

**EVALUACION DE UNA MEZCLA DE ESTABILIZANTES Y EMULSIFICANTES
EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO CREMOSO CON GRASA VEGETAL
SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA BASE Y DEL PRODUCTO
FINAL**

JAIRO ALBERTO MARTINEZ ROJAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA INTERFACULTADES
MANIZALES
2002**

**EVALUACION DE UNA MEZCLA DE ESTABILIZANTES Y EMULSIFICANTES
EN LA ELABORACIÓN DE UN HELADO CREMOSO CON GRASA VEGETAL
SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA BASE Y DEL PRODUCTO
FINAL**

JAIRO ALBERTO MARTINEZ ROJAS

**Trabajo final presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos**

**DIRECTOR
ALVARO RODRÍGUEZ CALDERÓN
Ingeniero Agrícola, M. Sc.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA INTERFACULTADES
MANIZALES
2002**

A DIOS

A MIS HIJOS: Juan Sebastián. Luis Miguel y Manuel Alejandro

A MI ESPOSA: Beatriz Elena

A MIS PADRES: Miguel y Teresa

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

- * Ingeniero Álvaro Rodríguez Calderón Director de la investigación por sus valiosas orientaciones.
- * A los profesores que invirtieron su tiempo en la especialización.
- * A MEALS DE COLOMBIA por toda su colaboración.
- * A Unilever Andina S. A. por los conocimientos que me brindo.
- * A mis hijos y mi esposa por el tiempo que les hice falta durante todo el periodo de estudio.

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN	1
2 MATERIALES Y METODOS	7
2.1 FORMULACION DEL PRODUCTO	7
2.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN	9
2.3 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS	11
2.3.1 Mezclas	11
2.3.2 Helado	11
2.4 PRUEBA ORGANOLEPTICA	13
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
3.1 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS	14
3.1.1 Mezclas	14
3.1.2 Helado	15
3.2 PRUEBA ORGANOLEPTICA	18

3.3 COSTOS	19
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
5 BIBLIOGRAFIA	22
6 ANEXOS	23

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Formulación de la mezcla en % m/m	7
Cuadro 2. Composición de la mezcla de E/E	8
Cuadro 3. Componentes del E/E comercial Cremodan SE 448	8
Cuadro 4 Pruebas realizadas a la mezcla	11
Cuadro 5. Resultados de los análisis	14
Cuadro 6. Porcentaje de grasa libre estimada.....	18
Cuadro 7. Costo del estabilizante / emulsificante propuesto	19
Cuadro 8. Comparación de costos de los E/E comercial y propuesto	19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo	10
Figura 2. Curvas de derretimiento	16
Figura 3. Rata de derretimiento en g/min	17
Figura 4. Rata de derretimiento %	17

LISTA DE ANEXOS

Fichas técnica del Cremodan SE 448	23
Ficha técnica de la Goma guar	25
Ficha técnica de la Goma de algarrobo	27
Ficha técnica de los Monodigliceridos HV 52%	28
Ficha técnica del la Carboximetilcelulosa especificación 30	30
Formato de degustación	31

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del empleo de una mezcla de estabilizantes y emulsificantes en una formulación de helado cremoso con grasa vegetal sobre las características de la mezcla base y el producto final

Se trabajo con una formulación de mezcla para el helado en la cual la única variante era los estabilizantes emulsificantes (E/E), en un caso se uso un estabilizante comercial (Cremodan SE 448) y en el segundo se uso una mezcla de goma guar, goma de algarrobo, carboximetil celulosa y monodiglicéridos; para ambos casos los E/E se usaron en una proporción del 0,4%.

A la mezcla se le hicieron análisis de grasa, acidez, densidad, pH, grados brix, proteína y viscosidad; al helado se le midió el overrun, grasa libre, derretimiento y por ultimo se hizo una prueba sensorial centrándose en la textura.

Los resultados obtenidos muestran que no hay diferencias significativas en el uso de los dos E/E, a excepción de la viscosidad, los análisis de las mezclas no mostraron diferencias en cuanto sus características; esto era lo esperado debido a que la participación en la mezcla es muy baja (0,4%); la viscosidad fue levemente mas baja en la mezcla trabajada con la mezcla de estabilizantes y emulsificantes propuesta, esto se debe a las diferencias de productos que componen ambos E/E.

En el producto terminado no se encontró diferencias significativas para el derretimiento, lo cual muestra que la formulación de E/E propuesta puede usarse como reemplazo al E/E comercial.

No se encontró diferencia significativa cuando se sometió a una evaluación sensorial con una prueba de preferencia pareada comparándose solo la textura.

Los costos de la formulación de E/E propuesto son alrededor de un 43 % más reducidos que el E/E comercial, lo que se convierte en una alternativa económica para la industria heladera.

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the effect of the employment of a stabilisers_and emulsifiers mixture in a formulation of creamy ice cream with vegetable fat on the characteristics of the mixture it bases and the final product.

One worked with a mix ice cream formulation for the ice cream in which the only variant was the stabilisers_and emulsifiers (E/E), in the first case a commercial stabilisers_and emulsifiers was used (Cremodan SE 448) and in the second you use a mixture gum guar, locust bean gum, carboxymethyl cellulose and mono and diglycerides; for both cases the E/E was used in a proportion of 0,4%.

To the mixes ice cream formulations they were made analysis of fat, acidity, density, ph, brix degrees, protein and viscosity; to the ice cream it was measured the overrun, free fat estimate, melting and sensorial test was made being centered in the texture.

The obtained results show that there are not significant differences in the use of the two E/E, to exception of the viscosity, the analyses of the mixes didn't show differences as soon as their characteristics; this was it waited because the participation in the mixture is very low (0,4%); the viscosity was slightly lower in the mix worked with the stabilisers_and emulsifiers proposed, this is due to the differences of products that both E/E composes.

In the finished product there was not significant differences for the melting, which shows that the formulation of proposed E/E can be used like substitution to the commercial E/E.

There was not significant difference when subjected a sensorial evaluation with a paired test of preference being only compared the texture.

The costs of the formulation of E/E proposed around 43% more reduced that commercial E/E, which becomes an economic alternative for the ice cream industry.

1. INTRODUCCIÓN

El papel funcional de los estabilizantes y emulsificantes en los helados es muy importante porque ayuda a formar una estructura y preservarla durante toda la vida útil del producto y le confiere características organolépticas particulares como son la textura y la cremosidad. Por otro lado, los estabilizantes y emulsificantes ayudan a mantener la estructura del helado, a formar la emulsión entre agua y grasa, a incrementar la viscosidad, a mejorar la incorporación de aire y a ligar agua, con esto se busca que el derretimiento sea lento y proteger el producto contra choques térmicos.

Existen pruebas que ayudan a identificar el comportamiento del estabilizante y emulsificante en el helado, las más comunes son la tasa de derretimiento, caída de la primera gota y cantidad derretida a los 240 minutos; estas pruebas buscan tener un acercamiento a lo que será el comportamiento del producto a lo largo de la cadena de frío.

