

## **Elaboración artesanal de caramelos masticables tipo goma con adición de miel de abeja (*Apis Mellifera*)**

Artisanal elaboration of chewy gummy candies with the addition of honey (*ApisMellifera*)

Dairon Iglesias-Guevara<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0044-6083>

Karime Bersabé Febles-Fresquet<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2137-5023>

Jesús Escandell-Comesaña<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0035-4330>

Jose Ariel Arencibia-Sánchez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4408-3162>

<sup>1</sup>Universidad de La Habana, Instituto de Farmacia y Alimentos, Departamento de Alimentos, La Habana, Cuba

\*Autor para la correspondencia: correo electrónico:daironig1993@gmail.com

### **RESUMEN**

Debido al auge de las golosinas funcionales, sería importante producir una golosina con miel de abeja buscando ofrecer un producto beneficioso para la salud y de características sensoriales agradables. Esta investigación tuvo como objetivo formular caramelos masticables tipo goma con adición de miel de abeja. Se efectuó un análisis físico-químico a la miel empleada como materia prima. Se realizó un diseño experimental 2<sup>3</sup> donde quedaron establecidos los niveles de miel de abeja (25 – 30%), gelatina (12 – 15 %) y goma xantana (0,4 - 0,8 %). La variable de respuesta fue el análisis sensorial, evaluando el nivel de agrado para las formulaciones diseñadas. A la mejor formulación se le adicionó sabor fresa y colorante rojo, la cual fue degustada por 9 jueces adiestrados en productos de confitería para determinar la calidad global con una escala de 5 puntos (1-pésima; 5-excelente). La miel cumplió con las especificaciones establecidas por las normas

cubanas. Del diseño experimental se concluyó que la corrida 8 con 15% de gelatina, 30 % de miel y 0,4 % de goma xantana fue la que obtuvo la mayor aceptación. El análisis de varianza arrojó que solo el factor C (gomo xantana) y las interacciones AB (gelatina-miel de abeja) y AC (gelatina -gomaxantana) influyeron de manera significativa sobre la respuesta sensorial. La respuesta de los jueces estuvo marcada por una apreciación de la calidad global del producto de "Bueno" estos reflejaron defectos en los caramelos al ser poco fracturables (muy elásticos).

**Palabras clave:** gomitas; miel de abeja; gelatina; goma xantana.

## **ABSTRACT**

Due to the rise of functional sweets, it would be important to produce a honeycomb candy seeking to offer a product that is beneficial to health and has pleasant sensory characteristics. The objective of this research was to formulate a gum-type chewy candy with added honey. A physical-chemical analysis was carried out on the honey used as raw material. An experimental design was carried out 23 where the levels of honey (25-30 %), gelatin (12-15 %) and xanthan gum (0,4-0,8%) were established. The response variable was the sensory analysis, evaluating the level of liking for the formulations designed. Strawberry flavor and red coloring were added to the best formulation, which was tasted by 9 judges trained in confectionery products to determine global quality with a 5-point scale (1-terrible; 5-excellent). The honey met the specifications established by Cuban standards. From the experimental design it was concluded that run 8 with 15% gelatin, 30% honey and 0,4% xanthan gum was the one that obtained the highest acceptance. The analysis of variance showed that only factor C (xanthan gum) and the interactions AB (gelatin-honey) and AC (gelatin-xanthan gum) significantly influenced the sensory response. The judges' response was marked by an appreciation of the overall quality of the product of "Bueno", these reflected defects in the candies as they were not very fractureable (very elastic).

**Keywords:** gummies; honey; gelatin; xanthan gum.

Recibido: 15/12/2021

Aceptado: 08/04/2022

## Introducción

Las golosinas son productos de confitería elaborados a base de azúcar y otros ingredientes cuya producción se encuentra ampliamente desarrollada debido a su bajo costo de fabricación, larga vida útil y diversidad de texturas, colores y sabores, que las hacen muy atractivas para los consumidores.<sup>(1)</sup> La ingesta de golosinas en dosis moderadas es considerada como placentera y tiene un efecto positivo en el bienestar de las personas.<sup>(2)</sup>

La elaboración de caramelos de goma incluye altas cantidades de sacarosa y jarabe de glucosa combinado con agentes gelificantes, como almidón, gelatina, o pectinas junto con ácidos, aromas y colorantes.<sup>(3)</sup> En la industria de la confitería normalmente estos geles son sistemas con un elevado contenido de azúcar y con uno o más agentes gelificantes. El tipo, el número y la cantidad de gelificante dependen de los atributos de textura que se deseen en el producto final.<sup>(4)</sup> Una de las propiedades fundamentales de la gelatina es su capacidad de gelificación. Los geles con una baja concentración de gelatina poseen un carácter más líquido, mientras que a medida que aumenta la concentración tienden a presentar características sólidas.<sup>(5)</sup>

