

## ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO TIPO HELADO A BASE DE SOYA (*Glycine max*) Y AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) CON JUGO DE FRUTA ESFERIFICADO

Ibarra Hernández B., Salazar Fuentes A.G.\*, Sosa Yáñez L.C., Esquer Armienta D., Vásquez Casanova J.B., Graciano Verdugo A.Z., Ramírez Olivas R., Otero León C.B., Herrera Carbajal S.

Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. \*[a211203856@alumnos.uson.mx](mailto:a211203856@alumnos.uson.mx)

### RESUMEN:

El helado es un producto lácteo, favorito de un gran número de personas, sin embargo no es apto para quienes padecen intolerancia a la lactosa. Considerando esto, se desarrolló un producto tipo helado a base de soya y amaranto con jugo de fruta (plátano, mango y fresa) esferificado. Para la obtención del helado se elaboró leche de soya, a la cual se le adicionó amaranto molido, azúcar, yema de huevo, vainilla y grenetina. La mezcla se colocó en una garrafa con hielo y sal, agregándole clara de huevo y agitando de forma manual a intervalos regulares durante 2 horas. Para la esferificación, al jugo se le agregó alginato de sodio, se vertió por goteo en una solución de cloruro cálcico y se enjuagó en agua. El producto terminado se caracterizó mediante análisis proximal, microbiológico, contenido calórico y sensorial; obteniéndose como resultado: proteína 12.49%±0.3, cenizas 0.53%±0.02, humedad 34.42%±4.0, grasa 2.30%±0.1, carbohidratos 50.24% y contenido calórico de 380 Kcal/100g. La cuenta total de coliformes, mesófilos aerobios, salmonella, mohos y levaduras se encontró dentro de los límites estipulados en las NOMs. El análisis sensorial mostró un 90% de aceptación considerándose el producto obtenido como una alternativa de consumo para personas intolerantes a la lactosa.

### ABSTRACT:

The ice cream is a favorite of so many people; however, milk product is not suitable for people with lactose intolerance. Considering this, one type product was developed by frozen soy and amaranth with fruit juice (banana, mango and strawberry) with sferification process. To obtain this type of ice cream, our team produced soy milk, which was added milled amaranth, sugar, egg yolks, vanilla and gelatin. The mixture was placed in a container with ice and salt, adding egg and shaking it manually at regular intervals for 2 hours. For sferification, the juice was added with sodium alginate, poured dropwise into a calcium chloride solution and rinsed in water. The finished product was characterized by proximal, microbiological, caloric content and sensory analysis; obtained as a result: protein 12.49% ± 0.3, 0.02 ± 0.53% ash, moisture 34.42% ± 4.0, 0.1 ± 2.30% fat, carbohydrates 50.24% and calorie content of 380 kcal / 100g. The total count of coliforms, aerobic mesophilic bacteria, salmonella, molds and yeasts found within the limits stipulated in the NOMs. Sensory analysis showed 90% acceptance considering the product obtained as a consumer alternative for lactose intolerant people.

### Palabras clave:

Helado, soya, esferificación.

### Keyword:

Ice cream, soy, sferification.

**Área:** Desarrollo de nuevos productos

### INTRODUCCIÓN

Los helados son aquellos preparados alimenticios que se han llevado al estado sólido, semisólido o pastoso por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de materias primas y que deben mantener su forma hasta el momento de su venta (Martínez, 2012). Por su

composición algunas personas no pueden consumir este tipo de postres, ya sea porque sufren de intolerancia a la lactosa o por su elevado contenido de grasas, es por eso que se busca sustituir ingredientes tradicionales de los helados para su mejoramiento nutricional.

La soya es una leguminosa rica en proteínas (40%) que poseen la mayoría de los aminoácidos esenciales. La leche de soya es muy consumida por ser una alternativa de la leche bovina, por sus propiedades nutritivas y benéficas, ya que reduce significativamente los niveles de colesterol, de LDL-colesterol y de triglicéridos. En los últimos años se ha reportado las relaciones benéficas del consumo de la proteína de soya con la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer, osteoporosis y síntomas de la post menopausia, esto último por su contenido de isoflavonas (Badui, 2006).

El amaranto, considerado como un pseudocereal, presenta un contenido de proteína de hasta 16% (Badui, 2006). Contiene ocho aminoácidos esenciales y la calidad de la proteína es sobresaliente por su alto contenido de lisina, triptófano, treonina, valina, leucina e histidina (Suarez, et al., 2013).

Durante los últimos años han surgido técnicas innovadoras en el área de tecnología de alimentos, como la esferificación iónica que consiste en la creación de perlas que semejan dulces, hueva de pescado o yemas; para ello las gotas de una solución concentrada de alginato de sodio con jugo de cítricos, saborizantes, etc., se dejan caer en una solución de cloruro de sodio, cuyo contacto induce a la gelificación del polisacárido y la formación de esas perlas con un mecanismo semejante al de las pectinas. Una vez gelificada, la perla adquiere mayor rigidez con el tiempo por la difusión de los iones calcio al interior (Badui, 2012).