De acuerdo con A. Madrid y otro (1.995) los estabilizantes que más interesan en los helados son los emulgentes y los espesantes:

La función básica de un estabilizante es mantener la estructura típica del helado, con todos los componentes de la mezcla perfectamente dispersos, de forma que no se produzcan separaciones de fases (Agua, cristales de hielo), para ello se utilizan productos con un gran poder de absorción de agua y que se disuelvan bien.

Los helados tienen componentes dentro de sus ingredientes que poseen la capacidad de retener agua, esto se debe a las propiedades funcionales de los ingredientes. En los helados ricos en productos lácteos se encuentra una serie de productos naturales con

carácter estabilizante, principalmente las proteínas de leche (Caseína, globulina y albúmina).

Cuanto mayor sea la presencia de ingredientes con propiedades estabilizantes en el helado, menos estabilizantes añadidos necesitará.

Los principales estabilizantes basados en hidratos de carbono son los siguientes:

Celulosa: Es un homopolímero de alto peso molecular, lineal e insoluble de unidades β -D glucopiranosas unidas por enlaces glicosídicos. La celulosa es insoluble, sin embargo, puede ser convertida, por sustitución, en gomas hidrosolubles (O. Fennema, 2.000).

De las celulosas más usadas en alimentos es la carboximetilcelulosa. El tratamiento de la pulpa de madera purificada con una solución al 18% de hidróxido de sodio produce celulosas alcalinas. Cuando la celulosa alcalina se hace reaccionar con la sal sódica del ácido cloroacético, se forma la sal sódica del éter carboximetílico (Celulosa – O-CH₂-CO₂Na). La mayor parte de los grupos de carboximetilcelulosa sódica comerciales tienen un grado de sustitución (GS) dentro del intervalo de 0,4 a 0,8, el tipo más común vendido para uso alimentario tiene un GS de 0,7 (O. Fennema, 2.000).

Gomas guar y de Algarrobo: La goma guar produce la mayor viscosidad de todas las gomas naturales comerciales. Se obtienen moliendo el endospermo de las semillas del árbol de guar y del árbol de algarrobo. El mayor componente de ambos endospermos es un galactomanano. Los galactomananos consisten en una cadena principal de unidades β -D manopiranosilo unidas por enlaces (1-4) con ramificaciones de una sola unidad de α -D galactopiranosilo unidas en la posición (0-6). El polisacárido específico de la goma guar es el guarano. En la mitad de las unidades de β -D manopiranosilo de la cadena principal poseen una ramificación lateral de α -D galactopiranosilo (O. Fennema, 2.000).

El galactomanano de la goma de algarrobo (GA o goma garrofín) tiene menos ramificaciones que el guarano y su estructura es mas irregular. Contiene largos tramos de unas 80 unidades de β -D manosilo sin derivaciones, alternado con otras secciones de unas 50 unidades en las que cada unidad de cadena principal tiene un grupo α D - piranosilo, unido glicosídicamente a su posición 0-6 (O. Fennema, 2.000).

Puesto que el guarano tiene sus unidades galactosílicas dispuestas de manera bastante regular a lo largo de la cadena, existen pocas regiones de las cadenas que estén libres para forzar zonas de unión. Por el contrario, la GA, con sus regiones de cadena "desnuda", puede forzar zonas de unión. Las moléculas de GA pueden interaccionar con porciones desnudas de derivados de la celulosa y formar uniones entre ellas. Esto produce un incremento en la viscosidad. La GA también interacciona con las hélices del xantano y carragenano, lo cual da lugar a la formación de geles rígidos (O. Fennema, 2.000).

La goma guar proporciona capacidad espesante con un escaso costo a numerosos productos alimenticios. Es usada muy frecuentemente en combinación con otras gomas, como ocurre en los helados, en los que se usa en combinación con CMC, carragenano, xantano y GA (O. Fennema, 2.000).

Otros estabilizantes basados en hidratos de carbono que son usados en helados y que no son de interés para esta evaluación son: goma xanthan, carragenanos, alginatos, pectinas, goma arábica, goma de tara, goma karaya, goma tragacanto y agar-agar

De los estabilizantes basados en proteínas el principal es la gelatina, que es producida por extracción alcalina o ácida del colágeno del tendón, piel, hueso, sistema vascular de los animales y en las vainas del tejido conjuntivo que envuelven al músculo del cerdo o bovinos (O. Fennema, 2.000).

En cuanto a los productos emulgentes se definen como aquellos que añadidos a los productos alimenticios tienen como fin mantener la dispersión uniforme de dos o más fases no miscibles, para conseguir su finalidad se concentran en la interfase (grasa – agua) reduciendo la tensión superficial y consiguiendo una emulsión estable.

En el caso de los helados, la estabilidad de la emulsión de grasa y agua se consigue por medios mecánicos (homogenización y batido) y adición de emulgentes.

Algunos de los ingredientes del helado tienen un efecto emulgente, es el caso de las proteínas de leche que tienden a conseguir una emulsión estable en el helado.

Los emulsificantes añadidos más utilizados en helados son los mono y diglicéridos de ácidos grasos.

Las grasas normalmente son ésteres de glicerol y ácidos grasos: una molécula de glicerol y tres de ácidos grasos. En el caso de los mono y di glicéridos, solamente uno o dos grupos de alcohol de la molécula del glicerol es esterificada, como resultado esta estructura química, como mono y di glicéridos, es más polar que los triglicéridos (S. Friberg, 1.976).

Los mono y diglicéridos usados en helados, de acuerdo con W. S. Arbuckle (1.972), deben de cumplir los siguientes parámetros:

- El nivel de monoglicéridos: Este puede variar de 40 - 90%. En helados es normal usar materiales en el rango de 40 - 60%. Altos niveles pueden ser usados en helados con bajos niveles de grasa.
- El grado de saturación: Las grasas varían en su grado de saturación. Para helados la experiencia muestra que lo más adecuado es que sean monodiglicéridos de grasas saturadas.

- La presencia de jabón: Algunos monodiglicéridos han tenido bajos niveles de estearato de sodio (Jabón) adicionado a este. Si se ha o no adicionado jabón a los monodiglicéridos parece no tener efecto al final en la calidad del helado.
- La forma física: Cuando sea posible, los monodiglicéridos deberán ser abastecidos en forma de gotas, estas son más fáciles de manipular. Las pastas están también disponibles, pero raramente usadas en helados.
- El origen de la grasa usada en la elaboración del monodiglicérido: Este es comúnmente manteca de cerdo o aceite de palma, otros aceites vegetales también pueden ser usados.

Los mono y diglicéridos son completamente estables durante los procesos de elaboración de los helados. Ellos pueden ser adicionados en la mezcla junto con la grasa o en la fase acuosa. El comportamiento es similar cualesquiera que sea el método de incorporación usado.