Reformular los productos como caramelos y golosinas es uno de los principales retos que tiene industria para mejorar su calidad nutricional, la cual se puede lograr con la adición de vitaminas, minerales u otros nutrientes que favorezcan la salud y un buen desarrollo físico y mental de los consumidores.<sup>(6)</sup> Para lograr esto en la literatura se muestran estudios donde se han elaborado caramelos de goma añadiendo extractos de té negro o verde, miel, propóleo, menta y eucalipto, pulpa

de arándanos y fibra de los mismos, en todos los casos con el objetivo de añadir compuestos funcionales.<sup>(7,8,9)</sup>

La sacarosa es uno de los ingredientes fundamentales de estas golosinas, que tiene un alto índice glicémico, puede ser reemplazado parcialmente por la miel de abeja, que consiste en una de las mezclas de carbohidratos más complejas producidas en la naturaleza. Contiene, además, pequeñas cantidades de ácidos orgánicos, aminoácidos, minerales, vitaminas, compuestos fenólicos y compuestos volátiles.<sup>(10)</sup>

Teniendo en cuenta lo antes planteado el objetivo fundamental de la presente investigación fue obtener caramelos masticables tipo goma de forma artesanal con la adición de miel de abeja.

## **Métodos utilizados y condiciones experimentales**

Las materias primas utilizadas en la presente investigación fueron donadas por el IIIA (Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria). Se empleó gelatina grado alimenticio de 250 °Bloom, ácido cítrico grado alimenticio. El saborizante de fresa y colorante rojo forman parte de la producción de la planta de aromas de dicho instituto.

### **Caracterización físico-química de la miel de abeja**

La caracterización se realizó según la normativa cubana. Se determinó la acidez<sup>(11)</sup>, el índice de diastasa<sup>(12)</sup>, la conductividad eléctrica<sup>(13)</sup>, el contenido de hidroximetilfurfural (HMF)<sup>(14)</sup> y el contenido de humedad.<sup>(15)</sup>

### **Diseño experimental**

Se realizó un diseño factorial 2<sup>3</sup> utilizando el paquete estadístico Design-Expert (DX) 11.0.1.1 (Stat-Ease, 2008, Minneapolis, MN), donde quedaron establecidos los niveles de miel de abeja, gelatina y goma xantana. Para esto se fijaron en la

formulación de cada una de las corridas experimentales las concentraciones de azúcar (15%) y ácido cítrico (1,5%) variando el contenido de agua según correspondió para cada una de las formulaciones. En este sentido la tabla 1 muestra los intervalos evaluados para cada uno de los factores. La variable dependiente fue de respuesta sensorial obtenida mediante la prueba afectiva nivel de agrado por las formulaciones diseñadas. Por cada corrida se elaboraron 500 g de producto.

**Tabla 1-** Condiciones experimentales

Factor	Nomenclatura	UM	Tipo	Mínimo	Máximo
Gelatina	A	%	Numérica	12	15
Miel de abeja	B	%	Numérica	25	30
Goma xantana	C	%	Numérica	0,4	0,8

### **Elaboración de los caramelos**

Se pesaron cada uno de los ingredientes por separado en una balanza técnica. Se mezcló la miel con el azúcar (la goma xantana había sido mezclada previamente con el azúcar) y el 50 % del total de agua de la formulación, hasta alcanzar una temperatura de 55°C. De manera paralela se hidrató la gelatina en baño maría (85 °C) con el 50 % restante del agua. Se añadió la gelatina a la mezcla azucarada y se adicionó ácido cítrico, removiendo constantemente hasta obtener una mezcla homogénea y llegando a una temperatura máxima de 90°C. Luego se dejó enfriar la mezcla hasta 40 °C (momento en que se le pueden añadir saborizantes y colorantes) y se depositó en moldes de silicona. Los moldes fueron colocados en refrigeración (10 °C) por 24 h.

### **Evaluación sensorial**

Para la variable respuesta del diseño de experimento se realizó una prueba de nivel de agrado, con una escala verbal hedónica de cinco puntos (me disgusta mucho (1 punto), me disgusta (2 puntos), ni me gusta ni me disgusta (3 puntos),

me gusta (4 puntos) o me gusta mucho (5 puntos).<sup>(16)</sup> Se emplearon 60 jueces consumidores potenciales.<sup>(17)</sup> Una vez seleccionada la mejor formulación se le adicionó sabor fresa y se procedió a realizar la impresión de calidad sensorial con una escala de categoría de cinco puntos (1- pésima; 5- excelente) <sup>(7)</sup> con 7 jueces adiestrados en productos de confitería.

