



Original/ *Alimentos funcionales*

Desarrollo de una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana* B

Irma Aranda-González¹, Óscar Tamayo-Dzul¹, Enrique Barbosa-Martín¹, Maira Segura-Campos¹, Yolanda Moguel-Ordoñez² y David Betancur-Ancona¹

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Col. Chuburna de Hidalgo Inn. Mérida, Yucatán. ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Mocochoá, Mocochoá, Yucatán, México.

Resumen

Las gomitas son golosinas de consumo difundido entre personas de diferentes edades aunque principalmente por los niños. La formulación de este producto requiere azúcar que contribuye a su sabor y consistencia, aunque con el efecto indeseable de incrementar su índice glicémico y calorías provenientes de azúcares simples; se sabe que el consumo de productos con estas dos últimas características están relacionados con la obesidad infantil, la cual es una enfermedad en crecimiento a nivel mundial. La *Stevia rebaudiana* es una planta que naturalmente contiene glucósidos con alto poder endulzante y que se considera segura para su consumo. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana* B. y analizar su textura y grado de aceptación. Se elaboraron gomitas con diferente porcentaje de reducción de azúcar (-20, -40, -60, -80 y -100%) y un producto control (100% azúcar), a las cuales se evaluó su desplazamiento y deformación máxima para evaluar la elasticidad, así como la fuerza de ruptura para determinar la resistencia; aquellas gomitas con mejores parámetros de elasticidad y resistencia se les realizaron el análisis proximal y el análisis sensorial con una escala no estructurada aplicada a 90 niños escolares con edades comprendidas entre 6 y 10 años. Se desarrolló una golosina tipo “gomita” reducida en calorías con un porcentaje de sustitución de azúcar de hasta 60% con *S. rebaudiana*, cuyo nivel de agrado en niños escolares fue estadísticamente igual comparado con la gomita realizada con 100% de azúcar ($p < 0.05$).

(Nutr Hosp. 2015;31:334-340)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.8013

Palabras clave: *Stevia rebaudiana*. *Golosina*. *Gomitas*. *Azúcar*. *Reducción de calorías*.

Correspondencia: David Betancur-Ancona.

Facultad de Ingeniería Química,
Universidad Autónoma de Yucatán,
Periférico Norte Km. 33.5,
Tablaje Catastral 13615, Col. Chuburna de Hidalgo Inn.
Mérida, Yucatán, C.P. 97203, México.
E-mail: bancona@uady.mx

Recibido: 29-VIII-2014.

Aceptado: 12-IX-2014.

DEVELOPMENT OF A GUMMY CANDY REDUCED IN CALORIES BY SUGAR SUBSTITUTION WITH *STEVIA REBAUDIANA* B

Abstract

The consumption of gummy candy is widespread among people of different ages but mainly by children. The formulation of this product requires sugar that contributes to their flavor and consistency, but with the undesirable effect of increase its glycemic index and its calories from simple sugars; it is known that consumption of products with these last two characteristics are related to childhood obesity, which is a worldwide growing disease. *Stevia rebaudiana* is a plant that naturally contains glycosides with high sweetening power and it is considered safe for consumption. Therefore the aim of this work was to develop a gummy candy reduced in calories by replacing sugar with *Stevia rebaudiana* B., and analyzes its texture and acceptability. Gummy candy were prepared with different percentage of sugar reduction (-20, -40, -60, -80 and -100%) and a product control (100% sugar); gummy elasticity was assess by displacement and maximum deformation, whereas resistance was evaluated by breaking strength; those gummies with better elasticity and resistance parameters underwent proximate analysis and sensory evaluations with a unstructured scale applied to 90 school children aged between 6 and 10 years old. A gummy candy reduced in calories with 60% sugar substitution with *S. rebaudiana* was developed; the level of satisfaction in school children was statistically the same respect to the gummy made of 100% sugar ($p < 0.05$).

(Nutr Hosp. 2015;31:334-340)

10.3305/nh.2015.31.1.8013

Key words: *Stevia rebaudiana*. *Candy*. *Gummy*. *Sugar*. *Reduced calories*.

Abreviaturas

ELN: Extracto Libre de Nitrógeno.