Otros emulsificantes usados en helados, de acuerdo con la Norma Icontec NTC 1239 (1.997) y que hace referencia al Codex Alimentarius son: lecitinas, esteres mono y diglicéridos del ácido acético, esteres mono y diglicéridos del ácido cítrico, esteres mono y diglicéridos del ácido láctico, esteres mono y diglicéridos del ácido L – tartarico, esteres de poliglicerol de ácidos grasos, monoestearato de polioxietileno, sorbitan, polioxietileno (20) sorbitan, triestearato polioxietileno (20) sorbitan, monooleato polioxietileno (20) sorbitan, esteres de sacarosa con ácidos grasos y sacaroglicéridos.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del empleo de una mezcla de estabilizantes y emulsificantes en una formulación de helado cremoso con grasa vegetal sobre las características de la mezcla base y el producto final.

Los objetivos específicos son:

Evaluar el comportamiento de una mezcla de estabilizantes y emulsificantes frente a una mezcla comercial de estabilizantes y emulsificantes al ser empleado en una formulación de helado cremoso con grasa vegetal.

Establecer las características fisicoquímicas de las mezclas de helado obtenidas al utilizar los diferentes estabilizantes y emulsificantes.

Evaluar las características físicas del producto final obtenido al emplear los estabilizantes y emulsificantes del estudio.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 FORMULACIÓN DEL PRODUCTO

En el cuadro 1 se muestra la formulación del producto, la composición y la participación del cada ingrediente en la composición:

Cuadro 1. Formulación de la mezcla en % m/m

Ingredientes	%	Grasa	Proteína	Azúcar	E/E*	SNGL**	ST
Agua	65,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azúcar	17,27	0,00	0,00	17,27	0,00	0,00	17,27
E/E *	0,40	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,40
LPD ***	5,68	0,03	1,99	0,00	0,00	5,48	5,51
PCS****	2,45	0,06	0,74	0,00	0,00	2,31	2,37
Grasa *****	8,95	8,95	0,00	0,00	0,00	0,00	8,95
TOTAL	100,00	9,04	2,73	17,27	0,40	7,79	34,51

* Estabilizante Emulsificante

** Sólidos no grasos lácteos

*** Leche en polvo descremada

**** Proteína concentrada de suero (Esprion 300)

***** Grasa vegetal hidrogenada

Se elaboraron dos formulaciones con tres repeticiones cada una, donde una de ellas fue elaborada con el E/E comercial y la otra con la mezcla de E/E. En la formulación de la mezcla de E/E se tuvo en cuenta la participación de la grasa y de la proteína; en el cuadro 2 se muestra la composición porcentual de la mezcla de E/E, este se uso en una proporción de 0,4%.

Cuadro 2. Composición de la mezcla de E/E

Componentes	Porcentaje
Goma guar (GG)	22,73
Goma de algarrobo (GA)	4,55
Carboximetil celulosa sódica (CMC Na)	15,91
Mono y diglicéridos del 52% (MDG)	56,82
TOTAL	100,00

Los componentes del estabilizante emulsificante comercial se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Componentes del E/E comercial Cremodan SE 448

Componentes
Goma guar (GG)
Carboximetil celulosa sódica (CMC Na)
Carragenina (Crr)
Polioxietilen sorbitan monoleato (PSM)
Mono y diglicéridos (MDG)

2.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Como muestra la figura 1, después de pesadas todas las materias primas se adicionaron al tanque de mezclado con fuerte agitación de 1.700 rpm con la siguiente secuencia:

- Agua a 80°C
- E/E mezclado con parte del azúcar (Relación 1 E/E : 4 Azúcar)
- Azúcar
- Leche en polvo descremada
- Proteína concentrada de suero al 30% (Esprion 300)
- Grasa vegetal hidrogenada

Luego se pasteurizó en un intercambiador de placas a 80°C por 20 segundos, se homogeneizó a 2.400 p.s.i. en un homogeneizador de dos válvulas y el tratamiento térmico terminó con un enfriamiento de la mezcla a 4 °C; la mezcla fue depositada en tanques de maduración por un tiempo de 4 horas con agitación lenta y manteniendo la temperatura a 4°C, el batido se hizo en un congelador (freezer) marca Hoyer 1200, por ultimo se paso por un túnel de congelamiento a una temperatura de – 38 °C y se almacenó en cuartos fríos a – 25 °C. Los equipos y tuberías son en acero inoxidable y la mezcla fue impulsada por bombas centrifugas del mismo material.

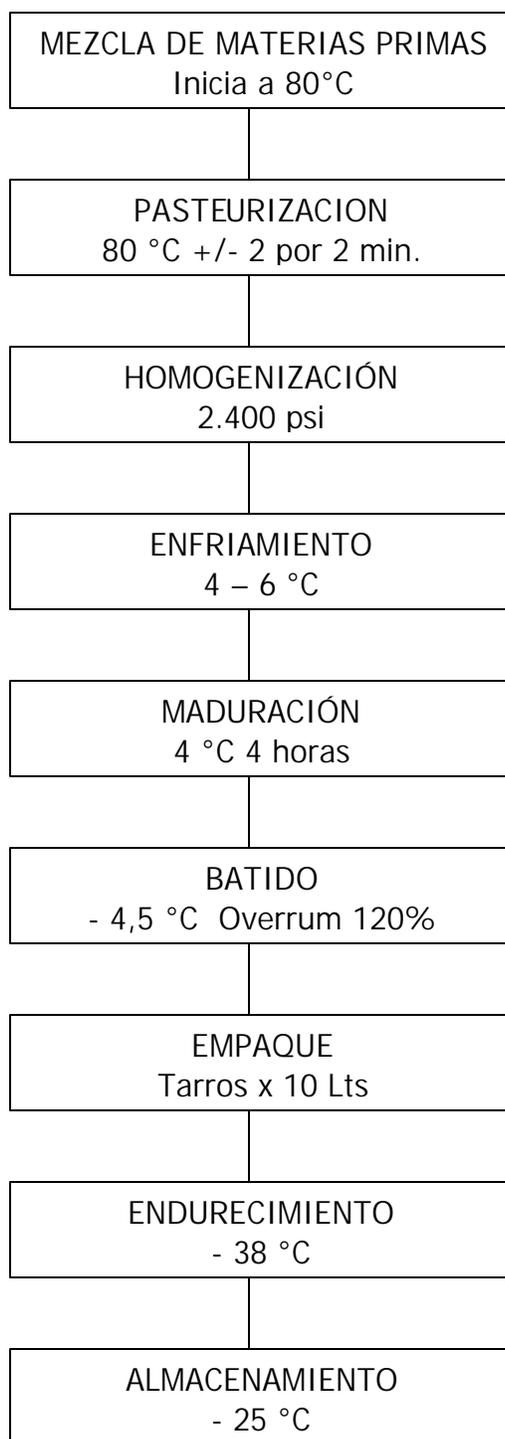


Figura 1. Diagrama de flujo

2.3 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS

2.3.1 Mezclas. En el cuadro 4 se muestra los controles que se le realizaron a las mezclas y el método utilizado.

Cuadro 4. Pruebas realizadas a la mezcla

Prueba	Método
Grasa	Gerber
Acidez	Titulación expresado como % de ácido láctico
Densidad	Picnometría
ph	Potenciómetro digital Metrom
Grados Bríx	Sacarímetro
Sólidos Totales	Desecación de la muestra a 120 °C
Proteína	Kjeldahl
Viscosidad	Brookfield digital en 400 ml, vel 30 rpm Sp 2

2.3.2 Helado. Al helado se le hizo las siguientes pruebas:

- Overrum

Se determino mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ overrum} = \frac{\text{Peso de la mezcla} - \text{peso del helado}}{\text{Peso del helado}} \times 100$$

- Derretimiento

El derretimiento tuvo el siguiente procedimiento:

- Tomar una muestra de 500 ml., pesar y localizarla sobre una malla situada bajo un embudo y un recipiente colector, se debe controlar la temperatura ambiente.
- Tomar el tiempo desde la ubicación del helado en la malla y cada 10 minutos se toma el peso del fluido recolectado.