### Análisis estadístico

Los estadígrafos de tendencia central y de dispersión, media y desviación estándar se determinaron a través del software estadístico IBM SPSS versión 25.0. También se realizó el análisis de comparación de una muestra con un valor de referencia a través de la prueba paramétrica t de Student. Para el caso del diseño experimental con ayuda del Design-Expert (DX) 11.0.1.1 (Stat-Ease, 2008, Minneapolis, MN) se aplicó un ANOVA multifactorial.

## Resultados y discusión

### Caracterización físico-química de la miel

La tabla 2 muestra los resultados de la caracterización de la miel de abeja que de forma general cumplieron con lo establecido en la normativa cubana.

**Tabla 2-** Caracterización de la miel de abeja

Parámetros	Valor experimental	Valor de referencia <sup>(18)</sup>
Humedad <sup>1</sup>	18,1 (0,1) <sup>a</sup>	< 20 <sup>b</sup>
Acidez libre <sup>2</sup>	15,5 (0,2) <sup>a</sup>	< 50 <sup>b</sup>
Índice de diastasa <sup>3</sup>	24,1 (0,6) <sup>a</sup>	> 8 <sup>b</sup>
Conductividad eléctrica <sup>4</sup>	0,21 (0,05) <sup>a</sup>	< 0,8 <sup>b</sup>
HMF <sup>5</sup>	0,56 (0,04) <sup>a</sup>	< 40 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>expresado en %, <sup>2</sup>expresado en meq/kg, <sup>3</sup>expresado en U Schade, <sup>4</sup>expresado en mS/cm, <sup>5</sup> expresado en mg/kg Media (desviación estándar) con n= 3 Letras diferentes indican diferencias significativas para p < 0,05

El proceso de envejecimiento de la miel da lugar a un aumento de la acidez, esto se debe a la acción de la enzima glucosa oxidasa, que transforma los azúcares en ácidos.<sup>(18)</sup> El hecho de que los resultados se encuentren dentro de los valores de referencia, también indican la ausencia de fermentaciones por crecimiento de levaduras osmófilas, como son *Saccharomycesbisporus* var. *mellis*, *Saccharomycesrouxi* y *Saccharomycesbailii* var. *osmophilus* (capaces de crecer a elevadas concentraciones de azúcar) las cuales pueden proceder del suelo, del colmenar, de la cera, del néctar y de abejas muertas, alterando la calidad higiénica de la misma.<sup>(19)</sup>

El índice de diastasa en la miel está presente gracias a la enzima diastasa que es aportada por la abeja en el proceso de recolección del néctar, es considerada la enzima de la calidad al permitir indicar la frescura de la miel y evidenciar posibles procesos de calentamiento durante la cosecha por almacenamiento a altas temperaturas cuando no se encuentra presente. Además de la diastasa, también se encuentran en la miel la  $\alpha$ -glucosidasa, responsable de convertir el disacárido de la miel en sus unidades simples fructosa y glucosa; la glucosa oxidasa, responsable de la actividad antibacteriana; la catalasa, que convierte el peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua; y la ácido fosfatasa que degrada el almidón.<sup>(20)</sup>

La conductividad eléctrica, presenta relación directa con el contenido de algunos compuestos como las sales minerales de la miel, ácidos orgánicos y proteínas, lo que permite en ocasiones establecer el origen de la fuente del néctar del cual proviene la miel.<sup>(21)</sup> El HMF es un parámetro que se ha considerado de gran importancia para establecer la calidad o frescura de la miel. La presencia de este compuesto indica procesos de calentamiento o envejecimiento de la miel durante el período de almacenamiento antes de la comercialización. Es así como se establece que el HMF puede aumentar en 1 (mg/kg) cada mes en aquellos países de climas medio con temperaturas no superiores a los 30 °C.<sup>(20)</sup> No obstante, es

ideal tener en cuenta que el calentamiento de la miel a temperaturas que superen los 50 °C o almacenamientos prolongados en lugares poco frescos, favorecen la formación del HMF, sumado a esto, la presencia de los azúcares simples (fructosa y glucosa) y niveles elevados de ácidos propios de la miel, catalizan la deshidratación de las hexosas, dando como resultado la formación de dicha sustancia.<sup>(22)</sup>

Los valores bajos de humedad en mieles implican una baja susceptibilidad a la fermentación.<sup>(23)</sup> Este valor es indicativo de que la miel ha completado su proceso de maduración, evitando una miel excesivamente acuosa, que es muy propensa a sufrir fermentaciones por levaduras osmófilas. A valores inferiores del 17,1% desaparece prácticamente esta vulnerabilidad, que pasa a depender de la carga microbiana presente en la misma.<sup>(22)</sup>

### **Obtención de los caramelos tipo goma**

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos a partir del diseño de experimentos empleado en la investigación para conocer el nivel de agrado con respecto a cada una de las corridas evaluadas. De forma general los valores observados para la mayor concentración de goma xantana obtuvo las respuestas sensoriales más bajas. Esto estuvo relacionado, según las observaciones de los consumidores, con que resultaron ser gomitas más elásticas, lo que hacía más complejo el proceso de masticación (poco facturable). Este problema fue más marcado para la corrida 2 donde la mayor concentración de gelatina evaluada, unida a la de goma xantana y menor contenido de miel resultó ser la menos adecuada. Como se puede observar, la corrida 8 correspondiente a las mayores concentraciones de gelatina, miel y menor concentración de goma xantana obtuvo la mayor puntuación.

