

# HELADO DE SOYA PARA DIABÉTICOS

Juana Camejo\*, Tamara Rodríguez, Dianelys Rodríguez, Aniely M' Boumba, Ariel Seivanes y Roger de Hombre  
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao, km 3 1/2, La Habana, Cuba,  
C.P. 19200.

E-mail: [camejo@infomed.sld.cu](mailto:camejo@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo obtener un postre lácteo congelado y funcional, de adecuado valor nutricional, que beneficie a los consumidores y en especial a las poblaciones clínicamente necesitadas como los diabéticos.

En este helado está presente la soya, conocida por estar dentro de los alimentos que poseen índices glucémicos bajos dado su composición con un elevado nivel de fibra dietética, bajo nivel de grasas y carbohidratos donde la sacarosa no está presente. Se seleccionaron cuidadosamente las materias primas a utilizar teniendo en cuenta que se pretendía desarrollar un helado bajo en calorías. Se evaluaron diferentes formulaciones donde estuvo presente el sorbitol como portador de sólidos totales, viscosidad y dulzor, de conjunto con pulpa de frutas la que le impartió frescura y sabor agradable. Se concluyó que es posible la obtención de helado con características sensoriales y nutricionales satisfactorias con bajo contenido de grasa y un valor calórico 35 % más bajo que el helado tradicional, dirigidos a la alimentación de diabéticos y otros sectores clínicamente necesitados. En la prueba de aceptación masiva del producto, 80 % de los consumidores lo evaluaron con la calificación de "Me gusta mucho".

**Palabras clave:** diabetes, leche de soya, edulcorantes hipocalóricos, sorbitol, helado.

## ABSTRACT

### Soy ice cream for diabetics

The present work had as objective to obtain a frozen and functional dairy dessert, of appropriate nutritional value, that benefits the consumers and especially to the populations clinically needy as the diabetics.

In this ice cream is present the soy because of its low glucémic index, their composition with a high level of dietary fiber, low-level of fat and carbohydrates where the sugar is not present. There were carefully selected the raw materials to use, keeping in mind the intention a developing a low caloric ice cream. Different formulations were evaluated where sorbitol was present, in order to increase the total solids, viscosity and sweetness, together fruit pulps that imparted freshness and good flavour. It is concluded that it is possible the obtaining an ice cream of satisfactory sensorial and nutritional characteristic, with low contain of fat and a caloric value 35% lower than the traditional ice cream, for feeding of diabetics and other needful clinically sectors. In the massive acceptance evaluation of the product, 80% of the consumers evaluated the ice cream as "I like it very much."

**Key words:** diabetics, soy milk, sorbitol, hipocaloric sweeteners, ice cream.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad donde el metabolismo de los azúcares alimentarios está alterado, y consecuentemente los que padecen la enfermedad presentan serios desajustes de los niveles de glucosa en sangre (1), por lo que se les hace necesario entre otras medidas, mantener una alimentación regida por una dieta estricta. Así el desarrollo y comercialización de alimentos funcionales, que le permitan además de cumplir sus regímenes alimentarios no sentirse marginados o excluidos, es de gran interés, particularmente los hipocalóricos o reducidos en calorías. El valor calórico de cualquier alimento viene dado por el aporte energético de cada uno de sus componentes, como son

---

\***Juana Camejo Corrales:** Ingeniera Agrónoma (UH, 1970). Investigadora Auxiliar. Dra. en Ciencias Técnicas (La Habana, 1984, Cuba). Labora en la Subdirección de Lácteos. Sus principales líneas de trabajo son la Ciencia y la Tecnología de la leche. Labora también en el Uso de grasa vegetal y animal como sustitutos de la grasa Láctea; Productos lácteos funcionales. Es profesora principal.

las grasas, carbohidratos y proteínas, siendo las primeras cuantitativamente las más importantes. Es por ello que cuando se desea trabajar en el desarrollo de un producto bajo o reducido en calorías se hace necesario establecer su contenido en grasas bajo y si es un alimento dulce, evitar el empleo de edulcorantes portadores de un elevado poder energético. El edulcorante natural por excelencia es la sacarosa, siendo para el hombre una fuente eficiente de alimento en términos de calorías, debido a su elevado poder energético (2). Actualmente se conocen más de 200 productos químicos que desarrollan el sabor dulce, cuyo aporte energético es muy pequeño y en ocasiones nulo. Dentro de los más utilizados tradicionalmente se encuentra el Aspartame cuyo poder edulcorante es unas 200 a 300 veces el de la sacarosa, además de tener características sensoriales muy agradables (3).

