

## DESARROLLO, CARACTERIZACIÓN Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE GOLOSINAS GELIFICADA CON ADICIÓN DE INULINA

D. L. Flores-Sánchez\*, R. E. Ramírez-Carrillo, K.F. Romo-Zamarrón, M. M. Ramírez-Gómez y L. E. Pérez-Cabrera.

Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Universidad N. 940 Ciudad Universitaria Aguascalientes, Ags., México. \* fdiana189@gmail.com

### RESUMEN:

En la búsqueda de crear dulces más saludables, ya sea con un menor contenido calórico, sin azúcar o con algún componente biológicamente activo como vitaminas, minerales, fibra o antioxidantes, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la adicción de inulina al 1% en golosinas gelificadas analizando las propiedades mecánicas, color y atributos sensoriales. Se formularon dos golosina gelificadas partiendo de una formulación básica (muestra control) a una segunda se le adiciono inulina de chicoria al 1% con la finalidad de incluir un ingrediente funcional que incremente la fibra y la posible reducción calórica de la golosina. Para los parámetros mecánicos y de color las muestras los resultados indican que no existen diferencias significativas entre las muestras control e inulina. Para la evaluación sensorial con jueces consumidores donde se evaluaron 15 atributos sensoriales característicos de golosinas gelificadas incluyendo la preferencia no se encontraron diferencias significativas, lo cual indica que los consumidores no detectan la presencia de 1% de inulina (0.166 g por gomita) con lo que se puede llevar a cabo la adicción y lo cual permite la manufactura de golosinas gelificadas (gomitas) como una alternativa de empleo con una alta aceptabilidad sensorial con un incremento en fibra prebiótica.

### ABSTRACT:

In seeking to create healthy sweets, either with a lower caloric, content sugarless or any component biologically active as vitamins, minerals, fiber and antioxidants, this work has as objective evaluate addiction the 1% inulin in sweets analyzing gelled mechanical properties, color and sensory attributes. They were made candies Gelled starting from a basic formulation (Control sample), a second is added chicory inulin 1% in order include an ingredient functional to increase fiber and possible reduction dainty heat. For mechanical parameters and the color samples the results indicate no difference significant differences between the control samples and inulin. For consumer sensory evaluation judges where stately 15 attributes evaluated characteristic gelled candy including preference no differences were found significant Indicating that consumers not detect the presence of 1 % inulin (0.166 g sweet) with what can be accomplished addiction and enabling the manufacture of gelled candy as an alternative employment with high sensory acceptability with an increased prebiotic fiber.

**Palabras Clave:** Galletas, Glucosamina, Suplemento alimenticio

**Key Words:** Cookies, Glucosamine, Dietary supplements

**Área:** Alimentos Funcionales

## INTRODUCCIÓN

México es el sexto mercado de confitería más importante y el segundo en América Latina (Chacon, 2014). Sin embargo, el consumo de productos de confitería, es tradicionalmente no recomendado, tanto por su alto contenido de azúcar como por su asociación a problemas nutricionales y de salud (Portía *et al.*, 2004). Hoy día, las tendencias hacia una alimentación saludable y a la reducción de alimentos de alto valor calórico se ha generado una oportunidad de mercado para que las golosinas sean vehículos de vitaminas, minerales y otros nutrientes indispensables para un buen desarrollo físico y mental de los consumidores (Chaudhari, 2010).

A raíz de esta oportunidad de innovación, los productos de confitería, ingresan al grupo de los alimentos funcionales donde las golosinas van más allá de la fortificación con vitaminas y minerales (Abete, 2008). Por ello, la industria alimentaria ha buscado crear dulces más saludables, ya sea con un menor contenido calórico (sustituyendo parte el azúcar por algún edulcorante no calórico), sin azúcar o con algún componente biológicamente activo como vitaminas, minerales, fibra o antioxidantes (Pérez-Cabrera *et al.*, 2012).

