletas enriquecidas con barrilete negro (*Euthynnus lineatus*): caracterización química, instrumental y sensorial. *Universidad y ciencia vol.29 (3)*, 287-300. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000300007.
- García, A y Pacheco, E. (2007). Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía.*, Vol. 60(2.), 4195-4212.
- Geankoplis, C. (1998). Introducción y métodos de secado. In C. J. Geankoplis, *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. México: Compañía editorial continental, S.A. de C.V.
- González, Pérez, N.(2007). *Elaboración de Galletas con Harina de Bagazo de naranja*.(Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Hidalgo: México. Recuperado de: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/597/Elaboracion%20de%20galletas%20con%20harina%20naranja.pdf?sequence=1>
- González, A y Valencia, G.(2013). Evaluación del comportamiento de sustitutos de grasa y edulcorantes en la formulación de galletas Light. *Journal of Engineering and Technology.*, Vol. 2(1), 8-17. Recuperado de: <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/jet/article/view/544/891>
- Icontec. (2003, Octubre 09). *Servicio de Información Sectorizada (e - Normas)*. Recuperado de: http://e-normas.iceontec.org/icontec_enormas_mobile/visor/HTML5.asp.
- Larrubia, M.(1993). *INSACAN*. Recuperado de: <http://www.insacan.org/racvao/anales/1993-1/articulos/05-1993-04.pdf>.
- Lira, R., Castrejón, J., Zamudio, S y Zenteno, C. (1999). Propuesta de ubicación taxonómica para los chayotes silvestres (*Sechium edule*, Cucurbitaceae) de México. *Acta Botánica Mexicana*, 49(1) 47-61. Recuperado de: [http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/ABM/ABM.49.1999/acta49\(47-61\).pdf](http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/ABM/ABM.49.1999/acta49(47-61).pdf)
- Logroño, M., Vallejo, L y Benítez, L. (2015). Análisis Bromatológico, sensorial y aceptabilidad de galletas y bebida nutritiva a base de una mezcla de quinua, arveja, zanahoria y tocte. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, vol. 23, (35), 53-64. Recuperado de: <http://www.alimentoshoy.acta.org.co/>

index.php/hoy/article/view/314/282

Mejía-Doria, C., Duque, A. y García-Alzate, L. (2017). La cidra *Sechium edule* (Jacq.) Sw. una matriz vegetal modificable. Armenia: Editorial Universidad Del Quindío.

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

NMX. (1983). *Colpos.Mx*. Recuperado de: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-006-1983.PDF>

Rizo, E. (2 de abril del 2015). ¿Qué afecta a los valores Brix? *Hortalizas*. Recuperado de: <https://www.hortalizas.com/cultivos/que-afecta-a-los-valores-brix/>