

Desarrollo de un alimento funcional (AF) tipo “malvavisco” a partir de frutos rojos.

G. González-Quiroz^a, B. Nieves-Godínez, I.N. Ramos-Del Villar^a y F.J. Espitia-Orozco^{a*}.

^a Coordinación en Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Blvd. Cuitzeo de los Naranjos 401, Colonia Peña de Guisa, Abasolo, Guanajuato.

*francisco.eo@abasolo.edu.mx

RESUMEN

El acelerado estilo de vida, propio de finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, han generado importantes cambios en materia alimentaria a nivel mundial. Los nuevos y algunas veces poco saludables hábitos alimenticios de la población junto con el sedentarismo y el estrés inducen al incremento de enfermedades como la diabetes, la obesidad, hipertensión arterial y cáncer entre otras, que se convierten en un problema de salud pública en muchos países. Entonces para este proyecto el enfoque principal es innovar y mejorar “bombones” con el fundamento de AF, aprovechando las propiedades que aportan las antocianinas que se encuentran contenidas en nuestras frutas de interés. Se lograron obtener malvaviscos elaborados con pulpa natural y antocianinas encapsuladas, observándose un aumento en la actividad antioxidante del 2.06% hasta un 16.77 % para la formulación con 0.5 % de concentración de microcápsulas, además, se observó una aceptación general de los malvaviscos similar o superior al del control de sabor vainilla.

Palabras clave: Malvavisco, antocianinas, antioxidantes.

ABSTRACT

The fast-paced lifestyle, typical of the late twentieth and early twenty-first centuries, have generated important changes in food matters worldwide. The new and sometimes unhealthy eating habits of the population together with sedentary lifestyle and stress lead to an increase in diseases such as diabetes, obesity, high blood pressure and cancer among others, which become a public health problem in many countries. So for this project the main focus is to innovate and improve "chocolates" with the foundation of AF, taking advantage of the properties provided by the anthocyanins that are contained in our fruits of interest. It was possible to obtain marshmallows made with natural pulp and encapsulated anthocyanins, observing an increase in antioxidant activity from 2.06% to 16.77% for the formulation with 0.5% concentration of microcapsules, in addition, a similar or higher general acceptance of marshmallows was observed. that of the vanilla flavor control.

Keywords: Marshmallow, anthocyanins, antioxidants.

Área: Alimentos Funcionales

INTRODUCCIÓN

Los malos hábitos alimenticios son una consecuencia de malas prácticas de alimentación y con ello el consumo deficiente de productos que aporten a la nutrición. Los nuevos y algunas veces poco saludables hábitos alimenticios de la población junto con el sedentarismo y el estrés inducen al incremento de enfermedades como la diabetes, la obesidad, hipertensión arterial y cáncer entre otras, que se convierten en un problema de salud pública en muchos países (Guesry 2005). En busca de una respuesta a dichos problemas de salud y gracias a los importantes avances científicos y al desarrollo tecnológico, actualmente se pretende fomentar el consumo de alimentos que además de una nutrición básica aporten beneficios adicionales para la salud y el bienestar de la población, teniendo en cuenta sus características genéticas, ambientales, sociales y culturales (Roberfroid 1999).

Durante las últimas décadas se ha manifestado un gran desarrollo en la elaboración de productos de confitería cuyo principal objetivo es proporcionar una sensación placentera mediante la unión del sabor dulce con aromas, texturas y colores. Los productos de confitería son aquellos que, por definición, están elaborados principalmente con sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa o combinaciones de estos azúcares y se agrupan de la siguiente manera de acuerdo a Hartel et al., (2018): Caramelo duro, tabletas, caramelo suave, pastillas, gomas y jaleas, gomas de mascar, rellenos, chocolate y malvaviscos.

Los malvaviscos son productos cuya estructura está compuesta por aire. Actualmente se elaboran con esencias y colorantes artificiales. Sin embargo, se puede obtener un mejor producto si se sustituyen los aditivos químicos por extractos de frutas.