Determinar:

- Tiempo de iniciación: Es el lapso de tiempo durante el cual los primeros 4% del peso del producto es colectado.
- % de pérdida de peso: El peso perdido después de 240 minutos y expresado como un porcentaje del total del peso original del bloque.
- Rata de goteo: Es la rata promedio de pérdida de peso entre el tiempo de iniciación y el tiempo en el cual el peso es recolectado, el material derretido incrementa por lo menos 1% durante el intervalo de 10 minutos.

La rata de goteo se expresa en gramos por minuto de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{Rata de goteo (g/min)} = (A - B) / (C - D)$$

Donde:

A = Peso recolectado en el punto final a los 240 minutos

B = Peso recolectado en al tiempo de iniciación

C = Tiempo final (240 min. antes si hay derretimiento total)

D = Tiempo de iniciación

Si el peso inicial de la muestra es diferente se debe expresar rata de goteo en porcentaje de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{Rata de goteo (\%)} = (E) / (F)$$

Donde:

E = Rata de goteo en g/min

F = Peso inicial de la muestra

- Grasa libre

Para determinar la cantidad de grasa que ha sido liberada de los glóbulos o grasa libre o grasa des emulsificada se hizo el siguiente procedimiento:

- Pesar 10 gramos de la muestra en un matraz
- Agregar 50 ml de cloroformo, cerrar el matraz y agitar regularmente durante 15 minutos.
- Después de la extracción de la grasa filtrar la solución y recibir el filtrado en un erlenmeyer.
- Transferir 25 ml del filtrado en un erlenmeyer seco y previamente pesado
- Evaporar el cloroformo en una placa de calentamiento y secar durante 1 hora a 105 °C
- Enfriar en el desecador y pesar.

La determinación de la grasa libre se realizara de acuerdo con la siguiente relación

$$\% \text{ Grasa libre (FFE)} = \frac{\text{Peso grasa} \times 100 \times 100}{25,0 \times \% \text{Grasa}}$$

2.4 PRUEBA ORGANOLEPTICA

El producto terminado se le hizo una prueba organoléptica de preferencia pareada comparándose la textura en ambos helados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRUEBAS FISICOQUÍMICAS

3.1.1 Mezclas. En el cuadro 5 se muestran los resultados de los análisis realizados a las mezclas

Cuadro 5. Resultados de los análisis

Prueba	Con E/E comercial	Con E/E Propuesto
Grasa (% m/m)	9,86	9,50
Acidez (% de ácido láctico)	0,2	0,11
Densidad (g/ml)	1,097	1,097
pH	6,65	6,67
Grados Bríx	22,66	22,66
Sólidos Totales (% m/m)	34,00	33,67
Proteína (% m/m)	2,8	2,7
Viscosidad (cps)	140	120

La mezcla para ambos tratamientos fue saborizada con vainilla en iguales dosis, el overrum en las mezclas se mantuvo constante a 120% durante todo el proceso, la

temperatura de salida del helado fluctuó entre $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$; se manejó una velocidad de salida constante de 1.000 litros / hora.

Los resultados de los análisis muestran similitud para ambas mezclas cuando se uso diferentes E/E, esto confirma la poca influencia de éstos sobre los parámetros fisicoquímicos. La diferencia en la viscosidad muestra la alta influencia que tienen los estailizantes sobre la mezcla, debido a que no se tienen la composición cuantitativa del E/E comercial, no podemos determinar qué goma esta influyendo, pero, es posible que se tenga alta proporción de goma guar que de acuerdo con Fennema es una de las gomas que aporta mayor viscosidad y/o CMC que tienen alto poder viscosante de acuerdo al grado de sustitución.

3.1.2 Helado. En la figura 2 se puede observar la curva promedio de derretimiento para ambos tratamientos, en esta se puede ver que no hay diferencia significativa, las ratas de derretimientos ratifican este comportamiento similar al tener valores muy cercanos en ambos tratamientos; en la figura 3 se encuentran los valores de la rata de derretimiento en gramos por minuto y en la figura 4 la rata de derretimiento en porcentaje.

Los dos E/E tienen dentro de su composición goma guar y CMC, debido al comportamiento tan similar que tuvieron en la prueba de derretimiento, es posible que la participación sea también semejante.

La combinación de estos dos estabilizantes con carragenina o con goma de algarrobo muestra poca influencia sobre el producto, presumiendo poca participación en la parte estabilizante, no se logran los beneficios que dan las combinaciones de estos.

La combinación que menciona Fennema es aprovechada en ambas formulaciones cuando se usan la goma guar y el CMC para mejorar la capacidad espesante.