AOAC: Asociación de Químicos Analíticos Oficiales.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FDA: Agencia de Alimentos y Medicamentos.

Introducción

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 en: caramelo duro, caramelo suave, gomas y jaleas, rellenos, malvaviscos, tabletas, pastillas, gomas de mascar y chocolate¹. Entre los productos de confitería, las gomitas se encuentran en segundo lugar en ventas dada la cantidad de texturas, sabores y formas distintas que poseen². La elaboración tradicional de gomitas incluye altas cantidades de sacarosa y jarabe de glucosa combinado con un agente gelificante, comúnmente conocido como gelatina, junto con ácidos, aromas y colorantes³.

Entre los ingredientes empleados para hacer las gomitas, los edulcorantes son un factor importante para lograr la aceptación de consumidor, tanto por su capacidad endulzante como su efecto sobre la viscosidad, textura y humectación del producto entre otros⁴. Por motivos económicos y reológicos, la sacarosa es el endulzante que se utiliza con mayor frecuencia¹, sin embargo, su uso presenta varios inconvenientes para la salud dado su alto índice glicémico que está correlacionado con el síndrome metabólico, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión, caries y enfermedades cardiovasculares⁵.

Por esta razón, en los últimos años se han comenzado a utilizar edulcorantes artificiales en lugar de la sacarosa para la elaboración de productos de confitería. Sin embargo aunque estos compuestos contienen pocas o ninguna caloría, existe un aspecto importante como es la inocuidad de su consumo. En este sentido, en la industria alimentaria el interés se ha centrado en utilizar edulcorantes naturales^{6,7} para la producción de gomitas con un valor añadido y en este contexto, la *Stevia rebaudiana* Bertoni es una opción idónea ya que es una planta que contiene glucósidos de esteviol con alto poder edulcorante (200-300 veces más que el azúcar), sin contenido calórico y que están considerados como generalmente seguros (GRAS por sus siglas en inglés) por la Agencia de Alimentos y Drogas en Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés)⁸.

Los extractos elaborados con *Stevia rebaudiana* Bertoni tienen muchas aplicaciones como edulcorantes en la elaboración de bebidas a base de fruta y leche, refrescos, helados, yogur, golosinas, panes, productos de confitería, productos a base de fruta, productos marinos procesados, encurtidos, etc.^{2, 6, 7, 9}

Así como simple edulcorante de mesa o complementos dietéticos¹⁰.

Por otra parte, si bien los consumidores de productos de confitería pueden ser de todas las edades, los niños representan el principal mercado de este tipo de productos. Sin embargo, la obesidad infantil actualmente ha alcanzado cifras preocupantes¹¹ y se sabe que esta enfermedad está relacionada con consumo no moderado de golosinas excesivamente dulces como caramelos, jaleas etc., que contienen una cantidad muy elevada de azúcares refinados, aunque éstos no sea su causa única¹².

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una golosina tipo “gomita” reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana* B. y analizar su textura y grado de aceptación.

Materiales y métodos

Preparación del extracto de S. rebaudiana Morita II

Se obtuvo el extracto de hojas de *Stevia rebaudiana* B., variedad Morita II, cultivada en la península de Yucatán, México. Las hojas obtenidas fueron secadas a la sombra y pulverizadas en molino Willey (Thomas Scientific, NJ, E.E.U.U) con malla de 1mm y almacenadas protegidas de la luz solar hasta su uso posterior. Para realizar el extracto se siguió la metodología de Woelwer-Rieck y colaboradores¹³. Se pesó 500 mg de hojas de *Stevia* y se agregó 5 mL de agua; se calentó a baño María a 100 °C (Cole-Parmer, E.E.U.U.) durante 30 minutos y se dejó enfriar a temperatura ambiente; posteriormente se centrifugó durante 10 minutos a 2,500 x g a 10 °C (Z 300 K, Hermle Labortechnik, Alemania); se decantó el sobrenadante y al residuo sólido nuevamente se agregó 5 mL de agua y se repitió el procedimiento dos veces más. La fase acuosa obtenida de las tres extracciones se aforó en un matraz volumétrico de 25 mL, se filtró con papel filtro y es el que fue empleado para la formulación de las gomitas.

