

Análisis de perfil de textura y color en gomitas elaboradas a partir de una decocción de plantas medicinales.

González-Montiel L^{a*}, Miranda-Altamirano D^a, Bautista-Marcial A. S^a, Güemes-Vera N^b, Soto-Simental S^b, Franco-Fernández M. J^b, Sánchez-Hernández C^a, Campos-Pastelín J. M^a

^a Universidad de la Cañada. Cuerpo Académico Aprovechamiento Integral de Productos Agroindustriales. Carr. Teotitlán-San Antonio Nanahuatipán Km. 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. C.P. 68540. Teotitlán de Flores Magón. Oaxaca, México.

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Ex Hacienda de Aquetzalpa s/n Rancho Universitaria Av. Universidad No. 100. C.P. 43600. Tulancingo, Hidalgo. México. luciogonzalez@unca.edu.mx.

RESUMEN:

Se le conoce como confitería funcional a los productos de confitería que han sufrido la adición, eliminación o sustitución de ingredientes de confitería estándar con un ingrediente que cumple una función fisiológica específica o que ofrece un beneficio potencial para la salud. Siendo los ingredientes más utilizados los que presentan propiedades benéficas para el organismo, destacando los prebióticos, probióticos, vitaminas, minerales, antioxidantes, fibra, ácidos grasos, extractos de plantas o fitoquímicos. Sin embargo, al realizar modificaciones, las propiedades de textura pueden cambiar. De acuerdo con lo anterior, en este trabajo se presentan los resultados del análisis de perfil de textura y color de cinco tratamientos de gomitas elaboradas a partir de una decocción de plantas medicinales, dichas plantas son utilizadas para curar o aliviar los síntomas de la tos, por médicos indígenas tradicionales de la región cañada del estado de Oaxaca. Los resultados indican que la textura de las gomitas está directamente relacionada con el tipo y cantidad de edulcorante empleado, siendo las gomitas que contienen mayor cantidad de miel de abeja, las que presenta una mayor suavidad y adhesividad. Las betalainas presentes en las brácteas de *Bougainvilleae glabra* son las responsables de la coloración de las gomitas y la intensidad de la coloración depende de la concentración de plantas utilizadas..

ABSTRACT:

It is known as functional confectionery to confectionery products that have undergone the addition, elimination or substitution of standard confectionery ingredients with an ingredient that fulfills a specific physiological function or offers a potential health benefit. Being the most used ingredients those that have beneficial properties for the organism, highlighting the prebiotics, probiotics, vitamins, minerals, antioxidants, fiber, fatty acids, plant extracts or phytochemicals. However, when you make changes, the texture properties may change. In accordance with the above, this paper presents the results of the texture and colour profile analysis of five gummies treatments elaborated from a medicinal plant decoction, these plants are used to cure or relieve the symptoms of cough, by traditional indigenous doctors from the Cañada region of the state of Oaxaca. The results indicate that the texture of the gummies is directly related to the type and amount of sweetener used, being the gummies that contain greater amount of honey, which presents a greater softness and adhesiveness. The betalains present in the bracts of *Bougainvilleae glabra* are responsible for the coloring of the gummies and the intensity of the coloring depends on the concentration of plants used..

Palabras clave:

Dureza, *Bougainvilleae glabra*, Miel de abeja, Grenetina. Plantas medicinales.

Keywords:

Hardness, *Bougainvilleae glabra*, Honey, Grenetin. Medicinal plants.

Área:

Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de los alimentos son, o contienen geles (polímeros, tejidos de plantas y/o animales), estos geles juegan un papel fundamental en la textura y la aceptabilidad de los productos (Yuryev et al., 1995). El tipo y la cantidad de agente gelificante va a depender de las características del producto, así como del mercado al cual este dirigido el alimento. Un gel puede definirse como “un polímero gigante compuesto por moléculas que se ramifican en tres dimensiones y forman una red cristalina (Peyrelasse, 1996). Existen diversos tipos de geles y se clasifican principalmente en dos grupos; geles químicos y geles físicos. Los geles químicos forman redes que se encuentran unidos por enlaces covalentes, dando lugar a un tipo de gelificación fuerte, además estos enlaces son

muy fuertes y su ruptura conduce a una degradación del gel. Por otra parte, los geles físicos son redes formados por cadenas entrecruzadas físicamente (no covalentes), tales como: dipolo-dipolo, fuerzas de Van Der Waals, interacciones hidrofóbicas, fuerzas de repulsión, entre otras.