En la actualidad se elaboran exclusivamente a partir del uso de agentes de batido de la albúmina desecada de la gelatina, o una mezcla de ellos. La textura de esta golosina depende del aire. Esta variable se une a la humedad y a la relación entre glucosa y sacarosa, lo que determina su estructura (Mardani et al., 2017). Son masas de azúcar con un contenido de 85% de sólidos, con adición de gelificantes que se baten para atrapar el volumen de aire, se consideran emulsiones gas-líquido. Para lograr la estabilización de la espuma, participan los agentes del batido, generalmente de naturaleza proteica, como albúminas y gretinas. Las proteínas tienden a interrelacionarse en la superficie de la interface gas-líquido, a medida que el tiempo de batido, aumenta su viscosidad y, lógicamente, aumenta de forma notable la superficie de la interface, formándose burbujas de aire sumamente pequeñas. Si se pasa el tiempo e batido se logrará incluso volver a separar las fases (Fennema et al., 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

Extracción de antocianinas

Se realizó una extracción sólido-líquido (pulpa-solución de etanol), se utilizó etanol debido a que es un solvente no tóxico y económico, además de agua para mejorar la extracción de antocianinas de los frutos rojos. La extracción fue al abrigo de la luz y el aire para evitar la degradación de las antocianinas y el proceso inició con la molienda por separado de las frutas de trabajo en una licuadora convencional, a continuación, se filtraron las semillas a través de un cernidor común obteniendo de esa manera la pulpa, después se preparó una solución que se utilizó como solvente de etanol-agua (50-50 % v/v). Posterior a esto se realizó la mezcla en relación a materia prima/ solvente de extracción y fue de 1:3, al igual que la investigación de Miranda (2005).

Microencapsulación

Para llevar a cabo el secado se emplearon tres diferentes frutos rojos que fueron; fresa, frambuesa y zarzamora. El material empleado como agente encapsulante fue maltodextrina de maíz, el cual fue seleccionado por ser considerado como un portador o encapsulante económico y de fácil adquisición en el mercado, que provee características que contribuyen al aumento de la estabilidad de biocompuestos (Souza et al., 2014). Para el acondicionamiento de la materia prima a secar se utilizaron 20 ml de agua

y 5 ml de extracto antociánico y a esta mezcla se incorporó el 10% de maltodextrina como agente encapsulante, posterior a esto se homogeneizó y a continuación la muestra entró al secador (ADL311S Secador por aspersión spray dryer) previamente acondicionado.

Formulaciones

Para la elaboración de la matriz alimentaria se realizaron diferentes formulaciones con 0.5%, 1% y 1.5% de microencapsulado e inulina de cada una de las frutas. Para la formulación testigo que es sabor vainilla se utilizaron los mismos ingredientes, omitiendo el microencapsulado y la inulina. Además, para la microencapsulación se siguió lo descrito por Acevedo (2007).

Los tratamientos a evaluar fueron los siguientes (Tabla I):

Tabla I. Formulaciones evaluadas									
	Fram 0.5	Fram 1.0	Fram 1.5	Fre 0.5	Fre 1.0	Fre 1.5	Zar 0.5	Zar 1.0	Zar 1.5
Tipo de pulpa	Frambuesa			Fresa			Zarzamora		
% de inulina	0.5	1	1.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1	1.5
% de microcápsulas	0.5	1	1.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1	1.5

Textura

Para el análisis de textura se realizó una prueba por triplicado de cada uno de las formulaciones de acuerdo a lo establecido por Lynn (2014) en un equipo TexturePro CT V1.8 Build 31.

Actividad Antioxidante

La capacidad para capturar radicales libres de los extractos fue determinada utilizando como referencia la disolución de 1,1-Difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) de acuerdo al método reportado por Fukumoto y Mazza (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento del encapsulado

Se pudo observar que los mayores rendimientos de microencapsulados se obtuvieron para las microcápsulas de fresa, sin embargo, los comportamientos fueron muy similares, como lo podemos observar en la **Tabla II**.

Tabla II. Rendimiento de secado por aspersión			
Cantidad de solución etanólica	% de maltodextrina	Encapsulado	Rendimiento
500 ml frambuesa	50 g	13.4 g	2.43% ^a
500 ml fresa	51 g	17 g	3.09% ^b
500 ml zarzamora	52 g	14.6 g	2.65% ^a

Textura

Se evaluó el efecto de la adición de pulpa natural de frutos rojos sobre las propiedades mecánicas de los malvaviscos en la **Figura I** se puede observar el comportamiento mecánico de los malvaviscos elaborados con la pulpa de fresa, zarzamora y frambuesa, como control se utilizó una matriz de sabor vainilla.