Preparación de las gomitas

Se prepararon gomitas con diferente porcentaje de reducción de azúcar (-20, -40, -60, -80 y -100%) y como producto control se emplearon gomitas con 100% azúcar. Para ello, la grenetina se disolvió en agua en una proporción 1:2 (p/p) hasta obtener una mezcla homogénea. El azúcar se disolvió en otra parte de agua, la cual se calentó en una placa de calentamiento hasta la obtención de un jarabe. El jarabe se mezcló con la grenetina, seguido del saborizante, colorante y extracto de *Stevia* hasta obtener una mezcla homogénea, en las cantidades según se muestran en la tabla I. La mezcla final se vació en moldes de silicón con forma cilíndrica, los cuales se almacenaron a 4°C

Tabla I
Formulación de las gomitas según el grado de reducción de azúcar con extracto de *S. rebaudiana*

Ingrediente	Porcentaje de reducción de azúcar (%)					
	0	20	40	60	80	100
Grenetina (g)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Agua (ml)	15	15	15	15	15	15
Azúcar (g)	10	8	6	4	2	0
Mezcla saborizante (g)	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Colorante (gotas)	2	2	2	2	2	2
Extracto (ml)	0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

durante 12 horas. Las muestras fueron removidas del molde y se determinó la textura (elasticidad y resistencia), composición proximal y contenido calórico.

Análisis de textura: elasticidad y resistencia

Para evaluar la textura de las gomitas se utilizó una Máquina Universal de Pruebas modelo 4411 (Instron). Las gomitas en forma de cubos de 2.4 cm³ fueron colocadas en la base del equipo y se midió la deformación máxima (%) y desplazamiento máximo (mm) para evaluar la elasticidad, mientras que la resistencia fue determinada con la fuerza de ruptura. Para estimar la elasticidad y resistencia a la compresión se utilizó una celda de carga de 50 N y una probeta de 11.28 mm de diámetro.

Análisis proximal

Se realizó el análisis proximal de las diferentes formulaciones basado en las metodologías propuestas por la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales¹⁴. Brevemente, la humedad (método 925.09) se determinó mediante el secado de la muestra en un horno de convección a 110 °C durante 4 horas; las cenizas (método 923.03) se cuantificaron por la combustión de la muestra a 550 °C durante 2 horas en una mufla; el contenido de proteína cruda (método 954.01) se determinó por el método Kjeldahl (N x 6.25); la fibra cruda (método 962.09) se determinó posterior a la digestión secuencial ácida (H₂SO₄) y alcalina (NaOH), mientras que la grasa extraída por hexano durante una hora fue cuantificada por el método 920.39; finalmente, el contenido de hidratos de carbono se estableció por diferencia y se expresó como extracto libre de nitrógeno (E.L.N).

El contenido energético de las gomitas fueron expresadas en kilocalorías (kcal) y todos los valores nutricionales fueron calculados a partir de la formulación de las gomitas empleando el software AXXYA Systems Nutritionist Pro.

Evaluación sensorial

Un panel de 90 niños con edades comprendidas entre 6 y 10 años de edad, fueron encuestados para determinar su grado de satisfacción sobre el producto en una escala no estructurada (Fig. 1). Las muestras analizadas fueron -40% y -60% de azúcar sustituida con *Stevia* así como las gomitas control (100% azúcar), debido a que presentaron una textura, elasticidad y resistencia adecuadas. Los niños encuestados indicaron el nivel de agrado o desagrado marcando en la escala su opinión; la variable respuesta fue el nivel de satisfacción de los productos y se analizó sobre la base de un diseño estadístico con una distribución completamente al azar.

Consideraciones éticas

Este estudio fue conducido de acuerdo con los lineamientos de la Declaración de Helsinki (2013), donde los padres de familia dieron su consentimiento informado para que sus hijos participen y estuvieron presentes en todo momento durante la evaluación sensorial.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó por análisis de varianza de una vía con ayuda del paquete estadístico Statgraphics plus versión 5.0, donde las diferencias se consideraron significativas con un valor de $p < 0.05$.