El helado es un alimento congelado, excelente fuente de nutrientes lácteos de buena digestibilidad y fácil acceso. Sin embargo su composición general elevada en carbohidratos y grasas limita el consumo habitual a determinados sectores afectados por enfermedades tales como la diabetes.

El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de un helado para diabéticos, bajo en calorías, que beneficie nutricionalmente a estos pacientes mejorando su calidad de vida. El hecho de desarrollar este producto a partir de leche de soya, incrementa su funcionalidad dado el bajo índice glucémico de esta leche (4).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las materias primas utilizadas en el desarrollo del trabajo fueron: leche de soya con un contenido de sólidos totales (S.T.) entre 11 y 7 %, leche descremada en polvo con 96 % de S.T., Sorbitol con 86,6 % de S.T. y poder edulcorante relativo a la sacarosa (P.E.R.S) = 0,60; Aspartame, (P.E.R.S. = 200), grasa vegetal: (índice de acidez 0,1 mg KOH/g máximo; índice de peróxido 1,0 meq/Kg), estabilizador integrado (Brigel): (humedad de 5,4 %), pulpa de guayaba (sólidos solubles de 8,0 a 10,0 °BRIX), acidez 0,3 a 0,90 % de ácido cítrico y sal común fina calidad alimentaria.

Se seleccionaron cuidadosamente las materias primas a utilizar teniendo en cuenta que se pretendía desarrollar un helado bajo en calorías, donde la leche de soya

fue una materia prima fija buscando la funcionalidad que ofrecía la misma. El sorbitol, un producto que ayudaría a incrementar sólidos totales, viscosidad y algún dulzor. Grasa vegetal especial que no superara al final el 6 %. Pulpa de fruta buscando un sabor fresco agradable y al mismo tiempo un incremento de sólidos. El resto de las materias primas, las habituales en cualquier otro tipo de helado.

Se ensayaron de inicio tres formulaciones moviendo mediante balance de materiales las materias primas seleccionadas teniendo como variables de respuesta la viscosidad de las mezclas y la evaluación sensorial de las mismas. La mejor fue probada a nivel industrial para la obtención final del helado.

## Evaluación físico-química y microbiológica de las mezclas y helados:

A las mezclas se les determinó:

Contenido de sólidos totales (S.T.) (5), Grasa (5). Acidez (5), Viscosidad medida mediante un viscosímetro Brookfield LVT, sp1 a 30 rev/min y temperatura de 20 °C, proteínas (5), cenizas incineración a temperatura de 550 °C y carbohidratos por diferencia.

Al helado se le determinó:

Derretimiento a las 24 horas de endurecido, expresado en porcentaje de derretido en 1 h, mantenido a 22 °C (6) y rendimiento expresado en porcentaje (6) así como el contenido de microorganismos aerobios mesófilos (7), microorganismos coliformes totales (8) y contenido de microorganismos coliformes fecales (9).

La evaluación sensorial de la calidad se realizó por 11 evaluadores entrenados en productos lácteos y de soya (10). Se realizó además una prueba sensorial de aceptación masiva utilizando una escala hedónica que iba desde 7 puntos "me gusta extremadamente" hasta 1 punto "me disgusta extremadamente".

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra las dos formulaciones ensayadas inicialmente para el desarrollo del helado de frutas para diabéticos. Ambas estuvieron compuestas por diferentes contenidos de leches de soya con diferentes con-

centraciones de sólidos de soya en la leche, buscando siempre que se alcanzara un contenido final satisfactorio de sólidos en la mezcla, para obtener una cristalización y textura adecuadas en el helado. Debe señalarse que en la segunda formulación se disminuyó 3 % el nivel de pulpa dado los niveles presentes de sacarosa en la misma, sustituyendo este dulzor por un ligero incremento de Aspartame.