El objetivo del presente trabajo fue elaborar un producto tipo helado, con alto contenido proteico, a base de leche de soya y harina de amaranto por sus propiedades nutricionales como una alternativa para personas intolerantes a la lactosa, y jugo de fruta esferificada para mejorar su aceptación.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Obtención de la leche de soya y harina de amaranto**

Para la obtención de la leche de soya, el grano se remojó por 12 horas en agua en una relación 1:2. Posteriormente se licuó y filtró la mezcla. El líquido obtenido es considerado como leche de soya. A continuación se llevó a cabo la pasteurización de la leche de soya (63°C/30 min). Para la obtención de la harina de amaranto, se tostó el cereal requerido y posteriormente se pulverizó en una licuadora.

### **Esferificación del jugo de fruta**

Se preparó una solución de cloruro de calcio en agua (0.65%) en un vaso de precipitado. Esta solución se colocó en refrigeración por 25 min. Se licuó plátano, fresa y mango (por separado) con agua y se filtró para obtener el jugo de cada fruta. Posteriormente se agregó alginato de sodio (0.5%) al jugo obtenido, se mezcló nuevamente y refrigeró por 25 minutos. Una vez finalizado el tiempo de refrigeración para ambas mezclas, se tomó una alícuota de 5 mL del

jugo con una jeringa y se agregó por goteo a la solución de cloruro de calcio para obtener las esferas (Figura 1). Finalmente se enjuagaron las esferas con agua, para eliminar el exceso de cloruro.

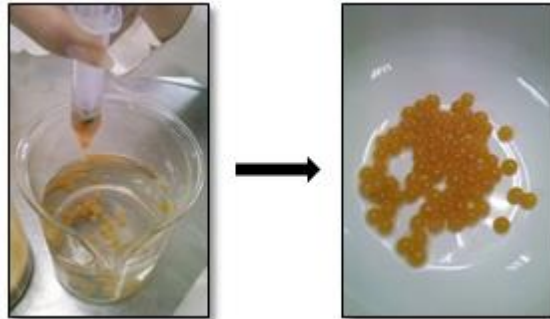


Figura 1. Proceso de esferificación mostrando la incorporación de la mezcla de jugo de fruta-alginato a una solución de cloruro de calcio así como las esferas obtenidas.

### Elaboración del helado

El helado se elaboró por un proceso artesanal empleando como ingredientes leche de soya, harina de amaranto, azúcar, huevo, vainilla y grenetina. La harina de amaranto y vainilla se adicionaron a la leche de soya. Aparte, se batió la yema de huevo y azúcar (20.06%) hasta la formación de espuma, después se agregó la mezcla de leche con amaranto, sin dejar de batir, integrando al mismo tiempo la grenetina previamente hidratada. A continuación, se vació la mezcla en un recipiente metálico y posteriormente se colocó en una barrica de madera y en el espacio entre la garrafa y la barrica se rellenó de hielo y sal de grano. Por último se batió la clara de huevo hasta la formación de espuma y se incorporó de forma envolvente a la mixtura de la garrafa, mezclando a intervalos regulares durante 2 horas. Después de obtenerse la consistencia adecuada, se trasvasó a un recipiente y se llevó a un congelador para su almacenamiento.

### Composición química y contenido calórico

El análisis proximal del producto terminado (helado y jugo de fruta esferificada) se realizó por las normas oficiales de la AOAC (2005). Se determinó contenido de proteína (método 960.5; *Micro Kjeldahl*), grasa (método 989.05; *Hidrólisis alcalina, Mojonnier*), cenizas (método 923.03), humedad (método 934.01) y contenido calórico por calorimetría (Parr Instrument Co., 1968). El porcentaje de carbohidratos se estimó por diferencia, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Carbohidratos totales} = 100 - (\% \text{ humedad} + \% \text{ proteína} + \% \text{ grasa} + \% \text{ cenizas})$$

### Análisis sensorial

Se realizó análisis sensorial del producto terminado mediante una prueba afectiva de aceptación empleando una escala hedónica estructurada de cuatro puntos. La evaluación fue aplicada a 60 jueces no entrenados, con edades en un rango de 18-24 años de edad, de ambos sexos, participando en su mayoría estudiantes y profesionales del área de alimentos.

### Análisis microbiológico

La evaluación microbiológica se determinó por las Normas Oficiales Mexicanas; evaluándose el contenido de coliformes totales (NOM-113-SSA1-1994), mesófilos aerobios (NOM-092-SSA1-1994), salmonella (NOM-114-SSA1-1994), mohos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición proximal y contenido calórico del producto terminado se muestra en la Tabla I así como la comparación con un helado comercial de soya. Como se puede observar, el helado desarrollado presentó un contenido proteico 3.5 veces mayor que el producto comercial y aproximadamente 5 veces menor de grasa. Respecto al contenido de carbohidratos, este se duplicó en el helado desarrollado, sin embargo, cabe mencionar que el análisis se llevó a cabo en el helado con esferas de jugo de fruta. Se considera que la incorporación de las esferas pudo haber contribuido con fibra al contenido de carbohidratos totales, así como el azúcar utilizado en su elaboración. Como resultado de este incremento de carbohidratos, el contenido calórico del producto desarrollado, fue mayor que el helado comercial.

