

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

Evaluación Comparativa sobre Calidad de los
Helados de Mayor Consumo en la Ciudad de
Querétaro.

Biblioteca Central
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO

T E S I S QUE PARA OBTENER

EL TITULO DE:

QUIMICO EN ALIMENTOS

PRESENTA:

María Graciela Burgos Aguilar

QUERETARO, QRO., 1976

No. Reg H53531

TS

Clas. 637.4

B957e

A EL, PRINCIPAL INSPIRADOR Y MAESTRO DE LO QUE LOGRE.

A MIS PAPAS, EDMUNDO Y GRACIELA,
COMO FRUTO DE LA ENTREGA Y DEDICACION
QUE DEPOSITARON EN MI.

A MIS HERMANOS, MUNDO, FER Y ALE
QUE SIEMPRE ME APOYARON.

AL HONORABLE JURADO

CON AGRADECIMIENTO A MIS MAESTROS
Q. JESUS VENEGAS VAZQUEZ
M. en C. PEDRO VELA FUERTE
POR SU VALIOSA AYUDA EN MI TRABAJO.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO
Y EN ESPECIAL A LOS PADRES.

A TODOS MIS MAESTROS Y AMIGOS
- EN ESPECIAL ALICIA - QUE ME
DEJARON HUELLA INDELEBLE Y RE
CORDARE SIEMPRE.

C O N T E N I D O

CAPITULO	I	OBJETIVO
CAPITULO	II	EL HELADO A) DEFINICION B) GENERALIDADES C) TIPOS DE HELADOS
CAPITULO	III	TECNOLOGIA DE LA ELABORACION A) COMPOSICION Y CARACTERISTICAS B) ELABORACION DE LOS HELADOS C) FUNCIONES DE LOS INGREDIENTES D) DEFECTOS EN LA ELABORACION
CAPITULO	IV	TRABAJOS EFECTUADOS
CAPITULO	V	RESULTADOS
CAPITULO	VI	CONCLUSIONES
CAPITULO	VII	BIBLIOGRAFIA .

CAPITULO II

O B J E T I V O

El conocimiento cada vez más extenso de la transmisión de enfermedades a través de los alimentos, ha determinado en el ámbito internacional el que un número de países cada vez mayor, consideré la necesidad de someter los productos alimenticios a ciertas pruebas o estudios encaminados a evaluar su inocuidad y su calidad.

Por lo tanto existe la necesidad de disponer de técnicas para los exámenes físicoquímicos de los alimentos que estén reconocidos mundialmente, a fin de garantizar que los alimentos cumplan estándares o normas de calidad previamente establecidas.

El helado es conocido desde hace mucho tiempo y debido a la gran aceptabilidad que ha tenido, actualmente se produce en cantidades enormes.

El presente trabajo tiene como objetivo un estudio comparativo de la estabilidad de diferentes muestras de helados para observar su composición y características, determinando así la calidad de los helados que se consumen en Querétaro.

Se describen brevemente diferentes aspectos de los helados tales como : proceso de elaboración, composición, funciones de cada uno de los ingredientes, diferentes análisis a que se sometieron las muestras, etc.

En cuanto a los métodos que se usan para determinar la calidad sanitaria de los productos lácteos congelados tales como el helado, son similares tanto en su aplicación como en sus limitaciones, a aquellas que se usan para determinar la calidad sanitaria de la leche líquida y la crema.

CAPITULO III

A) DEFINICION.

El helado es un alimento lácteo congelado, elaborado con la mezcla de productos lácteos, de tal forma que dé el porcentaje deseado de grasa, sólidos no grasos, juntamente con el azúcar, sabor, color, - estabilizador y emulsionantes

La mezcla puede llevar huevos ó no, así como fruta fresca o conservada. La mezcla se elabora pasteurizándola, enfriándola, para incorporar aire y asegurar una consistencia uniforme y posteriormente se en fría.

B) GENERALIDADES.