**Tabla 1. Ingredientes utilizados para la obtención de las mezclas**

Componentes	Mezcla 1	Mezcla 2
Leche de soya %	56,35 *	59,27 **
Grasa %	4,00	4,00
Sorbitol %	10,00	10,00
Estabilizador %	0,45	0,5
Integrado %	0,06	0,08
Aspartame %	0,15	0,15
Pulpa de fruta (guayaba) %	29,00	26,00

\*10 % de sólidos totales

\*\* 11 % de sólidos totales

La Tabla 2 refiere que el rendimiento alcanzado en ambas formulaciones fue bueno para un helado de este tipo, no obstante la congelación no fue muy estable en el tiempo. Debe señalarse que las viscosidades de ambas mezclas son altas, dadas probablemente por los niveles de sólidos de soya, donde están presentes di-

versas sustancias que incrementan la viscosidad, como lecitina, polímeros y otros (11). No obstante su congelación y el rendimiento alcanzado, el endurecimiento fue pésimo, debido a que se presentó una fuerte formación de grandes cristales, con un derretimiento del helado malo y lógicamente una evaluación sensorial deficiente del producto.

No había textura de helado en el producto final, se sentía un sabor agradable a guayaba, pero se presentó con una textura hielosa, en correspondencia a los bajos niveles de sólidos presente en la mezcla.

Valorando este comportamiento se trabajó para incrementar estos sólidos. Las Tablas 3 y 4 muestran las dos nuevas formulaciones y los resultados de la evaluación de las mismas.

En la formulación 3 (Tabla 3), se puede apreciar que permaneció este propósito utilizando el almidón e incrementando el sorbitol hasta límites adecuados para no afectar digestivamente a los consumidores. Por otro lado se disminuyeron los sólidos de soya buscando bajar con ello los elementos aglutinadores presentes en la misma. La Tabla 4 muestra que los resultados no fueron muy ventajosos, los sólidos totales se incrementaron poco y si bien la viscosidad disminuyó ligeramente con respecto a la mezcla 2, la congelación fue muy inestable y el endurecimiento como en las anteriores fue igualmente insatisfactorio con formación de cristales y separación de los sólidos de la mezcla durante el derretimiento.

**Tabla 2. Evaluación de las mezclas y helados**

Determinaciones	1		2	
	Mezcla	Helado	Mezcla	Helado
Sólidos totales (%)	21,27	-	24,12	-
Acidez (% de ácido láctico)	0,27	-	0,28	-
Grasa (%)	5,20		5,05	
Viscosidad (cp)	6,400		12,000	
Rendimiento (%)		92		90
Derretimiento (%/ ½ h)		100		100
Evaluación Sensorial		Deficiente		Deficiente

Estos resultados hicieron que se pensara en buscar el incremento de sólidos con la adición de leche en polvo descremada (LDP). Otros aspectos que se tuvieron en cuenta fueron, valorar los sólidos de soya disminuyendo no solo la cantidad de leche a utilizar sino también los sólidos de esta leche, teniendo como criterio que en el helado de soya normal se utiliza leche a 7 % de sólidos (11) y analizando que se bajarían aún más los elementos aglutinadores y así la viscosidad de la mezcla. Se realizó el balance de materiales ajustando la LDP a 10 % y el resto de los componentes se mantuvieron como en la formulación anterior con excepción del estabilizador que se disminuyó ligeramente buscando que ayudara también a la disminución de la viscosidad (mezcla 4).

La viscosidad de la mezcla 4 disminuyó a valores usuales para una buena congelación la que se mantuvo estable todo el tiempo con un buen rendimiento similar al que presentan los llamados helados normales. El helado presentó un buen derretimiento y la evaluación sensorial alcanzó la calificación de "muy bueno".

Debe señalarse que se mantuvo el proceso tecnológico del helado normal. Sólo en el mezclado de las materias primas, basados en la ausencia de azúcar, se unió el estabilizador con el edulcorante (Aspartame) y se disolvió en el sorbitol caliente (65 °C) para adicionarlos, antes de la homogenización, a la mezcla de la leche de soya con la leche descremada y el agua de la formulación calentados a 65 °C. Se continuó el proceso normal de elaboración de helado y previo a la congelación, a la mezcla ya madurada se le adicionó la pulpa de guayaba como saborizante.

**Tabla 3. Ingredientes utilizados para la obtención de las mezclas**

Componentes	Mezcla 3 (%)	Mezcla 4 (%)
Leche de soya	55,27*	44,00**
Grasa	5,00	5,00
Sorbitol	12,00	12,00
Estabilizador integrado	0,5	0,4
Aspartame	0,08	0,08
Sal	0,15	0,15
Almidón	1,00	-
LDP	-	10,00
Pulpa de fruta (guayaba)	26,00	26,00
Agua		2,37

\*11 % S.T.- \*\* 7 % S.T.

