

## Desarrollo y análisis de gomita con miel melipona

M. Lazcano Hernández<sup>1</sup>, Z. Gracia-Hernández<sup>2</sup>, A. Navarro-Cruz<sup>1</sup>, O. Vera-López<sup>1</sup>, E. Mora-Moreno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad Universitaria Ed.FCQ5, Puebla, Pue. [lazmar@gmail.com](mailto:lazmar@gmail.com).

**RESUMEN:** En el mercado internacional de miel se encuentran diferentes productos con esta denominación, encontramos miel de abeja líquida y semisólida, miel orgánica, jarabe de agave, jarabes de glucosa además de miel de melipona, atractiva comercialmente por precio (1,200 Lts.) y propiedades medicinales. El objetivo es elaborar un producto alimenticio con miel de melipona que cumpla con las Normas para una gomita con buena aceptación sensorial. La determinación fisicoquímica se lleva de acuerdo a la NMX para miel europea, así como la microbiológica y evaluación sensorial en el producto final. Para la gomita de miel melipona se adiciona como ingrediente además de microencapsulado agregando sabores como eucalipto y menta, Microbiológicamente cumple con la norma sanitaria para un alimento, conserva una baja cantidad de minerales, Ph-3 y Brix-62 pero con humedad alta 27% siendo características propias de una miel de *Scaptotrigona*. La evaluación sensorial de tres diferentes formulaciones de gomitas muestra que con 10% en el microencapsulado y un 5% como ingrediente es aceptada sensorialmente en olor, color, textura y sabor. Conclusión; Las gomitas elaboradas son aceptadas sensorialmente de acuerdo a los panelistas, el análisis fisicoquímico y microbiológico establece que este producto es potencialmente comercializable, sin riesgo para la salud.

**Palabras clave:** gomita, miel melipona, subproductos colmena.

**ABSTRACT:** The international honey market there are different products with this denomination, we find liquid and semi-solid honey, organic honey, agave syrup, glucose syrups and melipona honey highly valued in Europe and Asia for their medicinal properties with a commercially priced of 1,200 pesos per liter. The objective is to develop a food product with honey melipona that meets the standards for gums with good sensory acceptance. The physicochemical determination is carried out according to the NMX for European honey, as well as the microbiological and sensory evaluation in the final product. Microbiologically it complies with the sanitary norm for a food; it conserves a low quantity of minerals, Ph-3 and Brix-62 but with a humidity 27% high characteristic of a *Scaptotrigona* honey. Sensory evaluation of three different formulations gummy shows that 10% in microencapsulated and 5% for ingredient is accepted sensorial in parameters for odor, color, texture and flavor. The elaborated gummy are sensory accepted according to the panelists; the physicochemical and microbiological analysis establishes that this product is potentially marketable, without risk to health.

**Keywords:** beeprodukt, gums, stingless honey.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos

### INTRODUCCIÓN

Históricamente varias especies de abejas sin aguijón o meliponinos han sido cultivadas, como lo muestran documentos de más de 800 años, como el código maya, desde entonces forman parte no solo de la historia y cultura, sino de la riqueza natural de los pueblos mesoamericanos. En la actualidad la Meliponicultura no es sólo una actividad productiva sino también una alternativa para preservar este grupo de abejas que realizan múltiples servicios para el hombre y el ecosistema, la polinización de flora nativa, la polinización de cultivos comerciales además de producir miel y diferentes productos. El Dr. Paulo Nogueira Neto al investigar sobre la vida de estos insectos, mismo que desarrolló un modelo avanzado de caja, en vez del uso de troncos huecos o cajones, o calabazas secas y huecas como era costumbre en muchos sitios de la América tropical, proporciona conocimientos sobre el manejo, crianza, transporte de colmenas así como la obtención de la variedad de productos que nos ofrecen; acuñó además el término de “Meliponicultura” exclusivo para el manejo de abejas indígenas sin aguijón (Nogueira-Neto, 1997). Basadas en la distribución y tipo de vegetación en su hábitat, las abejas