El helado tal como lo conocemos, es el resultado de una e volución de muchos siglos. Se le atribuye al emperador romano Nerón haber tenido la idea, cuando sus esclavos llevaban corriendo nieve en cestas a su corte desde las cimas de las montañas, la endulzaban con miel y le daban sabor con jugos y pulpas de frutos. Más tarde se descubrió que se podían congelar bebidas y jugos de fruta al meterlos dentro de una vasija cuyo exterior se enfriaba mediante una mezcla de sal y hielo. Estos productos congelados se parecían mucho a nuestras nieves de agua actuales. Paulatinamente se empezó a añadirles pequeñas cantidades de crema y leche éstos productos iban adquiriendo más semejanza al helado de crema actual.

A principios del siglo XX, en Estados Unidos las fábricas de helados utilizaban todavía congeladores a base de hielo y sal. Actualmente se emplean congeladores continuos de cilindros múltiples, los cuales producen más de 4000 litros por hora de helado congelado uniformemente.

Al helado se le ha llamado : El gran postre Norteamericano, debe su variedad y popularidad a los numerosos materiales agradables que pueden usarse en su fabricación para darles sabor.

El consumo 'per cápita' de algunos países demuestra que - México se encuentra entre aquellos que no toman helados, probablemente - debido al déficit de leche que se tiene actualmente, ya que los ingredientes principales del helado, la grasa de leche es el más costoso, de mane-

ra que, cuanto mayor sea el contenido de grasa, más caro será el producto.

Actualmente algunos helados se están fabricando a base de grasa vegetal en lugar de grasa de leche, ya que la grasa vegetal es más barata, por lo tanto esto representa un ahorro en el costo de la fabricación. Pero estos productos en algunos estados son ilegales. En donde son legales, la ley federal exige que sean identificados como imitación de helado suave, si entran al comercio interestatal. Esto va con el fin de proteger los intereses de la industria lechera y eliminar alguna posibilidad de engaño intencional.

A la cabeza de los países consumidores de helado en el mundo se tienen :

No. de litros per cápita (anuales)

Estados Unidos	14.3
Australia	12.0
Suecia	8.1
Israel	3.7
Chile	1.1
El Salvador	0.4
República Dominicana	0.3
México	0.06

El valor nutritivo de un helado puede deducirse de la clase y cantidad de sus ingredientes lácteos. El helado de buena calidad constituye una fuente de nutrientes lácteos de buen sabor e indudable atracción. A continuación tenemos una tabla la cual nos demuestra que una porción individual (160 gramos) de helado de buena calidad proporciona aproximadamente :

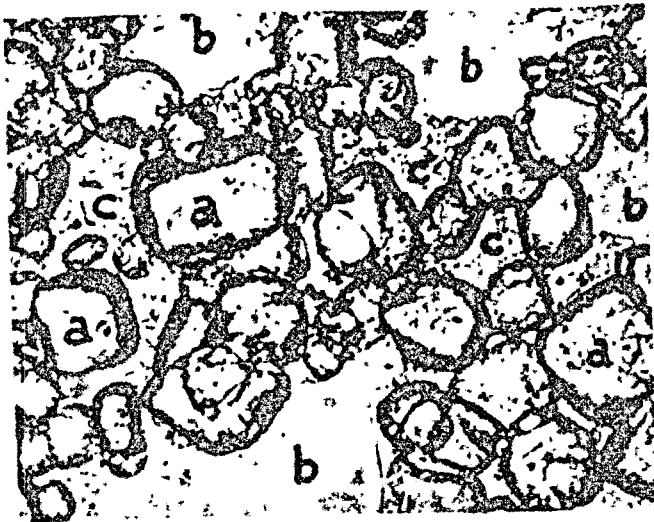
Calorías	200	
Proteínas	3.9	gramos
Calcio	0.31	gramos
Fósforo	0.104	gramos
Fierro	0.14	miligramos
Vitamina A	548	U. I.
Tiamina (B ₁)	0.033	miligramos
Riboflavina (B ₂)	0.236	miligramos

Estructura física del helado .- Es conveniente estudiar la estructura física del helado, ya que cualquier cambio en la misma puede ser causa de varios defectos comunes en este producto.

El helado es una espuma en la que se encuentran celdas de aire que constituyen el aumento de volumen, este aumento hace que el volumen del producto congelado sea aproximadamente lo doble de la mezcla original.