Tabla I. Composición proximal y contenido calórico del helado de soya desarrollado y comparación con un producto comercial en base a soya.

Componente	Helado desarrollado	Helado comercial de soya
Proteína (%)	12.5	3.5
Grasa (%)	2.3	11
Carbohidratos (%)	50.2	23.6
Cenizas (%)	0.5	-
Humedad (%)	34.4	-
Calorías(Kcal/100 g)	380	207

### Análisis sensorial

Respecto a los resultados obtenidos en la evaluación sensorial, en la Figura 2 se muestra el nivel de aceptación del producto considerando cada uno de los atributos evaluados: apariencia, sabor, olor, textura y dulzor. Como se puede observar el helado de soya con jugo de fruta esferificada tuvo una aceptación de aproximadamente un 90%.

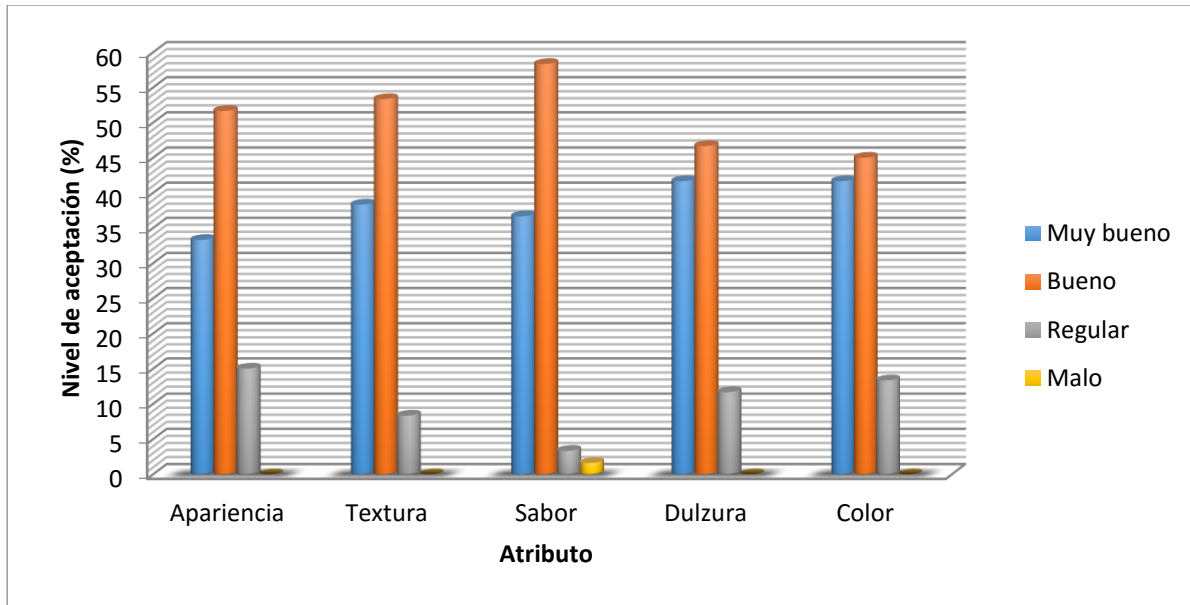


Figura 2. Gráfica de nivel de aceptación y atributos del helado a base de leche de soya y amaranto con jugo de fruta esferificado.

### Análisis microbiológico

La evaluación microbiológica mostró una presencia de mohos y levaduras (74 UFC/mL), coliformes totales (150 UFC/mL), mesófilos aerobios (1815 UFC/mL) y ausencia de Salmonella, obteniendo valores dentro de los límites permisibles de las normas oficiales mexicanas. Lo anterior indica que el producto se elaboró de forma higiénica, garantizando la calidad del producto.

### CONCLUSIONES

Se desarrolló un producto tipo helado libre de lactosa, adicionando con jugo de fruta esferificado para una presentación atractiva. La combinación de amaranto y leche de soya aumentaron el contenido proteico y disminuyeron los porcentajes de grasa en comparación con helados de marca comercial. El producto tuvo una aceptación de un 90% por lo que se considera que el helado puede ser una alternativa de consumo para personas intolerantes a la lactosa o interesadas en este tipo de productos.

### BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Gonzáles J. 2012. Elaboración y presentación de helados. Primera edición, IC editorial.
- Badui Dergal S. 2006. Química de Alimentos. Cuarta edición. Pearson Educación: México, pp. 633-649.
- Algara Suarez, P.; Gallegos Martínez, I., Reyes Hernández, J. (2013) Amaranto: efectos en la nutrición y la salud. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Badui Dergal S. 2012. La Ciencia de los Alimentos en la Práctica. Pearson Educación: México, pp. 107.

Parr Instrument Co. 1968. Oxygen bomb calorimetry and combustion methods. Technical Manual No. 130. Moline, ILL.

Norma oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993. Helados de crema, de leche o grasa vegetal, sorbetes y bases o mezclas para helados.