**Tabla 3-** Nivel de aceptación para las corridas experimentales

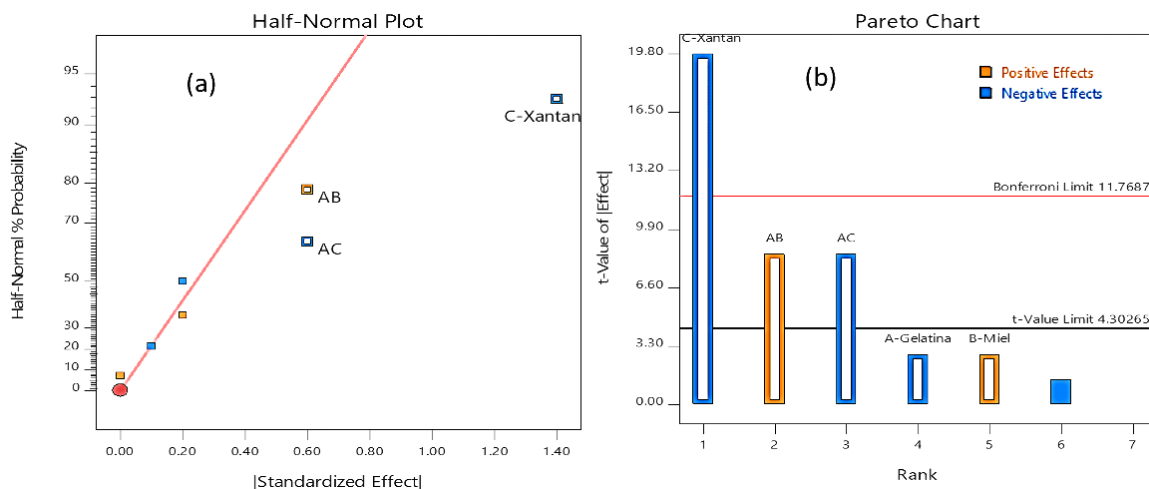


Corridas	Codificado			Reales			Nivel de* agrado
	Gelatina	Miel	Goma xantana	Gelatina (%)	Miel (%)	Goma xantana (%)	
1	-1	1	1	12	30	0,8	2,9
2	1	-1	1	15	25	0,8	1,9
3	-1	-1	-1	12	25	0,4	4,1
4	-1	1	-1	12	30	0,4	3,6
5	-1	-1	1	12	25	0,8	3,2
6	1	1	1	15	30	0,8	2,6
7	1	-1	-1	15	25	0,4	3,8
8	1	1	-1	15	30	0,4	4,7

\* Expresa la media para los 60 consumidores evaluados

## Influencia de los factores en estudio sobre el nivel de aceptación

Con el objetivo de conocer cuáles factores de los evaluados influyen significativamente sobre la respuesta, se realizó un análisis en aras de encontrar el ANOVA que describe el comportamiento no solo de los efectos principales, sino de las interacciones entre estos. La figura 1<sup>a</sup> muestra los 7 efectos en papel de probabilidad medio normal (*half normal plot* gráfica de Daniel); se observan 3 efectos alejados de la línea (C, AB, AC), los que constituyen efectos potencialmente significativos. Seguidamente en la construcción del Diagrama de Pareto (figura 1b) se incluyeron además de estos efectos aquellos que pudieran tener algún valor práctico y no fueron identificados en un inicio (A y B).