En la espuma congelada del helado, las películas de mezcla rodean las celdas de aire. Los glóbulos de grasa están dispersos dentro de las películas o capas de mezcla. Los cristales de hielo congelada también están dentro de las películas. Durante el almacenamiento a medida que el helado se envejece, las espumas pueden encogerse, además las películas debilitadas pueden derrumbarse, provocando pérdida de volumen en el helado. Esto puede alcanzar un nivel excesivo si el contenido de sólidos es bajo, y representa un grave defecto.

FOTOMICROGRAFIA DE LA ESTRUCTURA INTERNA DEL HELADO.



En esta fotomicrografía de la estructura interna del helado podemos apreciar mejor los detalles. Las áreas blancas (señaladas con una b) son las celdas de aire. Todo el resto consiste en películas de mezcla congelada alrededor de las celdas de aire. Dentro de las películas hay cristales de hielo, glóbulos de grasa solidificados, azúcares, sales, proteínas y otros componentes de la base. Si los cristales de hielo (señalados con una a) se hacen demasiado grandes, lo cual ocurre cuando hay variaciones en la temperatura de almacenamiento permitiendo el deshielo y la recongelación repetida del helado, adquiriendo una textura áspera, llenándose por lo tanto de trocitos de hielo. Si hay demasiada lactosa debido a un exceso de sólidos de leche y si ésta lactosa se separa en forma de cristales, el helado adquiere una textura arenosa. Además del derrumbamiento de la espuma y de la pérdida del aumento del volumen que ocurre en las fórmulas con un contenido de sólidos demasiado bajo, puede haber encogimiento excesivo debido al derretimiento parcial causado por una temperatura de almacenamiento demasiado alta. También puede haber encogimiento debido a la compresión mecánica que tiene lugar cuando se sacan bolas de los cilindros o cartones para hacer barquillos.

C) TIPOS DE HELADOS.

La combinación de los ingredientes para la elaboración de helados puede variar en cuanto : al tipo de grasa, al contenido total de sólidos, etc., de acuerdo con las necesidades del mercado; además se pueden formular mezclas de composición seleccionada, a base de diversas combinaciones de los ingredientes.

Debido a la gran variedad que se tiene de helados, la principal clasificación se hace de acuerdo al tipo de grasa que se emplea para la elaboración de los helados, así se tienen :

1) HELADOS DE GRASA BUTIRICA.

Estos se definen como los alimentos congelados que se obtienen de la mezcla de los siguientes ingredientes : Leche y sus derivados (pasteurizados), tales como crema de leche, mantequilla, suero de leche y otros; edulcorantes permitidos como sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, miel de abeja, melaza, jarabe de malta, lactosa y otros; estabilizadores y emulsificantes dentro de los límites permitidos.

A esto puede adicionársele : frutas o jugos de frutas, maduras, frescas, congeladas, concentradas, desecadas; chocolate, cocoa, extracto de café, café soluble, saborizantes naturales o artificiales en los límites permitidos.

Estos a su vez tienen otra clasificación que a continuación se menciona :

- a) Helados de leche de sabores o de frutas.
- b) Helados de crema de leche de sabores o de frutas.
- c) Sorbete de leche de sabores o de frutas.

2) HELADOS DE GRASA VEGETAL.

Se definen como los alimentos congelados, que se obtienen con la mezcla de los siguientes ingredientes : grasas y/o aceites vegetales comestibles, leche y sus derivados (pasteurizados) tales como : leche en polvo, entera o descremada, suero de leche y otros; edulcorantes permitidos como sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, miel de abeja, melaza, jarabe de malta, lactosa y otros azúcares; estabilizadores y emulsificantes en los límites permitidos.

Estos al igual que los anteriores tienen otra clasificación que es la siguiente :

- a) Helado de grasa vegetal de sabores y con frutas.
- b) Helado de crema vegetal de sabores y con frutas.
- c) Imitación sorbete de sabores y con frutas.

C A P I T U L O IIII

A) COMPOSICION Y CARACTERISTICAS.

La composición de los helados es muy variable. En la mayoría de los estados se tienen normas legales que especifican los porcentajes mínimos de grasa y sólidos no grasos y en muchos casos el mínimo de sólidos alimenticios ó de sólidos totales por galón.

Los productos que se emplean para la elaboración del helado, pueden dividirse en 2 grupos :

- 1.- Ingredientes lácteos.
- 2.- Ingredientes no lácteos.