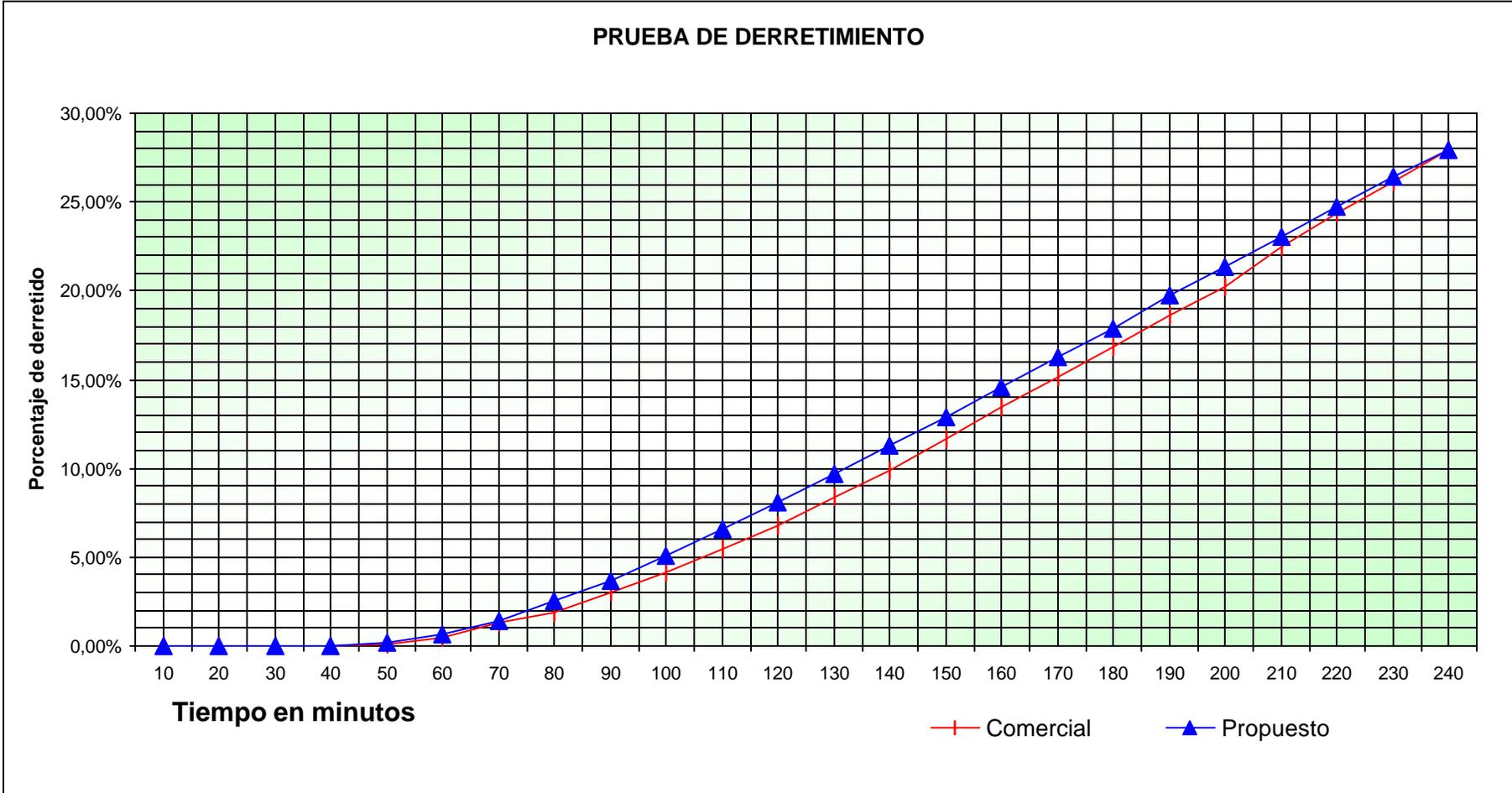


Figura 2. Curvas de derretimiento

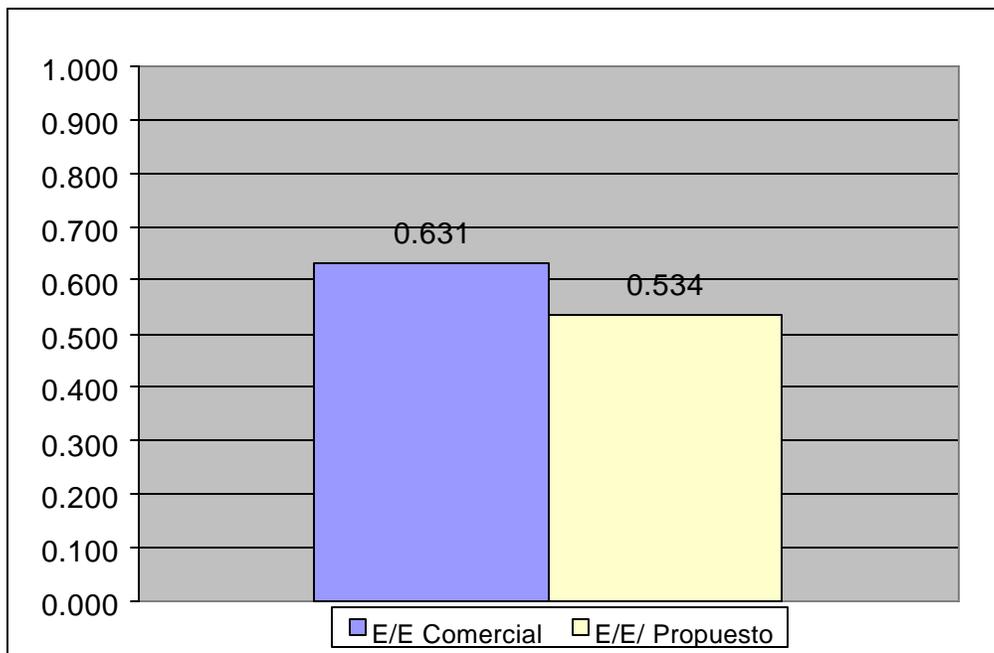


Figura 3. Rata de derretimiento en g/min

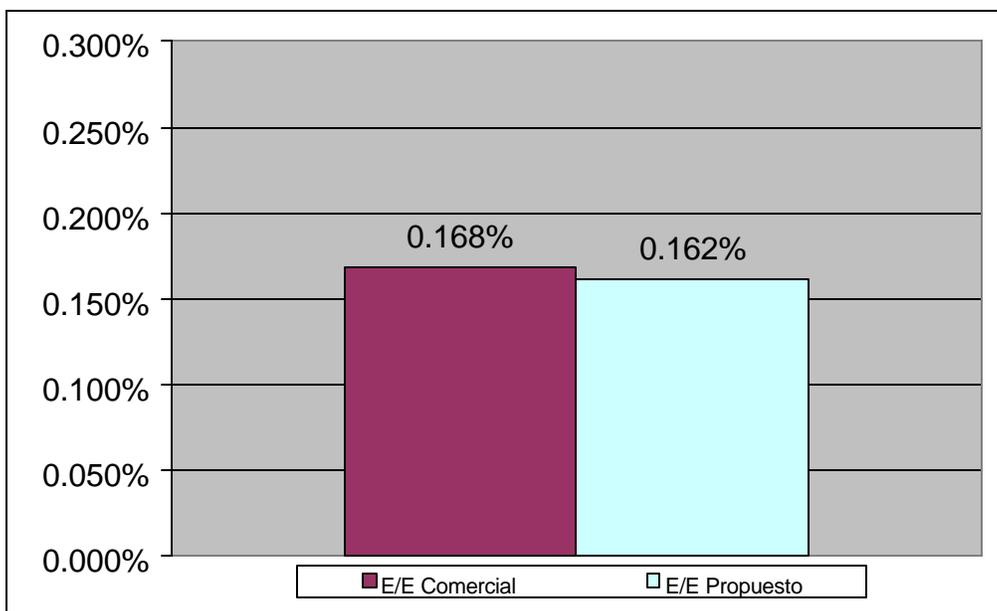


Figura 4. Rata de derretimiento %

La rata de derretimiento, expresada en porcentaje, establece una menor diferencia de ambos estabilizantes, lo que muestra una capacidad de retener agua muy similar.

La primera gota se presento con el estabilizante comercial a los 46 minutos, siendo levemente mas rápido con los estabilizantes propuestos, a los 44 minutos, esto confirma la similitud de los estabilizantes en su resistencia al derretimiento.