Las características de textura y el color de un alimento pueden influir en la calidad, preferencia y aceptación por parte del consumidor. Además, dichas características pueden modificarse debido a que están relacionadas con el contenido de humedad, tipo de agente texturizante y/o gelificante, así como el contenido y tipo de materia grasa (Fadini, 2003). Periche *et al.* (2014) mencionan que los productos de confitería a pesar de que, no considerados como alimentos, son ampliamente consumidos tanto por niños y adultos. Más del 50% de los adultos consumen dulces y gomas de mascar de manera regular. En la industria de la confitería normalmente los geles son sistemas con un elevado contenido de azúcar y con uno o más agentes gelificantes. El tipo, el número y la cantidad de gelificantes depende de los atributos de textura que se deseen en el producto final (Burey *et al.*, 2009). En confitería los principales agentes gelificantes utilizados son: grenetina, agar, almidón, pectina, alginatos y gomas. Las gomitas son golosinas con excelente aceptación por todo tipo de consumidor, ocupando el segundo lugar dentro de los productos de confitería más vendidos a nivel mundial (Moloughney, 2011). Las gomitas o gominolas, son elaboradas con azúcares (sacarosa y jarabe de glucosa), grasas, agentes de textura, emulsificantes, colorantes, saborizantes y ácidos.

Por otro lado, el uso de plantas medicinales es una práctica común a nivel mundial; de acuerdo con la OMS (OMS, 2004), 80% de la población de los países en desarrollo recurre a distintos tipos de ellas para satisfacer o complementar sus necesidades médicas, porcentaje que aumenta cada año (La Jornada, 2013). La industria farmacéutica ha obtenido de las plantas la materia prima para elaborar casi el 30% de los productos farmacéuticos que se emplean en la medicina moderna. El uso de las plantas medicinales es una tendencia en crecimiento, debido a que se buscan nuevas plantas con propiedades benéficas para la salud (Zuluaga, 2017). En este sentido, una alternativa es el uso de plantas medicinales con propiedades terapéuticas para aliviar y/o curar las enfermedades respiratorias, utilizando como vehículo productos de confitería, ya que por el sabor dulce que presentan se pueden enmascarar o disminuir los aromas y sabores desagradables que algunas plantas presentan y de esta forma pueden ser consumidos más fácilmente por los niños. Por lo antes mencionado, en el presente trabajo, se presenta el análisis de perfil de textura y color, de un dulce tipo gomita, elaborada a partir de una decocción de plantas medicinales y miel de abeja, para aliviar y/o curar la tos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

Los experimentos se llevaron a cabo en el taller de alimentos de la Universidad de la Cañada, ubicada en el municipio de Teotitlán de Flores Magón, Oax., y en los laboratorios del Centro de Investigaciones en Ciencias y Tecnología de los Alimentos, pertenecientes al Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Elaboración de las decocciones de plantas medicinales.

Para la elaboración de las decocciones de plantas medicinales, se tomó como formulación base (FB), la formulación para la elaboración de un té, ampliamente utilizado por los médicos tradicionales de la región cañada del estado de Oaxaca, para aliviar la tos. La formulación fue proporcionada por la señora Gloria Lilia Vivar Rojas (Presidenta del Consejo Estatal de Médicos Indígenas Tradicionales de Oaxaca). A partir de la FB, se elaboraron cuatro decocciones. Para la elaboración de FB, por cada litro de agua se utilizaron 10 flores de *Bougainvillea glabra*, 2 hojas de *Borago officinalis*, 1 bulbos de *Allium sativum* y un trozo pequeño del tallo de *Pinus aocarpa* los ingredientes se calentaron a ebullición durante 10 min a fuego bajo, y se dejó enfriar y se eliminaron los residuos sólidos. Para F20, F10, F5 y F5.1 las partes vegetales se utilizaron en: 20, 10, 5 y 5 veces más respectivamente. Las plantas fueron recolectadas 24 h antes de su uso, en la comunidad de Concepción Pápalo, Cuicatlán, Oaxaca.

Formulación y elaboración de gomitas.

Las gomitas se elaboraron de acuerdo a González-Montiel (2011), realizando algunas modificaciones, principalmente reemplazando el total de agua, en su lugar se utilizó la decocción de plantas medicinales. Se

realizaron cinco formulaciones de gomitas (Tabla I). Primero se puso a hidratar la gretina, utilizando la decocción, asegurándose de disolver perfectamente, se dejó reposar (30 min). Para la preparación del jarabe, en un recipiente de acero inoxidable se colocó la decocción de plantas y el azúcar, con calentamiento y agitación se disolvió, se agregó la miel, siguió el calentamiento hasta alcanzar 110°C. Se detuvo el calentamiento, se agregó la gretina previamente hidratada y el ácido ascórbico, hasta obtener una mezcla homogénea. Para dar forma a las gomitas se utilizaron moldes de silicón de 2.7 cm de diámetro por 1.7 cm de alto previamente impregnados con una fina capa de aceite de canola, se dejaron enfriar a temperatura ambiente, se desmoldaron y se colocaron en bolsas de papel celofán de 7 x 15 cm, se sellaron y se almacenaron a temperatura ambiente hasta su análisis.