La Tabla 5 presenta los resultados de la evaluación del producto final. El helado obtenido es un producto nutricionalmente adecuado, con un bajo contenido de grasa (5,7 %) en relación a los helados de leche que se elaboran actualmente con contenido medio que oscila entre 7 y 8 %, las proteínas están ligeramente por encima y el valor calórico se redujo en 35,6 %; el producto obtenido puede catalogarse como un producto reducido en calorías pues su valor energético no excede 66 % (12) de lo que aporta el alimento tradicional comparable. En cuanto a calidad microbiológica los productos se presentaron en general por debajo de la norma establecida para helados (13).

En la prueba de aceptación masiva 80 % de los consumidores otorgaron al helado la calificación de "Me gusta mucho" coincidiendo con el panel experimentado, 14 % lo calificaron de bueno y sólo 6 % de aceptable.

**Tabla 4. Evaluación de las mezclas y los helados**

Determinaciones	3		4	
	Mezcla	Helado	Mezcla	Helado
Sólidos totales (%)	25,2	-	30,78	-
Acidez (% de ácido láctico)	0,27	-	0,25	-
Grasa (%)	5,7	-	5,8	-
Viscosidad (cp)	11,250	-	2,400	-
Rendimiento (%)	-	90	-	95
Derretimiento (%/ ½ h)	-	50	-	25
Evaluación Sensorial (puntos)	-	12,5	-	18,00
Calificación	-	Aceptable	-	Muy Bueno

**Tabla 5. Evaluación físico-química y sensorial del helado**

Determinaciones	Contenido	S
Grasa (%)	5,7	0,3
Proteína (%)	4,9	0,1
Hidratos de Carbono (%)	8,4	0,2
Cenizas (%)	0,81	0,02
Rendimiento (%)	92,0	1,2
Derretimiento (%/ ½ h)	25,0	2,1
Valor calórico (kcal/100 g)	104,3	-
Evaluación Sensorial (Puntos)	18,5 (MB)	-

n=5

## CONCLUSIONES

Se desarrolló la formulación de un helado sabor guayaba, con características sensoriales y nutricionales satisfactorias con bajo contenido de grasa y un valor calórico 35 % más bajo que el helado tradicional, dirigido a la alimentación de diabéticos y otros sectores clínicamente necesitados. El rendimiento del helado fue de 92 % y el derretimiento similar al tradicional. En la prueba de aceptación masiva del producto, 80 % de los consumidores lo evaluaron con la calificación de "Me gusta mucho".

## REFERENCIAS

1. Esminger, H. y Konlande, R. Diabetes mellitus. Enciclopedia Foods Nutrition. C.R.C. 1994, p. 555-575.
2. 38-06-04: Alimentos para diabéticos. Requisitos sanitarios y nutricionales generales. Regulaciones sanitarias. Cuba, 1987.
3. Academia de Ciencias de Cuba. Comercialización de edulcorantes y regulaciones para su adquisición. (CD ROOM). (1er. Taller Nacional Edulcorantes, Salud y Tecnología). Diciembre 15. 2006.
4. Barreras, V. Manual de orientaciones alimentarias para personas con diabetes mellitus tipo 2. Instituto DANONE. México, D.F., 2000.
5. NC 78-011. *La leche y sus derivados. Helado. Métodos de análisis*, 1981.
6. Rodríguez, T. Uso de leche de soya en helado. (Tesis para la opción de Maestría en Ciencias Alimentarias. IFAL. La Habana), 2000.
7. NC76-04-01. *Determinación de microorganismos aerobios mesófilos*, 1982.
8. NC76-04-03. *Determinación de microorganismos coniformes totales*, 1982.
9. NC76-04-03. *Determinación de microorganismos coniformes fecales*, 1982.
10. Paz, M. y Rodríguez, T. *Alimentaria* (351): 77-79. 2004
11. Rodríguez, T. y Camejo, J. *Alimentaria* (273): 63-65, 1996.
12. Brito, A. Leche fermentada para diabéticos adicionada con fuentes de fibra dietética (Tesis de Maestría en Ciencias y Tecnología de Alimentos, Instituto de Farmacia y Alimentos, La Habana), 2008.
13. NC 78-09. *La leche y sus derivados. Helado. Especificaciones de calidad*, 1982.