Los del grupo No. 1 proporcionan la grasa y los sólidos no grasos de la leche, mientras que los del grupo No. 2 incluyen el material endulzante, el estabilizante, el emulsivo, el sabor (y probablemente el color), yema de huevo, etc. La combinación de estos componentes antes de la incorporación de aire y la congelación se le conoce como " base para helados " .

1.- INGREDIENTES LACTEOS.

En la fabricación de helados se emplean ingredientes lácteos de muchas formas, ya que en algunos periodos es difícil obtener productos lácteos frescos. Estos pueden incluir leche entera, leche descremada, crema, crema congelada, mantequilla; algo de suero de mantequilla que se obtiene en la fabricación de mantequilla por batido de la crema, es particularmente útil por su contenido de lecitina que actúa como emulsivo. Este suero suele emplearse en la forma concentrada (30 % de sólidos) ó seco; aceite de mantequilla (que contiene un 99 % de grasa butírica); productos de leche condensada y productos de leche en polvo.

La leche es un alimento de primera necesidad, su principal proteína es la caseína, la cual se encuentra presente en forma de una suspensión coloidal, conteniendo una proporción considerable de las sales minerales a ella asociadas, en forma de fosfato de calcio. La grasa de la leche se encuentra presente en forma de una emulsión en la que diminutos globulos de grasa están estabilizados por una delgada cubierta protectora de-

proteínas y fosfato de calcio adsorbidos. Los demás elementos constitutivos como los carbohidratos están disueltos, en grandes cantidades, en el agua presente.

La grasa de la leche es uno de los componentes más importantes debido a las características que imparte a la leche y sus productos derivados. La grasa se compone de triglicéridos con uno ó más ácidos grasos. Tiene un punto de fusión que varía de 29 - 36 °C. Absorbe olores fácilmente. La grasa de la leche es el constituyente más importante del helado; es alto en valor alimenticio y es alto en costo. Contribuye a producir un helado lleno de riqueza, sabor cremoso y suave. El sabor mejora a medida que se le aumenta el porcentaje de grasa.

Los sólidos no grasos de la leche son el producto seco obtenido cuando se quita a la leche casi toda la grasa y toda el agua que contiene, incluyen las proteínas, lactosa y minerales de la leche. Esto se consigue separando la leche cruda o la leche descremada del agua, mediante la condensación, en un recipiente al vacío, para obtener leche condensada o leche descremada condensada.

En virtud de que los sólidos no grasos de la leche mejoran el cuerpo y la textura de los helados, se ha procurado usar cantidades adicionales de este componente en los helados sin que se produzca el defecto de la arenosidad. Estos se encuentran en diferentes porcentajes, de acuerdo al tipo de helado.

2.- INGREDIENTES NO LACTEOS.

a) Agentes edulcorantes.- Se emplean como agentes edulcorantes los azúcares, los cuales son miembros importantes de los carbohidratos. Estos se emplean para producir la dulzura del producto, entre éstos tenemos el azúcar de caña o de remolacha el cual es un componente ordinario en todos los helados, ya sea que se use como el único azúcar en el helado o en combinación con otros azúcares.

En años recientes se ha manifestado una tendencia a sustituir azúcar de caña por otros azúcares o agentes edulcorantes más baratos y que incrementan los sólidos totales de los helados sin exceder los límites deseables de dulzor y sabor.

A continuación se mencionan varias fuentes de endulzantes y algunas de sus características.

La sucrosa es el azúcar de consumo más común, y se consigue en la forma de azúcar de caña o azúcar de remolacha. Cuando la única fuente de dulzura para el helado lo constituye la sucrosa, por lo general este ingrediente se utiliza en la proporción del 15 % por peso.

Azúcar líquido, es una solución del 67 % de sucrosa la cual se emplea en muchas grandes plantas productoras de helados. Las funciones del azúcar líquido encajan precisamente en el proceso automático de tualmente empleado en la industria de los helados. Esto es una fuente muy económica de sólidos.