mexicanas sin aguijón se pueden dividir en tres grandes grupos ecológicos: (1) especies ampliamente distribuidas y asociadas tanto con bosques tropicales caducifolios como siempreverdes; (2) especies asociadas con el bosque tropical perenne; (3) especies endémicas asociadas con diversos tipos de bosques. Las principales especies endémicas del país encontramos *Paratrigona cora*, *Lestrimelitta chamelensis*, *Melipona colimana*, *Melipona lupitae*, *Melipona fasciata*, *Paratrigona mexicana*, *Melipona yucatanoca* (SAGARPA, 2015). *Scaptotrigona mexicana* es una abeja de color negro, de talla mediana de aproximadamente de 5.0 a 5.3 mm de largo cuerpo, alas color naranja cuya longitud es de 5.1 a 5.4 mm (Ayala, 1999). Al igual que *Melipona beecheii*, este meliponino se propaga de manera natural por medio de la enjambrazón. Antes de dividirse una colonia, algunas obreras vuelan en busca de un lugar donde empiezan a construir el nuevo nido, usando material de la colonia madre. Después de haber construido la entrada del nido y tener cántaros aprovisionados de alimento, una reina virgen deja la colonia vieja con una parte de la población adulta y se van al nuevo nido. La reina virgen (figura 10) hace su vuelo nupcial, posteriormente el abdomen se agranda tanto que la reina no podrá volar nunca más (. Esta especie construye sus nidos en las oquedades de los troncos o ramas, una de las principales características de *Scaptotrigona mexicana* es tener la entrada en forma de una trompeta y es muy común observar varias abejas vigilando la entrada del nido. Aunque hay diferencias evidentes entre el miel de melipona y las mieles comunes de *A. mellifera*, la falta de normas objetivas de calidad ha permitido a menudo la falsificación. Se diseña un encapsulado de la miel de melipona proveniente de la región de la Sierra Nororiental de Puebla (Cuetzalan de Progreso) dentro de un soporte que es un producto tipo “gomita” al cual se valora mediante análisis sensorial una serie de formulaciones, la formulación mejor evaluada sensorialmente se le determina análisis fisicoquímico y microbiológico (Guzmán *et al.*, 2011).

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Materia Prima

Sera empleada la miel melipona marca “Tosepan” cosecha otoño-invierno, procedencia multiflora de la Especie: *Scaptotrigona mexicana* conocida comúnmente como *Pisilnekmej* (lengua náhuatl), en el municipio de Cuetzalan del Progreso Puebla, Región Nororiental de la Sierra de Puebla. Se evaluaron diferentes formas de adición de miel melipona protegiendo su naturaleza sin que fuera dañadas sus propiedades, como saborizante pero al final la consistencia, olor y sabor resultaron afectados por lo que se opta por el encapsulamiento y adición de esa forma a la gomita final. La tabla 1 y 2 muestran los métodos utilizados en el trabajo para el producto terminado, la gomita saborizada miel melipona además de microencapsulado:

<b>Tabla I.</b> Análisis Fisicoquímico del producto terminado (gomita miel con encapsulado).		
<i>Determinación</i>	<i>Método</i>	<i>Referencia</i>
Humedad	Calentamiento directo	NOM-F-036-1997 Alimentos miel especificaciones y métodos de prueba.
Cenizas	Calcinación	NMX-F-066-S-1978. Determinación de cenizas en alimentos.
Acidez	Titulación.	NOM-F-036-1997 Alimentos miel especificaciones y métodos de prueba.
Conductividad Eléctrica	Potenciometría	Bogdanov, 2002 INH, Codex Alimentarius
Grados Brix	Refractometría	NOM-F-036-1997 Alimentos miel especificaciones y métodos de prueba.

pH	Potenciometría	NOM-F-317-S-1978 “Determinación de pH en alimentos”.
Glucosa	Glucosa, método cualitativo	Tira de Glucosa para Reflectoquant de Merck

**Tabla II.** Análisis Microbiológico y sensorial del producto terminado (gomita miel con encapsulado).

Determinación	Método	Referencia
Bacterias Mesofílicas Aerobias (BMA)	Cuenta en placa	NOM-092-SSA1-1994 Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias en placa.
Coliformes totales	Método del número más probable	NOM-112-SSA1-1994 Bienes y servicios. Determinación de bacterias Coliformes. Técnica del número más probable.
Hongos y Levaduras	Cuenta en placa	NOM-111-SSA1-1994 Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras.
Análisis Sensorial	Escala Hedónica	Pedrero, 2005