La inulina es un carbohidrato no digerible que está presente en muchos vegetales, frutas y cereales. En la actualidad, a nivel industrial se extrae de la raíz de la achicoria (*Cichorium intybus*) y se utiliza ampliamente como ingrediente en alimentos funcionales. El uso de la inulina o sus derivados para cumplir funciones tecnológicas, simultáneamente aporta beneficios a la salud, el primero de ellos es su función de fibra dietética, con los efectos fisiológicos atribuibles a este tipo de compuestos, como son la disminución de los niveles lipídicos y glucosa en sangre y la acción laxante. Otro beneficio comprobado ligado al anterior, es la capacidad de la inulina de modular la flora intestinal, esto se debe a su efecto prebiótico.

Los gelificados son productos de confitería comúnmente denominados gomitas, gominolas o jaleas, son elaborados básicamente con sacarosa, jarabes de maíz y agentes de gelificación entre los que destacan la grenetina, los almidones modificados, la pectina, el agar-agar y la goma arábica, la elección de estos dependerá básicamente el costo, la textura final del producto y vida de anaquel (Ramírez-Gómez y Orozco-Sánchez, 2011). Los parámetros de calidad mayormente reconocidos es la elaboración de gomitas son la textura y color del producto, los cuales son modificables de acuerdo a los ingredientes y aditivos utilizados.

La textura es una función sensorial y constituye un complejo de parámetros relacionados con propiedades reológicas (elasticidad y firmeza). El color es otro atributo de calidad importante en las gomitas, aunque no necesariamente refleja valores nutricionales, de sabor o funcionalidad, determina la aceptabilidad de un producto por parte de los consumidores (Serpil y Gulum, 2009). El objetivo del presente trabajo es evaluar la adicción de inulina al 1% en golosinas gelificadas analizando las propiedades mecánicas, color y atributos sensoriales

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Formulación y elaboración de golosina gelificada (gomita)

Se formularon dos diferentes muestras, partiendo de una formulación base (Tabla I) golosinas gelificadas con grenetina, según el protocolo de Ramírez-Gómez y Orozco-Sánchez (2014).

Grenetina	Agua-1	Agua-2	Sacarosa refinada	Glucosa	Ácido Cítrico
5.3	10.6	11.5	33.2	36.5	1.28

La grenetina (marca Pilsac de 300 °Bloom) se hidrato en el agua 1 y se dejó reposar por 30 min. Se disolvió la sacarosa en el agua 2 a 70°C, posteriormente se adiciono la glucosa y se concentró a 84 °Brix, se enfrió a 100°C inmediatamente se adiciono la grenetina hidratada y se mezcló para lograr homogenizar los ingredientes. A ambas formulaciones se les adiciono ácido cítrico previamente disuelto en aguay 0.3 y 0.03 % de sabor (Esencia de zarzamora marca Pastel Color) y color (violeta marca Demian) respectivamente. A una de las dos formulaciones se le adiciono inulina de chicoria (Sigma Adrich) al 1% en la mezcla como ingrediente funcional, se incorporó como última etapa del proceso, es decir posterior a la homogenización. Ambas formulaciones (Control e Inulina) se depositaron en embudos dosificadores y se extendieron en cofres de almidón previamente impresos, se dejaron secar a temperatura ambiente por 24 hrs, posteriormente las golosinas gelificadas se desmoldaron, se retiró el exceso de almidón y se almacenaron en bolsas de plástico con cierre hermético para su posterior análisis.

### Determinación de propiedades mecánicas

La textura de las golosinas gelificadas de las formulaciones 1 a 2 fue determinada en un analizador de textura (Texture Analyzer TAXT2). Se realizaron dos ensayos, el primero utilizando el protocolo adaptado *Gummy confectionery Test (P/75)* y con ello determinar la firmeza (fuerza máxima) y el porcentaje de elasticidad. El segundo ensayo se utilizó el estándar de la *Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) (P/0.5R)* para determinar la fuerza del gel, ambos ensayos se determinaron a una velocidad de 1.0 mm/sec y a una distancia 4 mm. Se realizaron 20 repeticiones por cada formulación.