Tabla I. Formulación para la elaboración de gomitas para la tos.

Tratamiento	Jarabe (%)				Hidratación (%)	
	Azúcar	Miel de abeja	Decocción	Ác. Ascórbico	Gretina	Decocción
FB	46.1	11.5	17.3	0.8	6.9	17.3
F20	46.1	11.5	17.3	0.8	6.9	17.3
F10	46.1	11.5	17.3	0.8	6.9	17.3
F5	46.1	11.5	17.3	0.8	6.9	17.3
F5.1	36.9	20.7	17.3	0.8	6.9	17.3

Análisis de Perfil de Textura

El análisis de perfil de textura, se realizó de acuerdo a López-Orozco *et al.* (2011) utilizando un *Texture Analyzer Brookfield*, equipado con una celda de carga de 4.5 Kg. Las gomitas fueron comprimidas dos veces con una sonda de cilindro TA3/1000, con un 40% de deformación, a una velocidad de 1mm/s. Nueve muestras fueron analizadas por tratamiento, obteniendo los parámetros de dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad y resiliencia.

Color

Las mediciones de color se realizaron a temperatura ambiente en un espectrofotómetro de reflectancia (CM 508), colocando las gomitas en la apertura del diafragma (8 mm). Los parámetros analizados fueron: L^* (Luminosidad), a^* ((+a, rojo) y (-a, verde)), b^* ((+b, amarillo) y (-b, azul)), C (cromaticidad) y H (saturación), el instrumento se calibrará usando una superficie estándar de color blanco, con un anulo de 10 ° y un iluminante D65.

Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA), y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($\alpha = 0.05$) fue utilizada para comparar los valores promedios de los datos. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico SAS versión 9.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla II, se observan los valores del análisis de perfil de textura, respecto a la dureza, la formulación (F5.1) presenta el menor valor con 25.79 N, esto podría deberse al contenido de azúcares. Todas las formulaciones tienen 57.6% de azúcares, sin embargo, en F5.1 el 65% corresponde a sacarosa y el 35% de miel de abeja, para FB, F20, F10 y F5, el 80% de azúcares son sacarosa y el 20% miel de abeja. Por otro lado, la adhesividad fue mayor en F5.1 con 20.97 g, Periche *et al.* (2014) mencionan que la textura de las gomitas puede modificarse de acuerdo al tipo y a la cantidad de agente edulcorante utilizado, además del tipo de agente gelificante. Respecto a la cohesividad, elasticidad y resiliencia el comportamiento fue similar en todas las formulaciones. Durante la evaluación sensorial F5.1 fue la de mayor aceptación (análisis no incluido en este trabajo).

Tabla II. Propiedades de textura de gomitas para la tos, a partir de una decocción de plantas medicinales.

Trat.	Dureza (N)	Cohesividad	Adhesividad (g)	Elasticidad (mm)	Resiliencia
-------	------------	-------------	-----------------	------------------	-------------

FB	38.32 ± 3.00 ^{ab}	0.93 ± 0.01 ^{ab}	1.22 ± 2.04 ^a	6.48 ± 0.08 ^{ab}	0.77 ± 0.07 ^a
F20	35.51 ± 3.29 ^b	0.92 ± 0.01 ^{ab}	4.50 ± 8.46 ^a	6.47 ± 0.10 ^{ab}	0.69 ± 0.03 ^b
F10	39.30 ± 2.35 ^a	0.92 ± 0.01 ^b	0.58 ± 1.10 ^a	6.45 ± 0.12 ^{ab}	0.73 ± 0.04 ^{ab}
F5	38.36 ± 3.18 ^{ab}	0.93 ± 0.01 ^{ab}	5.28 ± 5.82 ^a	6.42 ± 0.01 ^b	0.79 ± 0.01 ^a
F5.1	25.79 ± 1.66 ^c	0.94 ± 0.01 ^b	20.97 ± 6.78 ^b	6.56 ± 0.06 ^a	0.73 ± 0.02 ^{ab}

a, b, c Columnas con la misma letra no son significativamente diferentes (P<0.05) por comparación de medias de Tukey.