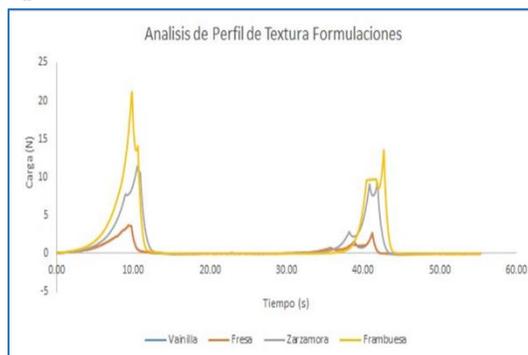


Figura I. Efecto de los tratamientos sobre la textura.

Actividad Antioxidante

La capacidad antioxidante de cada una de las formulaciones varía respecto a la lectura en $\lambda=515$ nm, ya que estos reaccionan al mezclarse con el reactivo DPPH. Los resultados de cada uno de los bombones varía de 5.54-16.55% y son menores respecto al control que es vainilla con 20.61%, como lo podemos observar en la **Tabla III**.

Cuantificación de antocianinas

Para determinar la cantidad de antocianinas que se encuentran presentes en los bombones, se llevó a cabo la lectura durante ocho días en un espectrofotómetro con dos diferentes parámetros de medición $\lambda_{max}=515$ nm y a un $\lambda=700$ nm, con dos variables de dilución que fueron: pH 1 coloreadas y pH 4.5 incoloras.

Tabla III. Capacidad antioxidante de los malvaviscos.

Capacidad Antioxidante	Frambuesa al 0.5%	5.54%
	Frambuesa al 1.0%	8.83%
	Frambuesa al 1.5%	7.97%
	Fresa al 0.5%	16.55%
	Fresa al 1.0%	15.28%
	Fresa al 1.5%	16.44%
	Zarzamora al 0.5%	4.70%
	Zarzamora al 1.0%	4.91%
	Zarzamora al 1.5%	7.24%
	Vainilla	2.61%

Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial se valoraron el tipo de pulpa utilizada para la elaboración de los malvaviscos y la concentración de las microcápsulas en porcentaje en peso sobre los atributos de textura, sabor y aceptación general. Para el atributo de textura no hubo efecto de tratamiento sobre el uso de las diferentes pulpas, sin embargo, para la concentración y la interacción AB estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre Textura con un 95.0% de nivel de confianza. Para el atributo de sabor se pudo observar el mismo comportamiento estadístico que para el atributo de la textura. De igual manera se observa el mismo comportamiento estadístico para el atributo de aceptación general.

Tabla IV. Cuantificación de antocianinas de los malvaviscos.

CUANTIFICACIÓN DE ANTOCIANINAS	Frambuesa al 0.5%	0.54 mg/l
	Frambuesa al 1.0%	0.44 mg/l
	Frambuesa al 1.5%	0.31 mg/l
	Fresa al 0.5%	0.31 mg/l
	Fresa al 1.0%	0.21 mg/l
	Fresa al 1.5%	0.19 mg/l
	Zarzamora al 0.5%	0.59 mg/l
	Zarzamora al 1.0%	0.47 mg/l
	Zarzamora al 1.5%	0.26 mg/l
	Vainilla	0 mg/l

Tabla V.- Tratamientos evaluados prueba medias Duncan										
Atributo	Fram0	Fram1.	Fram1.	Fre0.	Fre1.	Fre1.	Zar0.	Zar1.	Zar1.	Contr
	.5	0	5	5	0	5	5	0	5	ol
Textura	7.2 ^{a-x}	7.5 ^{a-x}	6.9 ^{a-x}	7.0 ^{b-y}	7.9 ^{b-y}	8.1 ^{b-y}	7.4 ^{ab-y}	8 ^{ab-y}	6.8 ^{ab-y}	8.5 ^{c-z}
Sabor	7.2 ^{ab-x}	7.7 ^{ab-x}	6.7 ^{ab-x}	6.7 ^{b-y}	8.2 ^{b-y}	8.2 ^{b-y}	7.3 ^{a-y}	7.8 ^{a-y}	6.8 ^{a-y}	8.4 ^{c-z}
Aceptación	7.4 ^{a-x}	7.8 ^{a-x}	6.9 ^{a-x}	6.9 ^{a-y}	8 ^{a-y}	8 ^{a-y}	7.2 ^{a-y}	8.1 ^{a-y}	6.9 ^{a-y}	8.4 ^{b-z}