Resultados y discusión

Análisis de textura: elasticidad y resistencia

Una vez elaboradas las gomitas de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente, se realizó el análisis

Nombre del producto: Golosina tipo "gomita".

Nombre: _____

Fecha: _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación, e indique con una cruz sobre la línea que describa mejor su opinión sobre el producto que acaba de probar.

Nivel de agrado

← Me disgusta mucho Ni me gusta ni me disgusta Me gusta mucho →

Fig. 1.—Escala no estructurada (20). La línea que une los dos extremos de agrado "Me disgusta mucho-Me gusta mucho" tenía una longitud conocida de 10 cm.

Tabla II
Evaluación de los parámetros de textura de las gomitas reducidas en azúcar con extracto de *S. rebaudiana*

Porcentaje de reducción de azúcar (%)	Parámetros		
	Desplazamiento máx. (mm)	Deformación máx. (%)	Carga máx. (kgF)
Control (100% azúcar)	14.34 ^a	87.625 ^a	1.0555 ^a
-20	20.27 ^a	61.215 ^b	1.00735 ^a
-40	13.065 ^a	62.215 ^b	0.86455 ^b
-60	13.76 ^a	65.525 ^b	0.87195 ^b
-80	13.78 ^a	64.52 ^b	0.90935 ^b
-100	14.12 ^a	66.05 ^b	0.6658 ^c
Gomitas comerciales ("Panditas [®] ")	8.00	100	1.1910

Letras diferentes (a-c) en una misma columna denotan diferencias significativas con un valor de $p < 0.05$. Las gomitas comerciales se establecen sólo como valor de referencia y no fueron incluidas en el análisis estadístico.

Tabla III
Información nutrimental de las gomitas según grado de sustitución de azúcar en 100 g de producto

Composición proximal	Porcentaje de reducción de azúcar (%)			
	Producto comercial "Panditas" [®]	Control (100% azúcar)	-40%	-60%
Kilocalorías (Kcal)	317.8	164.22	124.84	99.41
Proteína (g)	6	4.82	5.67	6.22
Carbohidratos totales (g)		37.55	26.51	19.39
Fibra dietética total (g)	0.4	0.000	0.000	0.000
Azúcar total (g)	51.1	37.525	26.495	19.376
Grasa total (g)	0.0	0.006	0.007	0.007
Colesterol (mg)	0.0	0.000	0.000	0.000
Grasa saturada (g)	0.0	0.004	0.005	0.005
Grasa monosaturada (g)	0.0	0.003	0.004	0.004
Grasa poliinsaturada (g)	0.0	0.001	0.001	0.001
Ácidos grasos trans (g)	0.0	0.000	0.000	0.000

de resistencia y elasticidad, obteniéndose los resultados presentados en la tabla II.

Como se observa en la tabla II, las gomitas con diferentes grados de sustitución de azúcar tuvieron un desplazamiento máximo similar al grupo control, aunque un porcentaje de deformación menor ($p < 0.05$). Respecto a la resistencia medida como la carga máxima, las gomitas con -40%, -60% y -80% fueron similares entre sí pero con un valor menor respecto al grupo control; aquellas totalmente sin azúcar (-100%) tuvieron una resistencia menor que el grupo control y que todos los otros niveles de sustitución.

Sólo como punto de comparación, se analizaron unas gomitas comerciales que también son a base de gretina las cuales poseen una dureza mucho mayor (Tabla II) y que puede deberse a mayor presencia de azúcares y gretina como lo expresa su etiquetado nutrimental (Tabla III).

Después de la evaluación de textura, todas las gomitas fueron degustadas por el equipo formulador y se encontró que aquellas gomitas con una reducción del -80% y -100% de azúcar tuvieron un ligero resabio amargo, debido a la *Stevia* por la presencia del esteviosido¹⁰, que no era percibido en los otros niveles menores de sustitución. Más aún, el color de las gomitas se modificó como consecuencia de la presencia de *Stevia* y la viscosidad era visiblemente menor en estos casos. Se sabe que el azúcar interviene en el desarrollo de geles y los hace estables¹, por lo cual en los niveles más altos de sustitución se obtuvieron gomitas más blandas, característica que podía afectar directamente la aceptación del producto. Tomando todo lo anterior en consideración, se decidió evaluar proximal y sensorialmente las gomitas con la mayor sustitución de azúcar pero que conservara las características organolépticas de la gomita control, esto es aquellas con -40% y -60% de azúcar sustituida con *Stevia*.