Endulzantes derivados del maíz, su empleo ha aumentado con siderablemente en los últimos tiempos, especialmente el jarabe de maíz y sólidos del jarabe de maíz. Estos no se utilizan para reemplazar totalmente la sucrosa, sino como un suplemento de la misma.

b) Emulsificantes - Se usan en la manufactura de helados para proveer una calidad uniforme en el batido y un producto más seco con cuerpo y texturas suaves. Pueden también ejercer el efecto secundario de ayudar a obtener un buen rendimiento en la producción y de impartir ricura al helado.

En la industria de los helados se emplean dos tipos de emulsificantes que a continuación se discutirán brevemente :

- Mezclas monoglicéridas y monodiglicéridas. Estas sustancias se obtienen mediante el tratamiento químico de ciertas grasas, como manteca de cerdo, aceite de soya, etc. La mayor parte se encuentra en forma sólida y se agregan a la mezcla antes de la pasteurización. Generalmente se emplean en una proporción de 0.1 a 0.2 % de la mezcla, por peso.

- Compuestos de polioxitileno. Estos son productos químicos sintéticos que actúan como agentes secantes muy eficaces y, a este res pecto se consideran mejores que los monoglicéridos. Sin embargo, tienen la tendencia muy marcada de ocasionar la envoltura parcial de la mezcla de he

lado de crema, pero lo peor es que pueden comunicar un sabor extraño al helado. Se emplean en proporción alrededor del 0.05 % al 0.07 % de la mezcla. Estos pueden ser dispersados por medio de un vehículo apropiado y agregados a la mezcla pasteurizada y homogenizada, inmediatamente antes de iniciarse la congelación. En consecuencia, son más útiles que los monodiglicéridos.

c) Estabilizantes.- Un helado estabilizado tendrá un cuerpo más denso, no sabrá tan frío y fundirá en un líquido de consistencia más cremosa que un helado sin estabilizador. Se usan para prevenir la formación de cristales grandes de hielo, indeseables en el helado comercial.

Existen dos tipos principales de estabilizantes :

- 1.- Estabilizantes de origen animal como la gelatina.
- 2.- Estabilizantes de origen vegetal como alginato de sodio, carragenina, agar - agar, goma de tragacanto, karaya, pectina, etc.

La gelatina, que es una proteína, es el único estabilizante que se obtiene de una fuente animal; todos los ingredientes básicos estabilizantes, proceden de materiales vegetales y se clasifican como carbohidratos. El empleo de la gelatina ha disminuido bastante debido a su costo. La gelatina se dispersa fácilmente y no causa deshidratación o espuma. El alginato de sodio es uno de los estabilizantes más consumidos en la industria de los helados, para dispersarlo apropiadamente, debe agregársele a la temperatura de pasteurización. La karaya y la pectina se emplean con menos frecuencia, son más eficaces para sorbetes y helados de agua.

d) Sabores.- El sabor del helado es su característica más importante desde el punto de vista de aceptación por parte del consumidor. El sabor puede provenir de dos fuentes distintas : de la mezcla original o de la adición de sustancias químicas o naturales. El sabor impartido por cualquiera de estas fuentes, puede ser bueno o malo, según las circunstancias.

Algunos de los sabores empleados en los helados se tienen a continuación :

- El extracto de vainilla : Este es el sabor más popular -

en la preparación de helados. El extracto es obtenido a través de un proceso de hervor, en el cual se colocan vainas de vainilla crudas en una solución de alcohol y agua, con o sin azúcar y glicerina. O bien puede utilizarse también en combinación con vainilla en polvo o vainillina sintética.

- Chocolate : Hay varios tipos de sabor a chocolate que pueden ser utilizados en la elaboración de los helados. Entre estos se tiene la cocoa en polvo que es un producto con bajo contenido en grasa y es la fuente de sabor más concentrada; el licor de chocolate que es un producto con gran contenido de grasa; también hay productos intermedios entre la cocoa en polvo y los licores de chocolate, llamados "mixtos", que consisten en una mezcla o combinación de cocoa y licor.

- Sabores a frutas : Los sabores a frutas pueden obtenerse a partir de frutas frescas, frutas enlatadas esterilizadas, frutas congeladas y varios tipos de extractos especiales. Existen también varios tipos de extractos de frutas que pueden utilizarse en la elaboración de helados. Estos pueden ser jugos concentrados, sustancias sintéticas, o combinaciones de ambos. Sin embargo estos sabores muy raras veces se utilizan por sí solos, sino que sirven para realzar el sabor de alguna de las otras fuentes de sabor a fruta : frutas frescas, congeladas o enlatadas.