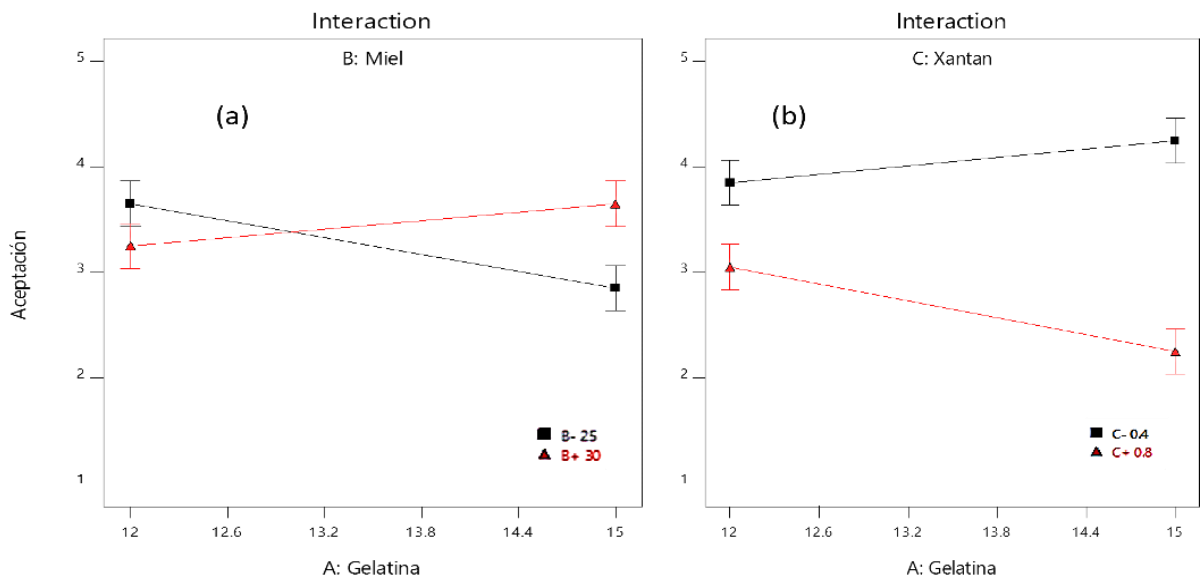


**Fig. 1-** Papel medio normal (a) y diagrama de Pareto (b)

Como se puede observar los resultados concuerdan con los obtenidos para el gráfico en papel medio normal, al tenerse como significativos los antes identificados. Por lo que el ANOVA se construye teniendo en cuenta el efecto principal C (% de goma xantana) y las interacciones AB (% de gelatina y miel de abeja) y AC (% de gelatina y goma xantana), mandando al error los 4 efectos restantes.

Otra información importante que se puede extraer del Diagrama de Pareto es que el efecto principal C es el que más contribuye al análisis de varianza e indiscutiblemente influye de manera negativa en la respuesta sensorial. Al eliminar los efectos indicados se obtiene el mejor análisis de varianza. Este análisis es el mejor porque además de que detecta de manera contundente a los efectos significativos, es el modelo más simple posible para explicar el comportamiento de la aceptación. Estos tres efectos explican, según el estadístico  $R^2$  (coeficiente de determinación) el 96,75 % de la variabilidad observada. El valor del modelo F (f de Fisher) de 39,70 implica que el modelo es significativo. Solo hay un 0,20% de posibilidades de que un valor F de este tamaño pueda ocurrir debido al ruido.

En el efecto de interacción AB (figura 2a), se observa que, el extremo de línea más alto en la escala de aceptación corresponde claramente a la combinación (A+, B+), es decir, que el porcentaje de gelatina (A) debe ser de un 15% y el de miel de un 30 %. Efecto totalmente contrario se obtiene cuando B es un 25%. La interacción AC (figura 2b) muestra lo que ya se planteó, pues en este caso las mejores respuestas sensoriales se obtuvieron para la menor concentración de C y mayor de A, en este sentido es evidente que un aumento de C trajo un rechazo por parte de los consumidores. En conclusión, el mejor tratamiento es (A+, B+, C-) de un 15 % de gelatina, 30 de miel de abeja y 0,4 % de goma xantana.

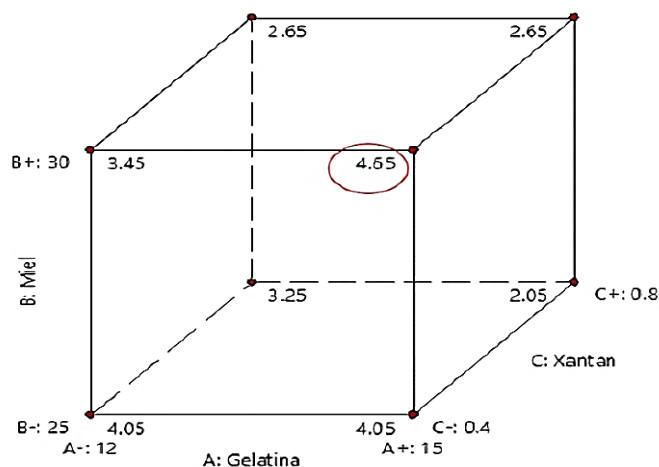


**Fig. 2-** Efecto de las interacciones AB y AC

Para predecir la mejor respuesta sensorial del mejor tratamiento (A+, B+, C-), se obtiene el modelo de regresión ajustado relacionado al análisis de varianzas, que está dado en términos codificado por:

$$\text{Nivel de agrado} = 3,35 - 0,7C + 0,3AB - 0,3AC \quad (1)$$

En la gráfica de cubo en la figura 3 se reporta la aceptación predicha por el modelo en cada combinación de los tres factores incluidos. En particular, en el mejor tratamiento se predice una aceptación promedio de 4,65.