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La determinación de humedad mediante el método de Refractometría nos arroja un resultado de 26%, un valor elevado comparando con la normatividad mexicana donde el valor oscila entre 10 y 20 % para miel de *A. Mellifera* aunque de manera general las mieles del genero melipona presentan humedades de 24-28% (Vit *et al.*, 2014; Vit *et. al.*, 2013; Sousa, 2006). Las abejas recolectan néctares o meladas con humedades próximas al 60%, pero luego las someten a un proceso de secado y trasformación que se conoce como “mieles” poseen ya menos de un 18 % de humedad siendo la forma en que las abejas aseguran la conservación de estas reservas para su colonia, en el género melipona esta humedad es alta ya que al recolectar la miel por la melipona esta se tiene que madurar existiendo una fermentación con desprendimiento de CO<sub>2</sub> por esta miel acidificándola e incrementa el parámetro como fenómeno propio de su composición química a obtenerla ya madurada por 7 a 10 días (Pericheet *al.*, 2014).

Este contenido mineral nos indica la riqueza mineral del suelo donde se encuentra la flora donde pecorea la abeja sin aguijón existiendo en los reportes de trabajos una variación entre países así como por la especie teniendo un rango de 0.08 a 0.44 g/100g este último valor encontrado en *Tetragonula laeviceps-pagdeni*, Lo de igual manera se reporta CE para miel del genero melipona encontramos valores de 2.1 mS/cm en *Tetragonula* con valores promedio de 1.0 a 0.5 mS/cm para la diferentes especies valor que compagina con lo encontrado en nuestros resultados, algunos autores como Suntiparapop (2012), Guerrini (2009) y Bogdanov para mieles meliponas de Ecuador, Tailandia y la región norte además del suroeste de ella correlaciona el origen botánico de la miel multifloral con los valores diferenciales de la CE que van desde 0.06 a 0.71 mS/cm. La CE se correlaciona con el contenido de cenizas y ácido en una miel, al incrementar las cenizas así como la acidez, hay un aumento correlacionado con EC según Vorwohl (1964) (Chuttonga *et. al.*; 2016). Ya establecida la metodología de elaboración de la gomita con miel de melipona sensorialmente no se

**Tabla III.** Análisis fisicoquímico de gomita encapsulado con miel de *Scaptotrigona mexicana*

Determinación	Resultado	Referencia*
Humedad %	27.00	26.00
Cenizas %	00.20	00.40
Grados Brix %	62.00	72.00
Ph	02.72	02.74
Sacarosa g/L	01.64	01.88
Conductividad Eléctrica mS/cm	00.10	00.48
Hidroximetilfurfural (HMF) mg/L	01.33	01.31
Glucosa g/Kg	01.70	02.00

detecta este como ingrediente principal, por lo que se opta por encapsular al ingrediente principal que es la miel de melipona, así como las esencias de menta y eucalipto pero con la gomitas saborizada con miel melipona y encapsulado. Previamente se trabaja para adaptar la técnica de microencapsulación de líquidos para la miel así como esencias de eucalipto y menta. El procedimiento se describe a continuación: En un vaso de precipitado se colocan el agua y la miel, con ayuda de un agitador magnético se homogeniza en el termo agitador a una temperatura no mayor a 35 °C, se agrega el alginato de sodio de forma continua con la agitación por 20 minutos, la mezcla obtenida se extrae con ayuda de una jeringa y se suspende en los 50 ml de Cloruro de Calcio 0.1 M, posteriormente se filtra con ayuda de un embudo y papel filtro, se deja secar por 30 minutos a temperatura ambiente. La formulación para la obtención de gomita (PROFECO, 2017) con encapsulado de miel que dio mejor resultados en cuanto a estabilidad de producto se refiere, contiene las siguientes cantidades de ingredientes: azúcar (120-130 g), glucosa (45-55 g.), agua 120 ml, grenetina 22-24 g. y encapsulado 24 g. Con estas cantidades de ingredientes se obtuvieron en promedio 32 gomitas con un peso de 2-4 gramos con 6 encapsulados de miel melipona por gomita. El resultado de esta evaluación sensorial de la gomita de miel con encapsulado de eucalipto, tenía una apariencia similar a la gomita de miel encapsulado de menta, se establece diferencia significativa en el sabor