- Sabores combinados : Estos sabores también llamados serentina, pueden incluir helados de vainilla, chocolate, fresa, frambuesa, etc. Un buen helado de este tipo deberá presentar un buen contraste de color entre los distintos tipos de helado, y el jarabe de los distintos sabores no debe formar pequeños depósitos en el helado. El jarabe que contiene los sabores se bombea dentro del helado mediante un aparato especial, al ser descargado del congelador continuo.

e) Color.- El color en los helados debe ir fácilmente asociado con el sabor. La mayoría de los colores son de origen químico, los fabricantes los usan ya sea en forma líquida o en forma de pasta.

Una solución líquida alcalina de colorante annato es probablemente el único color vegetal usado en los helados. Sin embargo éste no produce un buen color amarillo del mismo tono del huevo, sino más bien un tinte ligeramente rosado, por lo tanto la mayoría de los colores son de origen químico.

A continuación tenemos una tabla de los diferentes materiales que se emplean en la industria de los helados :

I.- Productos Lácteos.

1. Leche
2. Crema
3. Leche descremada
4. Suero dulce de mantequilla
5. Leche condensada simple
6. Leche descremada condensada simple
7. Suero dulce de mantequilla condensado simple
8. Leche condensada endulzada
9. Leche descremada condensada y endulzada
10. Leche condensada recalentada
11. Leche evaporada
12. Leche descremada en polvo
13. Suero dulce de mantequilla, en polvo
14. Mantequilla sin sal
15. Aceite de mantequilla
16. Crema plástica
17. Caseína
18. Albúmina de leche
19. Leche malteada
20. Leche deslactosada

II.- Agentes Edulcorantes.

1. Azúcar de caña o de remolacha
2. Glucosa o "azúcar de maíz"
3. Azúcar de arce o jarabe de arce (para dar sabor)
4. Azúcar invertido
5. Jarabe de maíz, líquido o seco
6. Miel (para dar sabor)
7. Jarabe de malta (para dar sabor)

III.- Huevos.

1. Huevo entero en polvo

2. Yema de huevo, en polvo
3. Huevos frescos
4. Huevos congelados

IV.- Estabilizadores.

1. Gelatina
2. Alginato de sodio
3. Goma tragacanto
4. Goma de la India
5. Goma de Karaya o goma ghatti
6. Goma de algarrobo
7. Musgo de Irlanda
8. Agar - Agar
9. Pectina
10. Extracto de zaragatona (6 cúscaras molidas)
11. Extracto de semilla de membrillo
12. Carboximetilcelulosa sódica
13. Gomas actualizadas

V.- Emulsionantes.

1. Monoglicéridos y triglicéridos
2. Lecitina
3. Monoestearato de sorbitán
4. Derivados polioxialquilénicos del monoestearato de sorbitán
5. Esteres de polietilenoglicoles

VI.- Sabores.

1. Naturales
 - a) Vainilla
 - b) Cacao
 - c) Chocolate
 - d) Coco
 - e) Frutas
 - f) Extractos de frutas
 - g) Nueces

h) Especies

2. Artificiales

- a) Compuestos de vainilla
- b) Sabores artificiales de frutas
- c) Sabor imitación del arce
- d) Sabores imitación de nueces

VII.- Colores.

1. Caramelo
2. Colorantes certificados para alimentos

VIII.- Mejoradores de helados.

1. Cuajo o pepsina
2. Mejoradores comerciales enzimicos
3. Mejoradores comerciales no enzimicos

Con esta tabla podemos darnos cuenta de la gran variedad de ingredientes que existen para la elaboración de helados, teniéndose por lo tanto bastantes medios para poder elaborar diferentes tipos de helados.

En la mayoría de las operaciones comerciales, el abastecimiento y el costo de los ingredientes lácteos varían en el curso del año, de manera que el gerente de una fábrica de helados a menudo tiene que calcular nuevamente las fórmulas escogidas a fin de mantener la composición del helado constantemente al menor costo posible.