**Fig.3-** Respuesta predicha por el modelo

Es conocido que tanto los azúcares como la gelatina compiten por el agua del medio que, al ser menor en estas formulaciones, produce gomas de texturas más aceptadas por los consumidores sin descartar el aporte de la miel a las características organolépticas del producto final. En cuanto al efecto que se obtiene cuando la concentración de miel es menor pudo estar condicionado por el dulzor que se ve disminuido y por las afectaciones a la textura pues, aunque se aumente los niveles de gelatina estos son productos cuya textura se debe a la relación adecuada de azúcares y el agente gelificante en cuestión, en este caso, la gelatina al formar geles sensibles a la temperatura compromete la estabilidad del producto.

Estudios realizados por Rodríguez *et al.*<sup>(24)</sup> sobre la optimización de los polifenoles y la aceptabilidad de caramelos de goma con extracto de jengibre (*Zingiberofficinale* R.) y miel en diseño de mezclas, se observó una variación de la firmeza influenciada por la concentración de extracto de jengibre y las diferentes proporciones de azúcares, encontrando que, a mayor proporción de sacarosa, menor de glucosa y cero de miel, se obtuvo mayor firmeza, mientras que a mayor contenido de miel y glucosa se produjo valores menores de firmeza. Esto confirma la importancia de la interacción vista entre la gelatina y la miel visto en la presente investigación, de ahí que se obtuviera la mejor respuesta sensorial para los

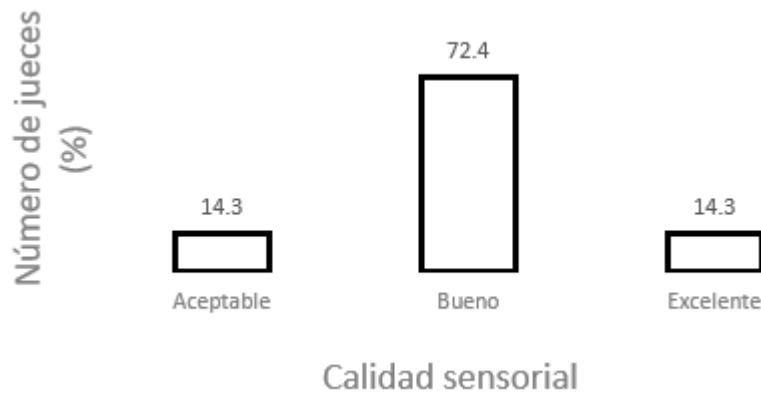
mayores niveles de miel y gelatina. Al ser mayor la concentración de sacarosa, la cantidad de agua que tienen que atrapar los hidrocoloides es menor, debido a que el azúcar compite por el agua, de esta manera disminuye la atracción entre hidrocoloide-agua, haciendo que se unan entre sí y se forme un gel más consistente.<sup>(25)</sup>

Algunos autores <sup>(26)</sup> elaboraron gomas con sustitución de sacarosa por estevia, del 80 % al 20 % y mencionan que la sacarosa interviene en la formación de geles haciéndolos más firmes, a niveles altos de sustitución de sacarosa se obtuvieron gomas más blandas, característica que afecta directamente la aceptación del producto. Otros autores <sup>(9)</sup> encontraron que el sabor y dulzor de la miel de abeja polifloral ayudó a enmascarar el extracto de menta y eucalipto en caramelos de goma, permitiendo una mayor aceptabilidad de las gomas y la posibilidad de darle un valor agregado a estos productos de confitería.

Otro estudio realizado, mostró que las variaciones en los ingredientes de la fórmula, llevó a cantidades adecuadas de miel/azúcar/glucosa en agua y establecer el rango de temperatura y tiempo para la obtención de un producto suave, gomoso con sabor a miel y agradable al paladar. Se obtuvieron gomitas miel-menta y miel eucalipto de color amarillo, donde predominó el sabor a miel, textura suave, gomosa sin uso de aditivo con buena aceptación sensorial.<sup>(27)</sup>

### **Evaluación de la calidad sensorial de la mejor formulación**

La formulación obtenida en el diseño experimental con la adición de sabor fresa (1mL/100g) y colorante rojo (0,5 mL/100 g) fue sometida a la evaluación de calidad sensorial global por parte de 9 jueces adiestrados en productos de confitería. La respuesta de los jueces estuvo marcada por una calidad global de “Buena” según se muestra en la figura 4.