Análisis proximal

Con relación al análisis proximal, por la naturaleza de los ingredientes usados en la formulación del producto, ninguno de ellos aporta compuestos grasos o cenizas de manera importante (Fig. 2). Según la norma mexicana, una gretina pura comestible puede llegar a aportar un máximo de 0.2% de grasa¹⁵ lo cual coincide con lo encontrado en este trabajo.

El ligero incremento en el contenido de fibra presente en las gomitas reducidas en azúcar (Fig. 2) puede deberse a que la extracción acuosa de *Stevia* proviene directamente de hojas secas previamente molidas, que tienen hasta 15.9% de fibra cruda¹⁶ y que a pesar de centrifugar el extracto y filtrarlo, pequeñas partículas de la hoja lograron permanecer en el mismo.

Por otra parte, un ingrediente importante de las gomitas como es la gretina es de naturaleza proteica por lo que el incremento en base seca que se

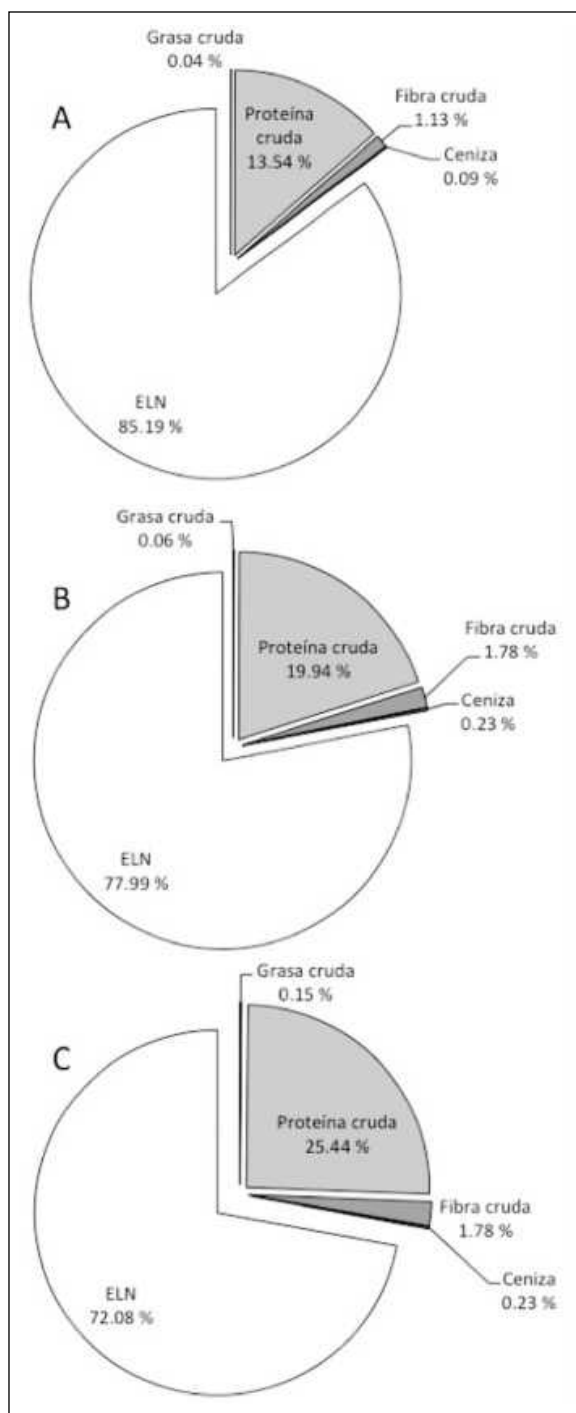


Fig. 2.—Composición proximal de golosinas tipo “gomitas” con diferente contenido de azúcar. Los datos representan el porcentaje en base seca de (A) gomitas control hechas con 100% azúcar, (B) gomitas con 40% menos azúcar y (C) gomitas con 60% menos azúcar. ELN: Extracto Libre de Nitrógeno.