### Determinación de color

Se utilizó un colorímetro Minolta (CR-400) empleando el iluminante D65 observador 2° y se obtuvieron las coordenadas CIE-L\*a\*b\*, a partir de las cuales se calculó la luminosidad (L\*). Croma (C\*) y tono (h\*). Donde L\* es la diferencia entre la luz (L\*=100) y la oscuridad (L\*=0); C\* es la coordenada cromática, que es la distancia perpendicular desde la luminosidad; y h\* es el ángulo de tono expresado en grados. Se realizaron las mediciones en una veintena de muestras provenientes de las formulaciones.

### Análisis sensorial

Se reclutó a un panel sensorial de 22 consumidores de 20 a 25 años que evaluaron mediante una prueba de comparación pareada simple los siguientes atributos: apariencia, sudado superficial, color rojo-ambar, olor ácido, olor dulce, consistencia al tacto, firmeza al morder, consistencia en la boca (pegajosidad), granulosidad, desmoronamiento, sabor ácido, sabor dulce, sabores extraños (picante/astringente/ardiente/amargo), persistencia global y preferencia. Se compararon las muestras control e inulina. Las muestras fueron preparadas y codificadas aleatoriamente y los datos fueron analizados sobre la base de un diseño estadístico con una distribución completamente al azar.

### Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de las mediciones fueron analizados mediante un análisis de la varianza (*Anova*) a un nivel de significancia de  $P < 0.05$  con el software Statgraphics plus® en su versión 4.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Propiedades mecánicas

Los parámetros de fuerza de gel (N), firmeza (N) están relacionados con la fuerza que debe imprimir el consumidor al realizar el primer mordisco a la golosina. La elasticidad (%) indica el comportamiento que tendrá en la cavidad bucal traducido como la fuerza necesaria para desintegrar la golosina. Los resultados (Tabla II), se observa que la muestra control e inulina no presentan diferencias significativas para los parámetros mecánicos analizados.

Se observa una tendencia a que la fuerza de gel (N), la firmeza (N) y el porcentaje de elasticidad registran valores superiores para muestras inulina, lo cual sugiere que la fracturabilidad en la muestra control es mayor respecto a la muestra inulina 1%, lo cual indica que la adherencia es mayor debido a que el % de elasticidad es mayor en comparación a la muestra control, estos resultados son coherentes con diversos autores ya que la inulina tiene capacidad de formar gel, el cual es una red tridimensional de partículas submicromicas insolubles con una gran cantidad de agua inmovilizada la cual asegura una mayor estabilidad física (Phillips y Williams, 2000), que incrementa su resistencia mecánica, fuerza del gel y elasticidad.

Muestra	Firmeza (N)	Fuerza del gel (N)	Elasticidad (%)
Inulina 1%	2.015 ± 0.292	0.018 ± 0.009	54.381 ± 5.057
Control	1.616 ± 0.362	0.013 ± 0.006	49.115 ± 4.804
ANOVA	0.0025	0.0240	0.0101