para los jueces siendo la gomita con mejores calificaciones en la evaluación sensorial lo obtuvo el encapsulado de eucalipto debido a que no poseía un sabor tan intenso ni molesto al paladar como el de menta, factor que pudo obtenerse porque este último obtenía una menor cantidad de esencia en su elaboración (Deliza and Vit., 2014). El sabor fue el parámetro con mayor relevancia en la evaluación sensorial, ya que permite conocer qué tan agradables resultan las gomitas elaboradas, permitiendo adicionalmente comparar contra otras como las gomitas comerciales, de igual forma nos aporta una perspectiva con respecto a las áreas de oportunidad para el producto desarrollado. Para los jueces, de las 3 formulaciones presentadas la gomita con mayor aceptación fue la gomita sin sabor con encapsulado de miel, con un valor cercano a 4 para todos los parámetros evaluados por lo que tiene posibilidades de comercialización con buena aceptación, influye también que los jueces no conocían con anterioridad el sabor de miel melipona muy diferente a la miel normalmente conocida por lo que suelen relacionarla e incluso compararla con sabores conocidos, aun así tuvo una buena aceptación. No existe una Norma Mexicana para gomitas, se tomó los valores obtenidos de la materia prima inicial valorando el daño por tratamiento al obtener un producto como es la gomita.

Los resultados obtenidos en cada una de las determinaciones microbiológicas se encontraron dentro de los valores límite considerados como seguros por las normas antes mencionadas, por lo que se puede afirmar que las gomitas elaboradas son seguras para su consumo desde el punto de vista sanitario y su elaboración se realizó de manera adecuada. La determinación del análisis sensorial de gomitas con y sin miel con encapsulados de menta, eucalipto y miel melipona se realiza para establecer el producto de mayor aceptación. La evaluación sensorial se realiza por método de Duncan, con un nivel de significancia ( $\alpha < 0.5$ ) en un grupo de comparación (n=100) con un rango de 19 a 24 años de edad, misma cantidad de hombres y mujeres estudiantes de Ciencias Químicas, BUAP obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla IV.** Resultados del análisis microbiológico de la gomita base con encapsulado de miel melipona en base a las Normas

Determinación	Resultado	Referencia
Bacterias Mesofilicas Aerobias (BMA)	< 10 UFC/g	Menos de 100 UFC/g
Coliformes totales	< 10 UFC/g	Menos de 10 UFC/g
Hongos y Levaduras	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g

son seguras para su consumo desde el punto de vista sanitario y su elaboración se realizó de manera adecuada. La determinación del análisis sensorial de gomitas con y sin miel con encapsulados de menta, eucalipto y miel melipona se realiza para establecer el producto de mayor aceptación. La evaluación sensorial se realiza por método de Duncan, con un nivel de significancia ( $\alpha < 0.5$ ) en un grupo de comparación (n=100) con un rango de 19 a 24 años de edad, misma cantidad de hombres y mujeres estudiantes de Ciencias Químicas, BUAP obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla V.** Análisis sensorial de las diferentes formulaciones de gomitas con y sin miel, además del encapsulado con diferentes sabores.

Muestra	Color	Olor	Firmeza	Apariencia general	Sabor
Gomita de miel con encapsulado de	3.6 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>	3.9 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>

## Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Eucalipto					
Gomita con encapsulado de Miel melipona	3.8 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.6 <sup>b</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.8 <sup>b</sup>
Gomita de miel melipona con encapsulado de Menta	3.4 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>

**a**-no hay diferencia entre los tratamientos. **b**-existe diferencia entre los tratamientos.

Con base en los resultados de la tabla V se puede observar que para los jueces las muestras en cuanto a color y olor no presentan diferencia significativa aunque el encapsulado de menta y eucalipto tienen un olor detectable para cualquiera. En el caso de la firmeza la tabla muestra que si existiera datos con diferencia significativa, esto puede deberse a que a pesar de que todas las formulaciones estuvieron sometidas al mismo tratamiento térmico (118-125 °C) para obtener la consistencia de bola dura, la diferencia puede deberse a que al momento de agregar la miel para la gomita de miel con el encapsulado de eucalipto se tiene que agitar hasta enfriar y la mezcla llegue a menos de 35°C, esto para no perder propiedades terapéuticas. El sabor fue el parámetro con mayor relevancia permitiendo adicionalmente comparar contra otras como las gomitas comerciales. Para los jueces, de las 3 formulaciones presentadas la gomita con mayor aceptación fue la gomita sin sabor con encapsulado de miel, con un valor cercano a 4 para todos los parámetros evaluados por lo que tiene posibilidades de comercialización con buena aceptación, influye también que los jueces no conocían con anterioridad el sabor de miel melipona muy diferente a la miel normalmente conocida por lo que suelen relacionarla e incluso compararla con sabores conocidos, aun así tuvo una buena aceptación (Periche *et. al.*, 2014).

