

Análisis sensorial de una barra energética desarrollada a partir de cáscaras de piña (*Ananas comosus*)

Y. A. Manjarrez Rangel, M. E. Sosa Morales

Departamento de Alimentos, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca. yaretmanjarrez@outlook.com, msosa@ugto.mx

RESUMEN: La agroindustria mexicana genera gran número de residuos. La posible integración de estos en formulaciones de alimentos, supondría una solución a la problemática ambiental, al desarrollar nuevos productos alimenticios que logren satisfacer las necesidades nutricionales de los consumidores a partir de residuos de cáscaras de frutas, entre los cuales se encuentran algunos a base de fibra. Dentro de estos, los desechos de piña contienen un alto nivel de fibra dietética, que podrían contribuir al beneficio de la salud intestinal. Se conoce que una cuarta parte de la fruta es cáscara y que se convierte en desecho al no emplearse un tratamiento adecuado. El objetivo en esta investigación fue realizar un análisis sensorial (ordenación descriptiva y ordenación de preferencia) para desarrollar una barra energética a partir de cáscaras de piña. Se registró que más de la tercera parte de los encuestados les gusta esta fruta prefiriendo alimentos con ingredientes naturales. En consecuencia, se determinó que los jueces prefieren un término de dulzor medio, ya que ambas formulaciones obtuvieron medias más altas en cuanto a esta característica. Se deberá ajustar la concentración de miel para mejorar la aceptabilidad sensorial de las barras energéticas con cáscara de piña en comparación con las barras comerciales.

Palabras clave: Análisis sensorial, cáscaras, piña.

ABSTRACT: The Mexican agri-industry generates a large number of waste. The possible integration of these in food formulations would suppose a solution to environmental troubles. Developing of new food products could manage to satisfy the nutritional needs of the consumers from waste of fruit husks. Husks and peels are rich on fiber. Within these fruit, pineapple wastes contain high levels of fiber, contributing to the benefit of intestinal health. It is known that a quarter of the fruit is peel and contaminates if an adequate treatment is not applied. The objective of this study was to perform a sensory analysis (descriptive ordering and preferential planning) to develop an energy bar from pineapple peels. More than a third of the non trained judges prefer this fruit and foods with natural ingredients. Consequently, it was determined that the judges prefer a medium sweetness level in the energy bar, since both formulations obtained higher scores in this characteristic. The concentration of honey will be adjusted in order to improve the sensory acceptability of energy bars with pineapple peel, in order to have better acceptance in comparison to the commercial bars.

Keywords: Sensory analysis, peels, pineapple.

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

La agroindustria mexicana, con sus cadenas de producción y servicios generan un gran número de residuos con calidad no comercial (Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos en México, 2008), por lo que es necesario buscar soluciones inmediatas, como el aprovechamiento de los desechos con el fin de desarrollar productos con valor agregado (González *et al.*, 2015). La posible integración de estos como ingredientes en nuevas formulaciones de alimentos supondría una solución a la actual problemática medio ambiental, con la posibilidad de obtener nuevos productos alimenticios que logren satisfacer las necesidades de los consumidores (Aruoma *et al.*, 2012).

A partir de los residuos de cáscara de frutas se pueden obtener subproductos alimenticios, entre los cuales se encuentran algunos a base de fibra, siendo este nutriente un pilar importante para la prevención de enfermedades crónicas, como lo son las enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes, así como la regulación de la función intestinal (Huerta, 2009).

Dentro de estos residuos agroindustriales, se encuentran los desechos de la piña, en las cáscaras hay un alto nivel de fibra dietética soluble e insoluble, aportando beneficios para la salud y es utilizada para elaborar alimentos derivados (Cedeño y Zambrano, 2014).

Se conoce que un 54% de la piña es pulpa, 20% es el corazón y el 26% es cáscara; este último es el que contamina al no realizar un tratamiento adecuado, y en función a esta información se puede estimar la disponibilidad de desechos de cáscara al no aprovecharla (Sandoval, 2006; Pachacama, 2014).

Una opción es elaborar con ella un polvo como alternativa para fortificación de alimentos y sustitución de gluten. Usualmente se compone de celulosa (presente en granos de cereales, parte de la pared celular vegetal), hemicelulosa y sustancias pépticas (presente en la cáscara de varias frutas); donde la de piña ha encontrado valores de fibra dietética de 70.6%, debido a que el elemento más importante en el polvo de piña es la fibra que posee (Hoyos y Palacios, 2015).