observa en la figura 2 se debe al efecto directo de la reducción del azúcar en la formulación del producto. Finalmente el extracto libre de nitrógeno (ELN), el cual se calcula restando al 100% los porcentajes calculados para cada nutrimento¹⁷, representa todos los

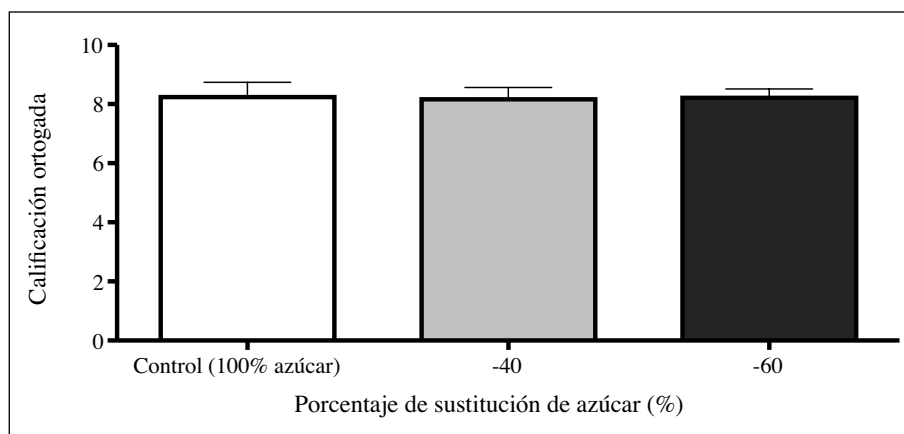


Fig. 3.—Nivel de agrado de las gomitas según porcentaje de sustitución de azúcar. Los datos representan la media \pm D.E. de la calificación otorgada ($n=90$ niños de 6-10 años de edad) a cada producto utilizando una escala no estructurada (Fig. 1). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

nutrientes no evaluados con los métodos dentro del análisis proximal y está constituido principalmente por hidratos de carbono digeribles, aunque también incluye compuestos en menor proporción como vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados. Como era de esperarse, éste disminuye conforme se reduce la cantidad de azúcar presente en las gomitas (Fig. 2).

El contenido calórico de las gomitas fueron calculados a partir de la formulación del producto y con la ayuda del software AXXYA Systems Nutritionist Pro. La energía se expresó en kilocalorías (kcal) y los valores obtenidos en 100 gramos de producto son los que se muestran en la tabla III. Como se puede observar en la tabla III, el contenido de azúcares y por ende, el contenido calórico disminuyen conforme aumenta el grado de sustitución de azúcar.

En comparación con una marca comercial de gomitas, el alto contenido de azúcar presente (51.1g/100g) hace que tenga un mayor contenido calórico de casi el doble que las gomitas control elaboradas (100% azúcar) y más de tres veces en comparación de aquellas con -60% azúcar (Tabla III). Con el 60% de sustitución de azúcar, se logró un producto reducido en calorías como lo define la Norma Oficial Mexicana el cual “es aquel donde el contenido de calorías es al menos un 25% menor en relación al contenido de calorías del alimento original o de su similar”¹⁸ el cual tiene 39.5% menos calorías que las gomitas control (100% azúcar), aunque si se toma como referencia las gomitas comerciales con 317.8 kcal/100g (Tabla III) ambos niveles de sustitución resultaron en un producto reducido en calorías.

En este sentido, una golosina de alto consumo como son las gomitas con menor cantidad de azúcar y kilocalorías pero mayor contenido proteína resultan benéficas para la salud. Se sabe que el azúcar está relacionado con enfermedades crónicas como la obesidad y las diabetes y que las proteínas son esenciales para el crecimiento, desarrollo, la reproducción, la actividad celular, el metabolismo, la actividad intelectual y física¹⁹.

Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial, se evaluaron las gomitas con un nivel de reducción de azúcar -40% y -60%, así como las gomitas control (100% azúcar). A las encuestas realizadas se midió el nivel de agrado marcado y esto se consideró como la calificación otorgada a cada producto (escala 10). Estos valores se promediaron y se realizó una comparación múltiple para determinar cuáles medias fueron significativamente diferentes de otras.