**Fig. 4-** Calidad global de los caramelos según los jueces

En cuanto a la calidad sensorial del producto los extremos en la escala de medición quedaron desiertos, ninguno de los evaluadores lo consideró pésimo, y sólo 1 (14,3 %) lo consideró "Excelente". Los jueces hicieron alusión a defectos en la textura ya que se obtuvieron caramelos pocos fracturables. Este hecho demuestra la necesidad de seguir mejorando la calidad del producto en cuestión y el estudio correspondiente a su caracterización.

## Conclusiones

La miel de abeja, como materia prima, cumplió con las especificaciones establecidas por las normas cubanas. La mejor formulación de los caramelos masticables tipo goma fue: gelatina 15%, miel de abeja 30%, azúcar 15%, goma xantana 0,4%, ácido cítrico 1,5% y agua 38%. El análisis de varianza arrojó que solo el factor C (gomo xantana) y las interacciones AB (gelatina-miel de abeja) y AC (gelatina-gomaxantana) influyeron de manera significativa sobre la respuesta sensorial. La calidad global obtenida para los caramelos es de "Buena" aunque se reflejaron defectos en la textura (muy elásticos).

## Referencias bibliográficas

1. DELGAGO-ESTRELLA, P. Acciones tecnológicas para mejorar la calidad nutricional de los caramelos de goma, Tesis Doctoral, Facultad de veterinaria, Universidad de Murcia. España, 2015. [Consultado 12 octubre 2021]<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/56099>
2. PERICHE-SANTAMARÍA, A. Stevia y otros edulcorantes saludables en la formulación de golosinas funcionales: implicaciones tecnológicas y de calidad, Tesis Doctoral, Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Universitat Politècnica de València. España, 2015. [Consultado 12 octubre 2021] <https://www.semanticscholar.org/paper/STEVIA-Y-OTROS-EDULCORANTES-SALUDABLES-EN-LA-DE-Y-Santamar%C3%ADA/efbc4223a6b71fd17cd84a2db3511160bca21002?p2df>
3. MARZAL-SARRIÓN, M. Estudio inicial de la posible incorporación de diferentes concentraciones de estevia en gominolas, Tesis de grado en ciencia y tecnología de los alimentos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural, Universitat Politècnica de València. España, 2015. [Consultado 12 octubre 2021]<https://riunet.upv.es/handle/10251/54182>
4. BUREY, P. *et al.* Confectionery gels: A review on formulation, rheological and structural aspects. *International Journal of Food Properties*, 2009, **12** (1), p 176-210. ISSN: 1094-2912. [Consultado 12 octubre 2021]<https://doi.org/10.1080/10942910802223404>
5. ELLIOT, J., HILARIO, R. Marshmallows y gomitas enriquecidas con uña de gato, 1<sup>ra</sup> ed., Lima: ed. Soluciones Prácticas, 2002, 22 p. ISBN: 9972470822. [Consultado 12 octubre 2021]<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?!sisScript=inperupe.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004781>
6. PÉREZ-CABRERA, L. *et al.* Desarrollo y caracterización de golosinas con ingredientes de interés nutrimental. *CienciaUAT*, 2012, **6** (3) p. 50-55. ISSN 2007-7521. [Consultado 14 octubre 2021]<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v6i3.47>

7. VILCHES, F. Formulación y elaboración de un “snack” de arándano con incorporación de fibra dietética. Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Mención: Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Chile, 2005. [Consultado 14 octubre 2021][http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101749/vilches\\_f.pdf?sequence](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101749/vilches_f.pdf?sequence)
8. GRAMZA-MICHALOWSKA, A., REGULA, J. Use of tea extracts (*Cameliasinensis*) in jelly candies as polyphenols sources in human diet. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2007, **16**, (Suppl 1), p. 43-46. ISSN 1440-6047 [Consultado 15 octubre 2021]<http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/16/s1/43.pdf>
9. ALVAREZ, G. *et al.* Desarrollo de formulaciones de gomitas a base de miel, propóleo, menta y eucalipto. En XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Guanajuato, México, 2010, p. 2-7. [Consultado 15 octubre 2021][https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=26.%09ALVAREZ%2C+G.%2C+et+al.+Desarrollo+de+formulaciones+de+gomitas+a+base+de+miel%2C+prop%3%b3leo%2C+menta+y+eucalipto.+En+CONGRESO+NACIONAL+DE+CIENCIA+Y+TECNOLOGIA+DE+ALIMENTOS.+2010&btnq=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=26.%09ALVAREZ%2C+G.%2C+et+al.+Desarrollo+de+formulaciones+de+gomitas+a+base+de+miel%2C+prop%3%b3leo%2C+menta+y+eucalipto.+En+CONGRESO+NACIONAL+DE+CIENCIA+Y+TECNOLOGIA+DE+ALIMENTOS.+2010&btnq=)
10. MOGUEL-ORDOÑEZ, Y. *et al.* Calidad fisicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración. *Revista Mexicana de ciencias pecuarias*, 2005, **43**, (3), p. 323-334. ISSN 0040-1889. [Consultado 15 octubre 2021]<http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/1369>
11. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel de abeja. Determinación de acidez tipo libre. NC-1152, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2016.
12. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel de abeja. Determinación del índice de diastasa. Método de Schade. NC-1153, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2016.



13. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel de abeja. Determinación de la conductividad eléctrica. NC-1025, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2016.
14. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel de abeja. Determinación de humedad. Método refractométrico. NC-1028, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2016.
15. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel de abeja. Determinación del contenido de hidroximetilfurfural. NC-1099, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2015.
16. ESPINOSA, J. (2014). Análisis Sensorial. 1ra ed. La Habana: ed. Félix Varela, 2014, 155 p. ISBN: 978-959-07-1956-1
17. DUARTE-GARCÍA, C. Metodología para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos/ Methodology for food sensory quality evaluation. Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 2017, **27**(2), p. 31-39. ISSN 1816-7721. [Consultado 15 octubre 2021] <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/145>
18. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Apicultura. Miel. Especificaciones. NC-371, Norma Cubana. La Habana, Cuba, 2019.
19. PRIOR-CANALES, M. La miel en la alimentación humana. España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, 1989, p. 20-32. ISBN 84-341-0632-x [Consultado 15 octubre 2021] <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=UACHBC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001365>
20. ULLOA, J. *et al.* La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente*, 2010, **2** (4), p.11-18. ISSN 2007 – 0713. [Consultado 17 octubre 2021] <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
21. SANZ, M. Índice de diastasas y contenido en hidroximetilfurfural en la miel de La Rioja. *Zubía*, 1994, (12), p. 181-191. ISSN 02d13-430 [Consultado 17 octubre 2021] [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=20.%09Mar](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=20.%09Mar)

%C3%ADa+Mercedes+Sanz.+%C3%8Dndice+de+diastasas+y+contenido+en  
+hidrosimetilfurfural+en+la+mieles+de+La+Rioja.+Zub%C3%ADa%2C+1994%  
2C+no+12%2C+p.+181-191.&btnG=

22. FALLICO, B. *et al.* Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. *Food chemistry*, 2004, **85** (2), p. 305-313. ISSN 0308-3146 [Consultado 17 octubre 2021]<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.07.010>

23. ESCUREDO, O. *et al.* Contribution of botanical origin and sugar composition of honeys on the crystallization phenomenon. *Food chemistry*, 2014, **149**, p. 84-90. ISSN 0308-3146 [Consultado 17 octubre 2021]<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.10.097>

24. RODRÍGUEZ-ZEVALLOS, A., HAYAYUMI-VALDIVIA, M., SICHE, R. Optimización de polifenoles y aceptabilidad de caramelos de goma con extracto de jengibre (*Zingiberofficinale* R.) y miel con diseño de mezclas. *Brazilian Journal of Food Technology*, 2018, **21**. ISSN 1981-6723 [Consultado 17 octubre 2021]. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13217>

25. AMAGUA-LASSO, A., CASCO-TOAPANTA, M. Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo. Tesis Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura, Facultad de Agroindustria Alimentaria, Universidad de Zamorano. Honduras, 2015. [Consultado 17 octubre 2021][https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=24.%09AMAGUA%2C+Alex+S.%2C+et+al.+Desarrollo+de+una+formulaci%C3%B3n+para+gomitas+con+miel+de+abeja+y+prop%C3%B3leo.+2015.+&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=24.%09AMAGUA%2C+Alex+S.%2C+et+al.+Desarrollo+de+una+formulaci%C3%B3n+para+gomitas+con+miel+de+abeja+y+prop%C3%B3leo.+2015.+&btnG=)

26. ARANDA-GONZÁLEZ, I. *et al.* Desarrollo de una golosina tipo " gomita" reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Steviarebaudiana* B. *Nutrición Hospitalaria*, 2015, **31**(1), p. 334-340. ISSN 1699-5198. [Consultado 17 octubre 2021]<https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8013>

27. HERNÁNDEZ, M. *et al.* Diseño y caracterización de gomitas miel-menta y miel-eucalipto. *ACTA ApicolaBrasilica* (Pombal -PB), 2016, **4** (1), p.13-18.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran que no hay conflictos de intereses

### **Contribución de los autores**

Dairon Iglesias Guevara: idea de investigación, redacción del manuscrito y análisis del diseño experimental.

Karime Bersabé Febles Fresquet: ejecución del diseño experimental y revisión de la literatura.

Jesús Escandell Comesaña: diseño experimental y contribuyó a la versión final del manuscrito.

Jose Ariel Arencibia Sánchez: ejecución del experimento y redacción del manuscrito.