El objetivo en esta investigación fue realizar un análisis sensorial (ordenación descriptiva y ordenación preferencial) para desarrollar una barra energética a partir de cáscaras de piña.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de las barras energéticas se obtuvieron cáscaras de piña de frutas maduras y sanas. Las cáscaras se cortaron y se desinfectaron con una solución a 20 ppm de cloro, se enjuagaron con agua y se escaldaron a una temperatura de 95°C durante 3 min, posteriormente se escurrieron durante 10 min para proceder con la deshidratación. Para el secado se usó un horno de microondas con una potencia de 1300 watts en 5 ciclos de 3 min cada uno. Finalmente, la molienda de las cáscaras secas fue realizada con licuadora. Los ingredientes fueron 60 g de cacahuete tostado, 250 g de harina de cáscara de piña, 70 g de avena, 15 g de amaranto y 15g de semillas de calabaza.

Para la primera formulación se mezcló perfectamente 30 g de cacahuete, 175 g de harina de cáscara de piña, 30 g de avena, 7 g de amaranto, 15 g de coco rallado con 125 ml de miel de abeja, colocando la mezcla en un recipiente con papel encerado dando forma de barras a la mezcla finalmente se pasó a refrigeración a una temperatura de 4°C durante 6hrs.

Para la segunda formulación se realizó el mismo procedimiento, en este solo cambió el contenido de miel de abeja a 165 ml, semillas de calabaza 15 g, y harina de cáscara de piña 125 g, bajo las mismas condiciones de tiempo y temperatura que la anterior.

Los principales análisis que se llevaron a cabo fueron: análisis de mercado, el cual se realizó por medio de 30 encuestas electrónicas Suvermokey, interpretando cada uno de los gráficos obtenidos; investigación de los principales competidores de barras energéticas naturales en Guanajuato; análisis FODA, y un análisis sensorial que consistió en realizar dos pruebas de ordenación: descriptiva y preferencial, así como la determinación ANOVA.

Prueba de ordenación descriptiva

Se tomaron cuatro muestras, las dos realizadas para esta investigación y dos comerciales marca Bimbo sabor nuez y linaza. Las muestras fueron presentadas con códigos aleatorios, un vaso de agua para enjuague, boletas de prueba, y marcadores. En un lugar limpio con buena ventilación e iluminación, se convocó a 19 jueces no entrenados a participar, dando instrucciones previas del análisis sensorial en donde debían ordenar de menos dulce a más dulce. Una vez obtenidos los resultados se procedió al análisis de resultados con las tablas de Larmond con nivel de significancia del 95%, sumando los resultados de cada muestra y observando si sobresalen del rango mínimo y máximo. Finalmente se analizaron los resultados aplicando el ANOVA en donde la variable independiente fue percepción de dulzor y la variable dependiente fue las diferentes concentraciones de dulzor; se calculó la suma de cuadrados, grados de libertad, cuadrados medios, estadístico F, haciendo una comparación múltiple de medias con el estimador de la prueba 0.56 tablas Tukey con un nivel de confiabilidad del 95% con lo que se llevó a tomar la hipótesis alternativa.

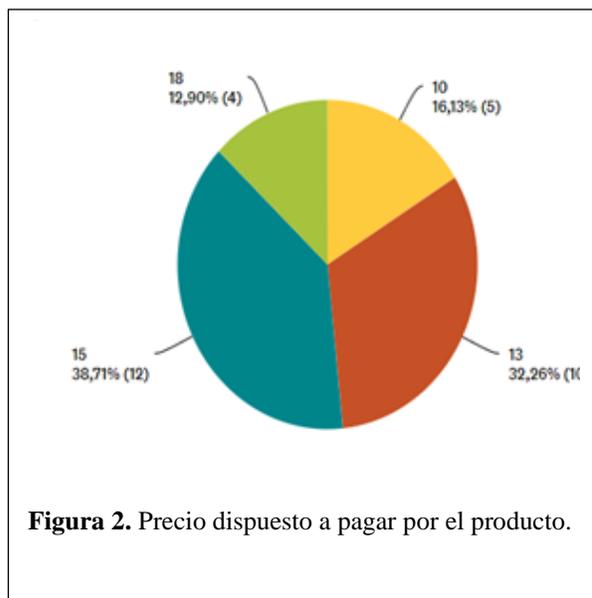
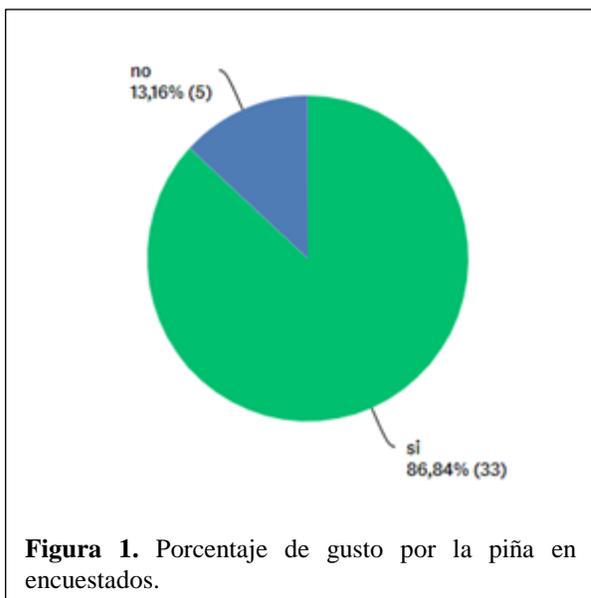
Prueba de ordenación preferencial