### Color

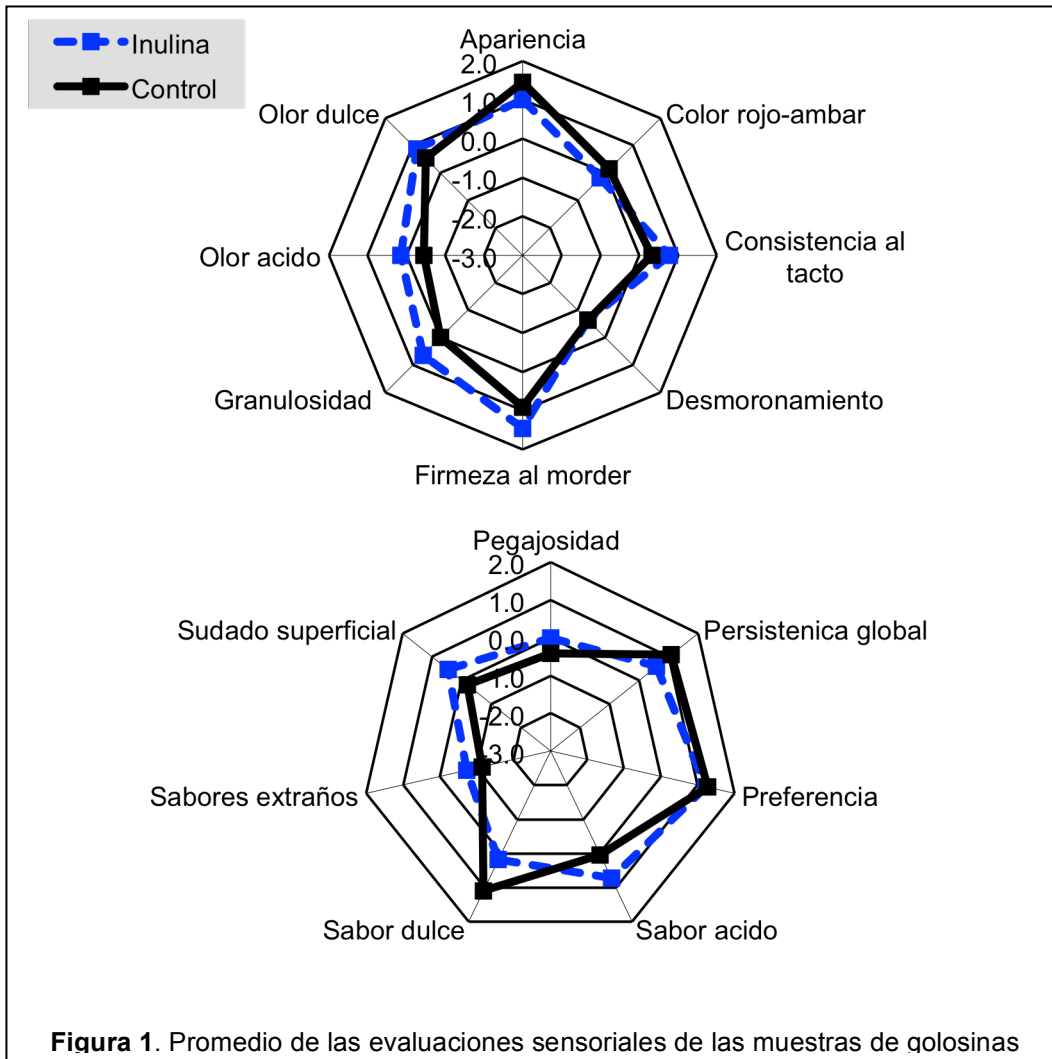
Como observa en la Tabla III para los parámetros de color analizados luminosidad ( $L^*$ ), croma ( $C^*$ ) y tono ( $h^*$ ) no existen diferencias significativas por la adición de inulina (1%) en golosinas gelificadas, indicativo de que se mantienen la coloración violeta del colorante artificial añadido. Estos resultados son de gran impacto ya que

el color uno de los atributos más importantes de una golosina gelificada a ser valorada por el consumidor final.

<b>Tabla III.</b> Parámetros de color para golosinas gelificadas			
Muestra	L*	C*	h*
Inulina 1%	51.45 ± 3.6	26.56 ± 5.5	70.03 ± 3.4
Control	49.24 ± 2.4	34.53 ± 4.1	70.22 ± 5.6
ANOVA	0.1066	0.1196	0.966