Los valores para la luminosidad presentan diferencias significativas, esto puede deberse a la cantidad de plantas medicinales utilizadas en las decocciones (Tabla III). FB es la que presenta menos contenido de plantas y el de mayor luminosidad, F20 y F10 son los que presentan los valores de luminosidad más bajos, recordemos que estas gomitas fueron elaboradas con una decocción de plantas medicinas con 20 y 10 veces respectivamente respecto a FB. Por otro lado, no hay diferencias entre F5 y F5.1, estas últimas fueron elaboradas con la misma decocción, pero con diferente proporción de azúcares, podemos sugerir que los azúcares no influyeron en la luminosidad de las gomitas. Los valores para las variables a^* y b^* , presentaron un comportamiento similar a la luminosidad. FB presenta una coloración amarillenta, y el resto de los tratamientos presentaron una coloración rojo-púrpura (magenta), característico de la buganvilla. Las brácteas de *Bougainvilleae glabra* contienen betalainas (pigmentos naturales no tóxicos) (Robles, 2016). Por lo tanto, entre mayor cantidad de plantas medicinales mayor será la coloración del producto final (Fig. 1).

Tabla III. Valores para el color de las gomitas para la tos.

Trat.	L^*	a^*	b^*	C	H
FB	34.70 ± 2.71 ^a	12.99 ± 4.71 ^a	- 12.76 ± 8.77 ^a	18.64 ± 8.97 ^a	0.53 ± 0.27 ^a
F20	29.22 ± 0.72 ^{bc}	20.81 ± 4.90 ^b	- 34.14 ± 6.42 ^b	40.01 ± 7.93 ^b	1.37 ± 0.29 ^b
F10	27.75 ± 0.74 ^c	25.63 ± 2.88 ^{bc}	- 39.94 ± 2.95 ^{bc}	47.48 ± 3.98 ^{bc}	1.71 ± 0.15 ^{bc}
F5	31.17 ± 1.00 ^b	29.79 ± 3.27 ^{cd}	- 46.07 ± 1.96 ^{cd}	54.86 ± 3.42 ^{cd}	1.76 ± 0.16 ^{bc}
F5.1	30.62 ± 0.756 ^b	33.64 ± 3.56 ^d	- 51.19 ± 3.44 ^d	61.27 ± 4.75 ^d	2.01 ± 0.19 ^c

a, b, c Columnas con la misma letra no son significativamente diferentes (P<0.05) por comparación de medias de Tukey.



FB F20 F10 F5 F5.1

Figura 1. Gomitas elaboradas con diferentes decocciones de plantas medicinales.

CONCLUSIONES

La proporción de azúcar utilizada en la elaboración de gomitas, influye directamente sobre las propiedades de textura, afectando principalmente la dureza y adhesividad. A mayor contenido de miel menor dureza (mayor suavidad) y mayor adhesividad.

El color de la gomita está determinado por la cantidad de los componentes de la decocción, siendo las flores de *Bougainvilleae glabra* las responsables de la coloración característica.

BIBLIOGRAFÍA

- Burey P., Bhandari B.R., Rutgers R.P.G., Halley P. J. and Torley P. J. 2009. Confectionary gels: A review on formulation, rheological and structural aspects. *International Journal of Food Properties*, 12, 176–210.
- Fadini A. L., Facchini F., Queiroz M. B., Anjos D. D. A., and Yotsuyanagi k. 2003. Influencia de diferentes ingredientes na textura de balas moles producidas comm e sem goma gelana. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, 21(1), 131-140
- González- Montiel, L. 2011. Manual de prácticas de productos de confitería. Universidad de la Cañada, 14-17.
- La Jornada. Ciencias. Enero de 2013. Fecha de última consulta 02 de abril de 2017. Disponible en: www.jornada.unam.mx/2013/01/24/ciencias/a02n1cie
- Moloughney, S. 2011. Is there a place for healthiness in the indulgent world of candy, chocolate and gum? URL: http://www.nutraceuticalsworld.com/issues/2011-03/view_features/functional-confectionery-finding-the-sweet-spot/
- Organización Mundial de la Salud. 2004. Nuevas directrices de la OMS para fomentar el uso adecuado de las medicinas tradicionales. Fecha de última consulta 07 de abril de 2017. Disponible en: www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr44/es/
- Periche A., Heredia A., Escriche I., Andre´s A., and M.L.Castello. 2014. Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections. *Food Bioscience*, 7, 37-44.
- Peyrelasse J., Lamarque M., Habas J. P., and El Bounia N. 1996. Rheology of gelatin solutions at the sol-gel transition. *Physical Review E*, 53(6), 6126–61
- Robles, A. M. V. 2016. Contenido de betalainas y actividad antioxidante en brácteas de bougainvillea glabra choisy. Tesis de Lic. Universidad de Machala. Machala
- Yuryev V. P., Nemirovskaya I. E., and Maslova T.D. 1995. Phase state of starch gels at different water contents. *Carbohydr. Polym*, 26(1), 43–46
- Zuluaga, R. G. (2017). Plantas medicinales en el mundo moderno. Última fecha de consulta: 01/06/17. Disponible en: <http://www.wanamey.org/plantas-medicinales/plantas-medicinales-mundo.htm>