Los resultados de los análisis de la grasa libre estimada o grasa des emulsificada se observan el cuadro 5.

Cuadro 6. Porcentaje de grasa libre estimada (GLE)

E/E	Grasa libre (%)
Comercial	3,17
Propuesto	6,80

Los resultados muestran una diferencia amplia debido a los tipos de emulsificantes que se usan, en el E/E comercial se usa el mono y diglicérido y el polioxietileno sorbitan monoleato, mientras que en el E/E propuesto se uso solo el mono y diglicérido; los resultados para el estabilizante y emulsificante comercial son considerados como una insuficiente des-emulsificación, de acuerdo con los estándares elaborados por Danisco Cultor, el cual muestra valores de GLE entre 0 – 5 para esta categoría y para el estabilizante y emulsificante propuesto se considera, por la misma institución, como menos insuficiente des-emulsificacion, con valores de GLE para esta categoría entre 5 – 10; para una des-emulsificacion aceptable los valores de GLE están entre 10 – 15 y una ideal los valores de GLE están entre 15 – 20.

3.2 PRUEBA ORGANOLEPTICA

La evaluación organoléptica no mostró diferencias significativas con el nivel de confianza del 5%, al evaluar la textura, los panelistas que consumieron helado, consideraron los dos productos iguales.

3.3 COSTOS

En el cuadro 7 se encuentra el costo de el E/E propuesto por kilo y por dosis y en el cuadro 8 se observan las diferencias de costos con el E/E en porcentaje, por dosis y por kilo.

Cuadro 7. Costo del estabilizante / emulsificante propuesto

Ingrediente	Participación	Precio / Kilo	Costo
Goma Guar	22,73 %	3.800,00	863,74
Goma Algarrobo	4,55 %	24.045,00	1094,05
CMC de sodio	15,91 %	9.500,00	1.511,45
Monodiglicéridos	56,82 %	5.400,00	3.068,28
Total	100,00 %		6.537,52

Cuadro 8. Comparación de costos de los E/E comercial y propuesto

Costo	Comercial	Propuesto	Diferencia	Porcentaje
Kilo (\$)	10.800,00	6.537,52	4.262,48	39,47
Dosis (\$)	4.320,00	2.615,01	1.704,99	39,47

La alta diferencia de costos y el comportamiento similar en el derretimiento hacen una muy buena alternativa para los procesadores de helados donde los costos y la calidad de los ingredientes son un factor importante dentro de la producción.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Ambas mezclas de E/E se pueden usar, reemplazándose el uno al otro, por su similitud en el comportamiento de las características, tanto de la mezcla como del producto terminado

Debido a su similitud en el comportamiento de las propiedades fisicoquímicas, tanto del producto como en la mezcla, resulta más favorable económicamente el uso del estabilizante propuesto contra el comercial.

Es importante realizar una prueba de estabilidad del producto a través de la cadena de frío hasta que llegue al consumidor, teniendo en cuenta diferentes presentaciones del producto.

Es conveniente realizar ensayos con diferentes dosis del estabilizante propuesto, tanto por encima como por debajo de la realizada en este trabajo en el tipo de helado evaluado, para determinar la dosis apropiada.

Se pueden encaminar futuras investigaciones buscando eliminar la goma de algarrobo y sustituirla por goma guar.

5. BIBLIOGRAFIA

Anzaldúa, Antonio. (1.994). Evaluación sensorial en los alimentos en la teoría y en la práctica. Ed. Acribia, S. A., Zaragoza, España

Arbuckle W. S. (1.972) Ice Cream , Ed. AVI Publishing Co. Inc., Connecticut. USA

Danisco Cultor. Solvent extractable fat estimate Technical memorandum. TM 2014 – 2e. 2 paginas. Dinamarca, Edwin Rahrs Vej 38 DK-8820 Brabrand; teléfono 45 89 43 50 00; fax 45 86 25 10 77; e-mail: daniscocultor@danisco.com

Fennema, O. (2.000) Química De Los Alimentos (Food Chemistry, Third Edition). Ed. Acribia, S. A., Zaragoza, España.

Friberg, S. (1.976) Food Emulsion, Chapter 4: Ice Cream. Ed. Marcel Dekker Inc. New York, USA.

ICONTEC. (1.997) Norma Técnica Colombiana NTC 1239. Primera actualización Ed. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogotá, Colombia.

Madrid A. y Cenzano I. (1.995) Tecnología De La Elaboración De Los Helados. Ed. AMV Ediciones y Mundiprensa Libros S. A., Madrid, España.

6. ANEXOS



PRODUCT DESCRIPTION PD 20200 2e

CREMODAN® SE 448 Emulsifier & Stabiliser System

Danisco Cultor Denmark
 Edw. n. Rahls Vej 38
 DK-3220 Brahernd
 Denmark
 Telephone: +45 89 43 50 00
 Telefax: +45 86 25 10 77

Description

CREMODAN® SE 448 is a fully integrated blend of food-grade emulsifiers and stabilisers. CREMODAN® SE 448 consists of uniform yellowish beads.

Application Areas

Hardened ice cream and milk ice.

Potential Benefits

- Ensures dust-free handling
- Imparts excellent melting resistance and good stand-up properties
- Imparts very creamy mouthfeel and fine, smooth and uniform texture
- Imparts excellent air distribution and stable overrun
- Prevents shrinkage and retards ice crystal growth during storage

Usage Levels

The following general guidelines can be given:

(Based on total product, unless indicated otherwise)

4% fat	0.50%
6% fat	0.45%
8% fat	0.40%
10% fat	0.35%
12% fat	0.30%

Directions for Use

CREMODAN® SE 448 may be added directly at any stage during mix preparation prior to pasteurisation and homogenisation, irrespective of the mix temperature chosen.

Specifications

(Methods of analysis available on request)

Loss on drying	max. 5%
Ash	max. 5%
Emulsifier	max. 72%

Microbiology

Total plate count	max. 10,000/g
Yeast and mould	max. 500/g
Coliforms	absent in 0.1 g
Salmonella	absent in 25 g
Staphylococcus aureus	absent in 1 g
Listeria monocytogenes	absent in 25 g
Bacillus cereus	max. 100/g
Sulphite-reducing clostridia	max. 10/g

Metals

Arsenic (As)	max. 3 mg/kg
Lead (Pb)	max. 10 mg/kg
Heavy metals (as Pb)	max. 20 mg/kg

Nutrition Data

(Approximate values for nutrition labelling per 100 g)

Energy	620 kcal/2,550 kJ
Protein	1 g
Carbohydrate	<1 g
- of which sugars	<1 g
Fat	68 g
- of which saturates	63 g
Fibre	24 g
Sodium	<1 g

Storage

CREMODAN® SE 448 should be stored away from odorous products under conditions not exceeding 30°C and 90% R.H. Best before date is 3 years from date of production when stored in the unopened packaging.

Packaging

Heavy-duty bags of 25 kg net (55.1 lbs).