Se llevó a cabo el mismo procedimiento que en la prueba anterior; en este caso las instrucciones para los jueces no entrenados fueron ordenar de me gusta menos a me gusta más. En base a los resultados obtenidos como en el primer caso se analizaron con las tablas de Larmond con nivel de significancia del 95% verificando los min. y máx. En el ANOVA la variable dependiente fue la aceptabilidad sensorial y la variable independiente fue diferentes muestras de barras energéticas; se realizaron los cálculos correspondientes para poder llegar a la comparación múltiple de medias con un estimador de la prueba de 0.89 tablas Tukey con un nivel de confiabilidad del 95% con lo que se llevó a tomar la hipótesis nula.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de mercado

De acuerdo a las encuestas realizadas con la finalidad de justificar esta investigación y para poner en marcha la producción de este producto alimenticio, los resultados arrojados estadísticamente por las encuestas realizadas a 30 personas fueron: al 86.67% de los encuestados les gusta la piña, esta pregunta fue el primer filtro para seguir con la encuesta (Figura 1); el 86.67% respondió que preferían alimentos con ingredientes naturales; la mitad del tiempo las personas no alcanza a preparar sus alimentos por lo que es necesario buscar soluciones que sean saludables como los barras energéticas; los principales factores por los que el público busca esta clase de alimentos es por su facilidad de transporte, accesibilidad, aporte de energía y desean encontrarlos en tiendas de abarrotes, tratando de reducir tiempo y esfuerzo, dispuestos a pagar la mayoría hasta \$15.00 pesos (Figura 2), considerándose como un alimento que cubre una necesidad básica.



Análisis FODA

Las principales fortalezas son: nutrición favorable para el consumidor, facilidad de transporte, amigables con el medio ambiente ya que se reutilizan las cáscaras siendo un 26% del peso total del fruto, es un producto altamente demandado comparando respuestas de encuesta con la investigación realizada por la revista Foodtechnology (SLOAN, 2014).

Las principales debilidades son la competencia de barras energéticas bien posicionadas, los principales competidores de Guanajuato basado en el análisis de mercado son las marcas: Delibarra y Energy avena, otro factor es que el producto no reconocido actualmente. Las amenazas localizadas son muchos

productos similares posicionados en el mercado, alta cotidianidad y existencia de productos sustitutos como licuados y productos fitness entre otros.

Análisis sensorial-Ordenación descriptiva

Con base en la suma de las calificaciones obtenidas por 19 jueces no entrenados, número de muestra y tablas de Larmond se observó que existe diferencia estadísticamente significativa ya que la muestra uno de linaza estuvo por debajo del mínimo (37) y la muestra 4 de semillas de calabaza por arriba del máximo (58). **ANOVA.** Utilizando un Diseño complementario al azar (DCA) y un nivel de confiabilidad del 95% ($\alpha=0.05$) se determinó que existe un efecto significativo de tratamiento de la variable “Concentración de dulzor” sobre la variable de respuesta “percepción sensorial” ya que la F_c (34.4) fue mayor a la F_t (3.38) por lo que se rechazó la H_0 (todas las medidas de tratamiento de las concentraciones de dulzor son iguales) y se aceptó H_a (al menos una media del tratamiento de concentración de dulzor es diferente).

valor	1	2	3	4
Código	8172(LINAZA)	1463(NUEZ)	2596(COCO)	5847 (PEPITA)
N° total de jueces 19	A	B	C	D
Suma total	28	37	56	69
\bar{x}	1.4	1.9	2.9	3.6
\bar{x}_T	2.5			