### **Análisis sensorial**

De la prueba de comparación pareada simple donde el panel de jueces consumidores evaluaron los atributos de muestras control e inulina en el siguiente orden apariencia, sudado superficial, color rojo-ámbar, olor ácido, olor dulce, consistencia al tacto, firmeza al morder, consistencia en la boca (pegajosidad), granulosidad, desmoronamiento, sabor ácido, sabor dulce, sabores extraños (picante/astringente/ardiente/amargo), persistencia global y preferencia. Los resultados se muestran en la Figura 1. en los gráficos se muestra el promedio de una escala de valoración (-3 es nula la presencia del atributo a +3 el atributo está altamente presente) que otorgaron los 22 jueces consumidores, se observa que no existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre ambas muestras control e inulina para los 15 atributos analizados. Estos resultados son alentadores ya que la adición del 1% de inulina de chicoria (~0.166g por pieza) en golosinas gelificadas (gomitas) se puede realizar sin la modificación de los 15 atributos evaluados, incluido la preferencia; estos resultados son coherentes ya que la inulina es un ingrediente funcional con cualidades de neutralidad de sabor, aroma y color, la cual no afecta sensorialmente el alimento o matriz al cual es añadido (Jánváry, 2007).



## CONCLUSIÓN

Es posible la adición de 1% de inulina de chicoria a golosinas gelificadas (gomitas) ya que son manufacturables y estables. De un análisis de parámetros mecánicos y de color demuestra que no existen diferencias significativas entre muestras control y con adición de inulina. De los atributos sensoriales evaluados por los consumidores no denotaron diferencia significativa entre las muestra control vs. inulina lo que se traduce en que se puede llevar a cabo la adicción y lo cual permite la manufactura de golosinas gelificadas (gomitas) como una alternativa de empleo con una alta aceptabilidad sensorial con un incremento en fibra prebiótica y una posible reducción del aporte calórico comparado con las gomitas comerciales. La formulación con inulina proporciona por pieza (~6.5 g) 0.166 g de inulina

## BIBLIOGRAFÍA

- Abete, E. (2008) "El mercado de la confitería en México" Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México, Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) 15-25 [En línea]. Disponible en: <http://www.icex.es/> . Fecha de consulta: Marzo de 2016.
- Chacon, L. (2014). México de los países más dulces del mundo. Sitio web "Manufactura, información estratégica para la industria" [En línea]. Disponible en: <http://www.manufactura.mx/industria/2014/08/15/mexico-de-los-paises-mas-dulces-del-mundo>. Fecha de consulta: Marzo de 2016.
- Chaudhari, R (2010). "Golosinas Funcionales: Satisfacción Saludable para los Golosos", en Mundo Alimentario, Mayo/Junio. [En línea]. Disponible en: [http://www.alimentariaonline.com/media/ma036\\_golo.pdf](http://www.alimentariaonline.com/media/ma036_golo.pdf). Fecha de consulta: Marzo de 2016.
- Jánváry, L. 2007. Inulin, a soluble fibre as fat substitute in meat products. *Wellness Foods Europe* 2: 26-28.
- Pérez-Cabrera, L. E.; Reyes-Bernal, K.; Godines-Hoyos, A. y Casillas-Peñuelas, R. A.(2012) Desarrollo y caracterización de golosinas con ingredientes de interés nutricional. *Ciencia UAT*, 23(1) 2012: 50-55.
- Phillips, G. and P. Williams. 2000. Chapter 20: Gums for coatings and adhesives. pp. 397-403. In: *Handbook of Hydrocolloids*. First edition. Woodhead Publishing Limited, Sawston, UK. 450 p
- Portía, J., Romo, M., Castillo A. (2004). "Las golosinas en la alimentación infantil. Análisis antropológico nutricional". *Revista Médica de Chile*, 132, 1235-1242. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v132n10/art12.pdf>. Fecha de consulta: Marzo de 2016.
- Ramírez-Gómez, M. M. y Orozco-Sánchez, N. E. (2011) Confitería: De lo artesanal a la tecnología. México, Editorial Universidad Autónoma de Aguascalientes pp. 60-93,106-109, 174-205.
- Serpil, S y Gulum, S (2009) Propiedades físicas de los Alimentos. España, Editorial Acibia pp. 106-111 y 185-200.