Post-It® Fax Note	7671	Date	Oct. 17/01	# of pages	2
To	Enrique Arango	From	Decey		
Co./Dept.		Co.	Danisco		
Phone #		Phone #			
Fax #	4239772	Fax #			

ext 3435

PRODUCT DESCRIPTION - PD 20200-2e

CREMODAN® SE 448 Emulsifier & Stabiliser System

Composition

CREMODAN® SE 448 is composed of:

- Mono- and diglycerides of fatty acids - E 471
- Guar gum - E 412
- Sodium carboxy methyl cellulose E 466
- Carrageenan - E 407, standardised with sugar
- Polyoxyethylene sorbitan monooleate - E 433

Purity and Legal Status

The additives included in CREMODAN® SE 448 meet the specifications laid down by the FAO/WHO and the EU.

Local food regulations should always be consulted concerning the status of this product, as legislation regarding its use in food may vary from country to country. Advice regarding the legal status of this product may be obtained on request.

Safety and Handling

A Material Safety Data Sheet is available on request.

The information contained in this publication is based on our own research and development work and is to the best of our knowledge reliable. Users should, however, conduct their own tests to determine the suitability of our products for their own specific purposes. Statements contained herein should not be considered as a warranty of any kind, expressed or implied, and no liability is accepted for the infringement of any patents.

DESCRIÇÃO DE PRODUTOS - PD 506119-7p BR

Danisco Cultor
E-mail: daniscocultor@danisco.com
www.daniscocultor.com

GRINDSTED™ Guar 178

Descrição

GRINDSTED™ Guar 178 é uma goma guar de grau alimentício produzida a partir do endosperma da semente de guar. É um pó de coloração creme. Qualidade Kosher estará disponível se requisitada.

Aplicações

Sorvetes, picolés, sherbets, queijos processados, queijo cottage, produtos cárneos, molhos, preparados de fruta e bebidas.

Benefícios

- Aumenta a viscosidade de soluções
- Hidrata rapidamente em água fria
- Reduz sinerese
- Promove melhor textura

Dosagens

As seguintes dosagens indicativas podem ser usadas:

Sorvetes	0,2-0,5%
Queijos processados	0,2-0,5%
Molhos	0,2-0,5%
Preparados de frutas	0,1-0,3%
Bebidas	0,1-0,2%
Produtos cárneos	0,3%

Instruções de uso

Misturar bem com os outros ingredientes e dissolver em líquido frio ou quente, sob agitação.

Especificações

Perdas na secagem	máx. 13%
Cinzas (800°C)	máx. 1%

Proteína	máx. 5%
Matéria insolúvel em ácido	máx. 3%
pH (sol. 1%)	5,0-7,0
Tamanho de partícula	máx. 2% > 90 µm
Viscosidade a frio	mín 4.000cP
Viscosidade a quente	mín 5.000cP
Brookfield LVT, spindle 3; 12 rpm; sol. 1%; 25°C	

Especificações microbiológicas

Contagem total em placa	Máx 10.000UFC/g
Bolores e leveduras	Máx. 300UFC/g
Coliformes	Ausentes em 1,0g
<i>Salmonella</i>	Ausentes em 25g

Metais

Arsênico (As)	máx.3 mg/kg
Chumbo (Pb)	máx.5 mg/kg
Metais pesados (como Pb)	máx.20 mg/kg

Dados Nutricionais

(Valores aproximados por 100 g)

Energia	30 kcal/120 kJ
Proteína	5 g
Carboidratos	não aplicável
- dos quais açúcares	não aplicável
Gordura	1 g
- das quais saturadas	não aplicável
Fibra	83 g
Sódio	não aplicável

Estocagem

GRINDSTED™ Guar 178 pode ser estocado por até 09 meses, a contar da data de produção, em local fresco e seco.

A informação contida nesta publicação é baseada em nosso próprio trabalho de pesquisa e desenvolvimento e é confiável no melhor de nosso conhecimento. Os usuários devem, no entanto, conduzir seus próprios testes para determinar a adequabilidade de nossos produtos para seus propósitos próprios específicos. As afirmações aqui contidas, não devem ser consideradas como garantia de qualquer tipo, expressa ou implícita, e não será aceita responsabilidade pela infração de quaisquer patentes.

Pág. 1/2

DESCRIÇÃO DE PRODUTOS - PD 506119-7p BR

Danisco Cultor
E-mail: daniscocultor@danisco.com
www.daniscocultor.com

GRINDSTED™ Guar 178

Embalagem

Sacos de papel multifolhados com saco interno de polietileno, 25 kg peso líquido.

Pureza e Legislação

GRINDSTED™ GUAR 178 está de acordo com as especificações estabelecidas pela FAO/WHO, pela EU, pelo Food Chemicals Codex e está coberto pela referência E412.

No Brasil, GRINDSTED™ Guar 178 está registrado no Ministério da Saúde sob o número 4.7076.0293.001-8 e no M.A.A. AUP 183/00.

Legislação local em relação ao status do produto deve ser sempre consultada já que pode haver variações com relação ao uso em alimento dependendo do país.

Segurança e Manuseio

Informações sobre manuseio e segurança poderão ser enviadas se requisitadas.

PRODUCT DESCRIPTION - PD 16002-4e

Danisco Cultor
E-mail: daniscocultor@danisco.com
www.daniscocultor.com

GRINDSTED™ LBG 246

Description

GRINDSTED™ LBG 246 is a pure medium grade locust bean gum derived from the endosperm of the seed of the carob tree. GRINDSTED™ LBG 246 is an off-white powder containing only few specks. Kosher quality available on request.

Application Areas

Dressing; low-fat mayonnaise; ice cream; water ice; sherbet; cream cheese; sour cream and quark.

Potential Benefits

- Provides improved mouthfeel and texture
- Gives freeze-thaw stability
- Reduces syneresis
- Provides shear resistant solutions

Usage Levels

The following general guidelines can be given:

Dressing/low-fat mayonnaise	0.2-0.5%
Ice cream, water ice	0.05-0.30%
Cream cheese/sour cream	0.05-0.45%

Directions for Use

We recommend mixing GRINDSTED™ LBG 246 with other dry ingredients, to optimise the dissolving and distribution of the locust bean gum. The dry blend should be added to liquid oil (1:2 ratio) before formation of the final dispersion.

For ice cream production, GRINDSTED™ LBG 246 can be added to the milk at any stage of the process prior to pasteurisation.

For cream cheese and quark we recommend GRINDSTED™ LBG 246 added to the product after the fermentation step.