\bar{x} * media, \bar{x}_T * media total

MEDIAS	DIFERENCIA	95% W=0.56
1-2	0.4	NS
1-3	1.4	*
1-4	2.1	*
2-3	1	*
2-4	1.6	*
4-3	0.6	*

W* Estimador de prueba Tukey

Análisis sensorial-Ordenación preferencial

Utilizando el mismo procedimiento que en la prueba de ordenación descriptiva, con el mismo número de jueces no entrenados, las tablas Larmond con un nivel de significancia del 95% arrojaron un rango de base 37 mín. y un máx. de 58, demostrando que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las cuatro muestras. **ANOVA.** Utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA) y con un nivel de confiabilidad del 95% ($\alpha=0.05$) se determinó que no existe un efecto significativo de tratamiento de la variable “muestras de barras energéticas” sobre la variable de respuesta “Aceptabilidad sensorial” ya que la F_c (0.89) fue menor a la F_t (3.38) por lo que se rechazó la H_a (al menos una media de tratamiento de muestras de barras energéticas es diferente), y se aceptó la H_0 (todas las medias de tratamiento de las barras energéticas son iguales).

valor	1	2	3	4
Código	8172(LINAZA)	1463(NUEZ)	2596(COCO)	5347(PEPITA)
N° total de jueces 19	A	B	C	D
Suma total	41	50	51	48

media	2.1	2.6	2.6	2.5
media total	2.5			

Para la identificación del tratamiento que causa la mayor variabilidad y conocer la muestra con mayor aceptación sensorial, se utilizó la prueba de contraste de medias de Tukey con un nivel de confiabilidad del 95 % de confianza, y se determinó finalmente que todas las muestras son aceptadas casi por igual, ya que estadísticamente presentaron la misma variabilidad, mostró misma magnitud de aceptabilidad sensorial.

Tabla IV. Comparación de diferencia de medias con el estimador $W=0.87$

MEDIAS	DIFERENCIA	95% $W=0.87$
1-2	0.5	*
1-3	0.5	*
1-4	0.4	*
2-3	0.05	*
2-4	0.1	*
4-3	0.1	*

Haciendo una relación de los resultados obtenidos se logró determinar que los jueces prefieren sensorialmente barras energéticas con ingredientes naturales y un término de dulzor medio ya que la muestra más dulce (cuatro), se relacionan directamente con las de menor calificación de preferencia al igual que la menos dulce (uno). Obteniendo una mayor calificación la muestra tres con 2.6 que la muestra uno con 2.1, en relación con las medias, ambas formulaciones con cáscara de piña obtuvieron las medias más altas en cuanto a dulzor reflejando que se puede trabajar en la concentración de miel para mejorar la aceptabilidad sensorial de las barras energéticas de cáscara de piña sobre las comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aruoma O.I., Stephen C. L., Landes B., Repine J. E., 2012. Functional benefits of ergothioneine and fruit and vegetable derived nutraceuticals: Overview of the supplemental issue contents. Preventive Medicine, Vol. 54. S4-S8.
- Cedeño, R. J., Zambrano, D. J. 2014., Cáscaras de piña y mango deshidratadas como fuente de fibra dietética en la producción de galletas. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria Manuel Félix López. 98 páginas
- González, A. D., Hincapié, S., Patiño, M. S., Alzate, T. L., Benavides, P. Y., 2015. Desarrollo de un licor de piña a partir de subproductos de la empresa Picados San Juan. Journal of Engineering and Technology. Vol. 4., 9 páginas
- Hoyos, S. D., Palacios P., A., 2015. Utilización de harinas compuestas de maíz y garbanzo adicionadas con fibra de cáscara de piña para sustitución de harina de trigo en productos de panificación. Tesis de Licenciatura. Universidad del Valle. 116 páginas
- Huerta, P. G., 2009., Beneficio de la fibra dietética en enfermedades crónico-degenerativas. Revista Médica de la Universidad Veracruzana. Vol. 9, 5 páginas
- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos., 2008. Diario Oficial de la Federación, 01 de febrero de 2008, 10 pp
- Sandoval, C. C., 2006. Estudio de factibilidad y rentabilidad del montaje de una planta industrial exportadora de concentrado y jugo de piña. Tesis de Licenciatura. Escuela Politécnica de Litoral. 277 páginas
- Sloan, A. E., 2014. Top ten functional food trends, Food Technology, 22-28.
- Pachacama, C. C., 2014. Diseño de un proceso para la elaboración de pasta de soya hidrolizada con enzimas presentes en cáscaras de piña (*Ananas Comosus*) y papaya (*Carica Papaya*). Tesis de Licenciatura. Escuela Politécnica Nacional, Quito.