Como se observa en la figura 3, no existen diferencias significativas ($p>0.05$) entre las gomitas evaluadas, independientemente del nivel de sustitución de azúcar. Este resultado es algo positivo ya que implica que se puede reducir hasta un 60% de azúcar sin que esto repercuta en el nivel de aceptación en niños escolares.

Conclusión

Se desarrolló una golosina tipo “gomita” reducida en calorías con un porcentaje de sustitución de azúcar de 60%, con una elasticidad y resistencia aceptable y cuyo nivel de agrado en niños escolares no fue significativamente diferente de la gomita realizada con 100% de azúcar.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el Programa de Mejoramiento al Profesorado PROMEP-SEP, a la Fundación Educación Superior Empresa (FESE) y a los Fondos Fiscales-INIFAP.

Referencias

1. Jackson EB. Sugar confectionery manufacture. Glasgow: Blackie; 1990.
2. Periche A, Heredia A, Escriche I, Andrés A, Castelló ML. Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections. *Food Bioscience*. 2014;37-44.

3. Marfil P, Anhe A, Telis V. Texture and microstructure of gelatin/corn starch based gummy confections. *Food Biophysics*. 2012;7:236-43.
4. Reyo-Herrera A, Macías-Ojeda DA, Soto-Alvarado M, Ortíz-Palma Pérez JD. Desarrollo de formulaciones de productos de confitería de bajo aporte calórico utilizando alcoholes polihídricos como edulcorantes. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos; 27 y 28 de mayo de 2010; Guanajuato, Gto. México.
5. Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*. 2003;26(8):2261-7.
6. Agarwal V, Kochhar A, Sachdeva R. Sensory and nutritional evaluation of sweet milk products prepared using Stevia powder for diabetics. *Ethno Med*. 2010;4(1):9-13.
7. Hamzeluie M, Mirzayu H, Ghorbani M. Evaluation effects of evaluation of sugar replace by glycosidic sweeteners of Stevia on the peroxide index in biscuit. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 2009;16(1A):1-5.
8. JECFA. Steviol glycosides. *JECFA Monographs* (pp. 17-21). FAO; 2010.
9. Alizadeh M, Azizi-Lalabadi M, Kheirouri S. Impact of using Stevia of physicochemical, sensory, rheology and glyce-mic index of soft ice cream. *Food and Nutrition Sciences*. 2014;5:390-6.
10. Goyal SK, Samsher, Goyal RK. Stevia (Stevia rebaudiana) a bio-sweetener: a review. *Int J Food Sci Nutr*. 2009;61(1):1-10.
11. Gutiérrez JP, Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Franco A, Cuevas L, Romero M, Hernández M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. 2012
12. ADA. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2010;33 Suppl 1:S62-9.
13. Woelwer-Rieck U, Lankes C, Wawrzun A, Wüst M. Improved HPLC method for evaluation of the major steviol glycosides in leaves of Stevia rebaudiana. *Eur Food Res Technol*. 2010;231:581-8.
14. AOAC. Official Methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists (Vol. 15th). Washington, D.C. USA: Editorial William Horwitz; 1997
15. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (2001). Norma Mexicana NMX-F-043-NORMEX-2001. Alimentos para humanos. Calidad para galletina pura comestible. Estados Unidos Mexicanos, México; 1970.
16. Shivanna N, Naika M, Khanum F, Kaul V. Antioxidant, anti-diabetic and renal protective properties of Stevia rebaudiana. *Journal of Diabetes and its complications*. 2013;27(2):103-13.
17. FAO. *Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe*. Recuperado el 22 de noviembre de 2013, de Composición de Alimentos de América Latina: <http://www.rlc.fao.org/en/about-fao/what-we-do/statistics/composicion-alimentos/componentes/>
18. Secretaría de Salud (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994, bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales. Estados Unidos Mexicanos, México, D.F.
19. Aráuz A. Recomendaciones nutricionales en Diabetes Mellitus Tipo 2. *Fármacos*, 1999;12(101-108).
20. Pedrero, D., & Pangborn, R. *Evaluación sensorial de los alimentos: métodos analíticos*. Mexico: Alhambra mexicana; 1989.