Specifications

Loss on drying	max. 14%
Ash at 800°C	max. 1.0%
Protein	max. 7.0%
Acid insoluble matter	max. 3.0%
pH (1% solution)	5.0-7.0
Particle size	max. 2% >150 µm
Viscosity	min. 2400 mPa s
(Brookfield RVT, spindle no. 3, 20 rpm, 1% sol. 25°C)	

Microbiology

Total plate count	max. 5,000/g
Yeast and mould	max. 300/g
Coliforms	absent in 1.0 g
Salmonella	absent in 25 g

Metals

Arsenic (As)	max. 3 mg/kg
Lead (Pb)	max. 5 mg/kg
Heavy metals (as Pb)	max. 20 mg/kg

Nutrition Data

(Approximate values for nutrition labelling per 100 g)

Energy	30 kcal/120 kJ
Protein	5 g
Carbohydrate	not applicable
- of which sugars	not applicable
Fat	1 g
- of which saturates	not applicable
Fibre	83 g
Sodium	not applicable

Storage

GRINDSTED™ LBG 246 should be stored cool and dry.

Packaging

Standard packaging is heavy-duty, poly-lined bags.

Purity and Legal Status

GRINDSTED™ LBG 246 meets the specifications laid down by the FAO/WHO, the EU, and the Food Chemicals Codex. GRINDSTED™ LBG 246 is covered by EU reference no. E410.

Local food regulations should always be consulted concerning the status of this product, as legislation regarding its use in food may vary from country to country. Advice regarding the legal status of this product may be obtained on request.

Safety and Handling

A Material Safety Data Sheet is available on request.

DANISCO CULTOR

DESCRIÇÃO DE PRODUTO - PD 266-7p BR

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 Mono-diglyceride

Danisco Cultor
E-mail: daniscocultor@danisco.com
www.daniscocultor.com

Descrição

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 é um mono diglicerídeo produzido a partir de gorduras comestíveis refinadas totalmente hidrogenadas.

Aplicações

Margarinas de mesa e culinárias, margarinas para bolos, cremes e massas folhadas, balas mastigáveis, sorvetes e gorduras emulsificadas de uso geral.

Benefícios

- Promove dispersão uniforme e estável da água em margarinas.
- Promove estrutura de miolo uniforme e maior volume em bolos produzidos com margarina para bolo.
- Melhora plasticidade em margarinas para massas folhadas resultando em melhor folhamento no produto final.
- Dispersa gordura, reduz aderência, melhora textura, reduz tendência à cristalização do açúcar e aumenta a vida de prateleira de balas mastigáveis.
- Melhora incorporação de ar e cremosidade em sorvetes, controlando a aglomeração de gordura.

Dosagens

Margarinas de mesa e culinárias	0,25-0,45%
Margarinas para bolos	0,8-1,6%
Margarinas para cremes	0,25-0,45%
Margarinas para massas folhadas	1,2%
Balas mastigáveis	0,25-0,45%
Sorvetes	0,25-0,45%

Especificações

Teor de monoglicerídeos	mín.52%
Índice de iodo	máx.2,5cg/g
Glicerol livre	máx.2%
Ácidos graxos livres	máx.1,5%
Ponto de fusão	aprox.62°C
Forma	escamas

Microbiologia

Contagem total em placa	máx.10.000/g
Bolores e leveduras	máx.500/g
Coliformes	ausentes em 0,1g
Salmonella	ausente em 25g

Metais

Arsênico (As)	máx.3mg/kg
Chumbo (Pb)	máx.5mg/kg
Mercúrio(Hg)	máx. 1mg/kg
Cádmio(Cd)	máx.1mg/kg
Metais pesados	máx.10mg/kg

A informação contida nesta publicação é baseada em nosso próprio trabalho de pesquisa e desenvolvimento e é confiável no melhor de nosso conhecimento. Os usuários devem, no entanto, conduzir seus próprios testes para determinar a adequabilidade de nossos produtos para seus propósitos próprios específicos. As afirmações aqui contidas, não devem ser consideradas como garantia de qualquer tipo, expressa ou implícita, e não será aceita responsabilidade pela infração de quaisquer patentes.

Pág.1/2

DESCRIÇÃO DE PRODUTO - PD 266-7p BR

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 Mono-diglyceride

Danisco Cultor
E-mail: daniscocultor@danisco.com
www.daniscocultor.com

Dados Nutricionais

(Valores aproximados por 100g)

Energia	900 Kcal/3,800KJ
Proteína	não aplicável
Carboidrato	não aplicável
- açúcares	não aplicável
Gordura	100g
Fibra	não aplicável

Estocagem

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 pode ser estocado por até 24 meses, a contar da data da produção, em local fresco e seco.

Embalagem

Sacos de papel multifoldado com saco interno de polietileno, 25 kg peso líquido.

Composição

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 é composto por mono e diglicerídeo de ácidos graxos comestíveis. Todas as matérias-primas estão em total conformidade com os padrões de identidade e pureza estabelecidos pela FAO/WHO e pela EU.

Legislação

GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 está registrado no Ministério da Saúde sob o número de 4.7076.0168.001-2 e no Ministério de Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária sob o número 98/95.

Internacionalmente, GRINDSTED™ MONO-DI HV 52 se enquadra nos números de referência E471 (Comunidade Européia) e CFR 184.1505 (FDA - EUA).

Legislação local em relação ao status do produto deve ser sempre consultada já que pode haver variações com relação ao uso em alimento dependendo do país.

Segurança e Manuseio

Informações sobre manuseio e segurança poderão ser enviadas se requisitadas.

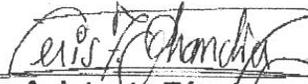
A informação contida nesta publicação é baseada em nosso próprio trabalho de pesquisa e desenvolvimento e é confiável no melhor de nosso conhecimento. Os usuários devem, no entanto, conduzir seus próprios testes para determinar a adequabilidade de nossos produtos para seus propósitos próprios específicos. As afirmações aqui contidas, não devem ser consideradas como garantia de qualquer tipo, expressa ou implícita, e não será aceita responsabilidade pela infração de quaisquer patentes.

Pág. 2/2

TÉRMINOS DE PEDIDO

Cliente UNILEVER ANDINA S.A.	
Ciudad BOGOTA	País COLOMBIA
CMC PE 30 FGM	Especificación No. 030
PARÁMETRO	REQUISITO
Humedad %	8 MAXIMO
% Pureza, BS	99.5 MINIMO
D.S.	0.70 - 0.90
Viscosidad, 25 ° C, LVF, cps 1.00 %	2000 - 3000
Aguja de Viscosímetro No	3
R.P.M. del viscosímetro	30
Retención Malla 040	10% MAXIMO
Retención Malla 080	50% MAXIMO
pH 25 °C, Solución 1.0 %	6.5 - 8.5
Peso de los Sacos	25 KG
Tiempo de Entrega	A CONVENIR
Observaciones	

Fecha 23/07/2001


Asistente Técnico

23 JUL. 2001
Unilever Andina S.A.
 Nit: 800.002.518 - 2


DIVISION HELADOS
Cliente

Formato No MVF0302

EVALUACION SENSORIAL

FECHA

NOMBRE

USTED HA RECIBIDO DOS MUESTRAS DE HELADO

DEGÚSTELAS Y RESPONDA

LA TEXTURA DE LAS DOS MUESTRAS ES IGUAL	<input type="checkbox"/>
LA MEJOR TEXTURA ES LA DE	<input type="text"/>

POR QUE