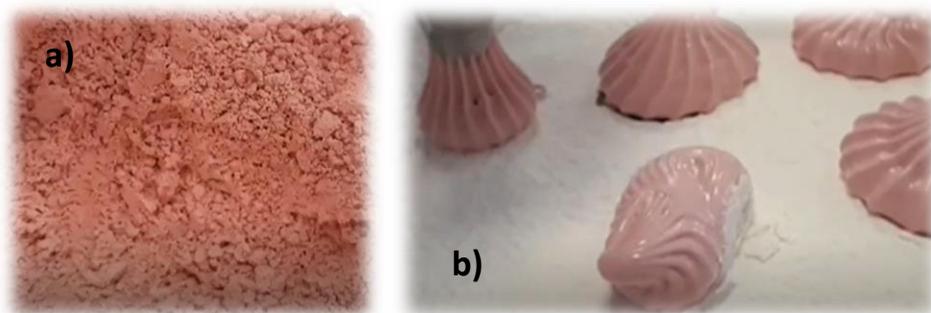


Figura II. a) Microcápsulas de fresa obtenidas por secado por aspersión b) malvaviscos de fresa con microcápsulas de antocianinas.

En la imagen II se pueden observar en a) las microcápsulas obtenidas de color blanquecino con una tonalidad rosada producto de las antocianinas encapsuladas mismas que fueron incorporadas a los malvaviscos como se observa en b).

CONCLUSIÓN

Se logró desarrollar un alimento funcional tipo “malvavisco” a partir de la adición de pulpas de fruta de fresa, frambuesa y zarzamora con las condiciones óptimas y se consiguió un producto final con características favorables. Además de que se incorporó el microencapsulado obtenido por el método de secado por aspersión a la formulación base, de la cual la única variable existente fue la presencia de pulpa y microcápsulas de diferentes sabores de frutos rojos.

Se cuantificó y se comprobó la cantidad de antocianinas presentes en el producto de acuerdo a metodologías referenciadas, asimismo se comprobó que las antocianinas se ven afectadas por distintos factores ambientales a los que se exponen con el paso del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, B. Estudio de las características químicas y físicas de aditivos naturales (color y aroma) obtenidos del fruto del Corozo (*Bactris guineensis*). Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Maestría en Química. Facultad de Ciencias. Bogotá. (2007)
- Fennema, O. R., Damodaran, S., & Parkin, K. L. (2017). Introduction to food chemistry. In *Fennema's food chemistry* (pp. 1-16). CRC Press.
- Fuentes Cubas, M. (2018). La potencia industrial del chocolate y la confitería en el Perú.

- Fukumoto, L. R., & Mazza, G. (2000). Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds. *Journal of agricultural and food chemistry*, 48(8), 3597-3604.
- Hartel, R. W., Joachim, H., & Hofberger, R. (2018). *Confectionery science and technology* (pp. 85-124). Cham, Switzerland: Springer.
- Mardani, M., Yeganehzad, S., Ptichkina, N., Kodatsky, Y., Kliukina, O., Nepovinskykh, N., & Najj-Tabasi, S. (2019). Study on foaming, rheological and thermal properties of gelatin-free marshmallow. *Food Hydrocolloids*, 93, 335-341.
- Miranda WVF. (2005). Extracción, cuantificación y estabilidad de colorantes naturales presentes en los frutos de *Prunus capuli* Cav. (Cereza), *Rubus urticaefolius* Poir. (Mora) y *Sambucus canadensis* L. (Saúco) como alternativas naturales de consumo de los colorantes artificiales rojo No.40, rojo No.3 y rojo No.2, en bebidas en el rango de pH: 3, 4 y 5 [tesis], Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Roberfroid, M. B. 1999. What is beneficial for health? The concept of functional food. *Food Chem Toxicol* 37: 1039-1041.
- Roberfroid, M. B. 2000. Concepts and strategy of functional food science: the European perspective. *Am J Clin Nutr* 71: 1660S-1664.