### CONCLUSIÓN

Se establece la formulación y estandariza la técnica de encapsulación de miel melipona con esencias de menta y eucalipto además se estandariza la metodología para la elaboración de una gomita. Las gomitas elaboradas son aceptadas sensorialmente de acuerdo a los panelistas, el análisis fisicoquímico y microbiológico establece que este producto es potencialmente comercializable, sin riesgo para la salud.

### BIBLIOGRAFÍA

- Amagua, A., y Casco, M. 2015. Desarrollo de una formulación para gomitas de miel de abeja y propóleo. Zamorano, Honduras.
- Aradna I. 2015. Desarrollo de una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con Stevia rebaudiana B, Grupo Aula Médica, 334-340.
- Chuttonga, B, Chanbanga, Y, Sringarmd, K. and Burgette, M. 2016. Effects of long term storage on stingless bee (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) honey. Journal of Apicultural Research. June, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1080/00218839.2016.1186404>.
- Cauch, R. 2015. Potencial antioxidante de la miel *Melipona Beecheii* y su relación con la salud: una revisión. Nutrición Hospitalaria, 1432-1442.
- Deliza R. and Vit P. 2013. Sensory Evaluation of Stingless Bee Pot-Honey pag. 369
- Enríquez E., Yurrita C. and Dardón M. 2006). Manual de Meliponicultura. Biología y reproducción de abejas nativas sin aguijón. San Carlos Guatemala, 51 pp.
- Legiscomex. 2009. Confitería en México. Consultado en: [http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/est\\_confites\\_mex\\_14.pdf](http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/est_confites_mex_14.pdf).
- Almeida-Muradian, L, Klaus, M, Horita, A, Ortrud, M. Barth, da Silva de Freitas A, Estevinho, L. 2013. Comparative Study of the physicochemical and palynological characteristic of honey from Melipona subtinida and Apis Mellifera. International Journal of Food Science & Technology. 48, 1698-1706. DOI=10.1111/ijfs.12140.
- Meilgaard M, Civille G, Carr B. 1999. Sensory evaluation techniques. 3rd ed. CRC Press; Boca Raton, USA.54 pp.

## Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

- Merck 2015. Norma Técnica de Sacarosa No.1.16141.0001. Consultado en: [http://www.merckmillipore.com/MX/es/product/Sucrose%28Saccharose%29.Test,MDA\\_CHEM116141?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.mx%2F#anchor\\_TI](http://www.merckmillipore.com/MX/es/product/Sucrose%28Saccharose%29.Test,MDA_CHEM116141?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.mx%2F#anchor_TI)
- Merck. 2015. Norma Técnica Reflectoquant, Test de Hidroximetilfurfural, 1.17952.0001 consultado en: <https://www.merckmillipore.com/MX/es/product/>.
- Merck. 2015. Norma Técnica de Azúcar total (Glucosa y Fructosa)No.1.16136.0001 consultado en: <https://www.merckmillipore.com/MX/es/product/>
- Periche A, Heredia A, Escriche I, Andrés A, Castelló ML. 2014. Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections. *Food Bioscience.*:37-44
- Rodríguez P. and Ortiz J. 2014. Sustitución parcial de agar-agar por gelatina en la elaboración de gomitas con pulpa de maracuyá (*Passiflora edulisims.*) *Alimentos, Ciencia e Ingeniería* 22(2)-2014:23-29. Consultado en: [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24548/2/Alimentos\\_22\\_2\\_2014.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24548/2/Alimentos_22_2_2014.pdf).
- Secretaría de protección al consumidor. PROFECO, 2017
- Vit P, Carvalho C, Enríquez E, González I, Moreno E, Roubik D, Souza B, Villas-Boas J. 2007. Descripción sensorial de mieles de abejas sin aguijón de Argentina, Australia, Brasil, Guatemala y Venezuela. pp. 102–117. In: Vit P, ed. *Cría de Abejas sin Aguijón y Valorización sensorial de sus Mieles*. APIBA-FFB-DIGECEX-ULA; Mérida, Venezuela. 146 pp.