Los reglamentos que rigen la composición de los postres congelados, se basan en gran parte en el contenido de grasa de leche y total de sólidos. También se fijan normas para los otros ingredientes. La siguiente tabla nos muestra composiciones típicas para helados comerciales y productos similares.

GRASA DE LECHE %	SLNG %	AZUCAR %	ESTABILIZADOR Y EMULSIONANTE %	TOTAL DE SOLIDOS - % APROXIMADO
------------------	--------	----------	--------------------------------	---------------------------------

HELADO DE CREMA ECONOMICO

10	10 a 11	13 - 15	0.30 - 0.50	35.0 - 37.0
12	9 a 11	13 - 15	0.25 - 0.50	

HELADO DE CREMA DE BUENA CALIDAD

12	11	15	0.30	37.5 - 39.0
14	8 a 9	13 - 16	0.20 - 0.40	

HELADO DE CREMA DE LUJO

16	7 a 8	13 - 16	0.20 - 0.40	40.0 - 41.0
18	6 a 7	13 - 16	0.25	

HELADO SUAVE O MANTECADO

3	14	14	0.45	31.0 - 32.0
---	----	----	------	-------------

HELADO SUAVE O MANTECADO DE BUENA CALIDAD

4	12.0	13.5	0.40	29.0 - 30.0
5	11.5	13.0	0.40	
6	11.5	13.0	0.35	

NIEVE DE AGUA Y LECHE

1 - 3	1 - 3	26 - 35	0.40 - 0.50	28.0 - 36.0
-------	-------	---------	-------------	-------------

NIEVE DE AGUA

26 - 35 0.40 - 0.50 26.0 - 35.0

Los productos cuya composición incluye menos grasa no deben llamarse helados. Así tenemos las nieves y los sorbetes los cuales son el mismo producto, excepto que el primero no contiene leche en polvo descremada y el sorbete la contiene en pequeñas cantidades.

B) ELABORACION DE HELADOS.

Existe una gran variedad de tipos de helados, debido a la gran diversidad de fórmulas, Todos se fabrican con equipos muy parecidos y se siguen los mismos principios. Varios de estos postres congelados son simplemente tipos de helados, así tenemos : helados sencillos, de fruta y nuez, helados de lujo, helados tipo francés, helados suaves, etc.

Debido a la gran diversidad de helados me concretaré a mencionar a continuación el proceso de elaboración para los helados en general, sin referirme a algún tipo en especial.

La elaboración de los helados, incluye los siguientes pasos :

- 1) Cálculo de la proporción de cada ingrediente que va en la mezcla y orden en que se agregan.
- 2) Pasteurización.
- 3) Homogenización.
- 4) Añejamiento.
- 5) Congelación.
- 6) Endurecimiento.

1) CALCULO DE LA MEZCLA.

Una vez que se ha decidido la composición de la mezcla de

acuerdo al tipo de helado que se va a elaborar, se calcula la cantidad de ingredientes que se van a usar.

Este paso deberá hacerse con mucho cuidado por dos razones :

- a) Poder obtener una calidad y uniformidad de la mezcla.
- b) Costo de la producción.

Procedimiento en el cálculo de una mezcla.-

Primeramente se obtienen datos por análisis de los productos que se van a usar en la mezcla. Ej: la grasa puede suplirse de tres fuentes diferentes : crema, leche y leche entera concentrada. Los sólidos no grasos también pueden suplirse por éstos más leche descremada; o bien azúcar y gelatina que también pueden emplearse.

Las mezclas de helados para fines prácticos pueden ser divididas en dos grupos :

- a) Mezclas Simples : Estas mezclas requieren el mínimo de cálculos y se preparan con ingredientes que solo tienen un constituyente.
- b) Mezclas Complejas : Este tipo de mezclas es difícil de calcular ya que un constituyente por lo menos, se obtiene de dos o más ingredientes.

Orden en que se agregan los ingredientes.-

Primeramente se juntan todos los ingredientes líquidos (crema, leche, etc.,) en un tanque mezclador en donde se calientan hasta alcanzar una temperatura de 43°C. Posteriormente se adicionan a la mezcla caliente los ingredientes secos (azúcar, leche en polvo, estabilizador, etc.,), lo cual ayuda a disolverlos.

Para evitar la formación de grumos de los ingredientes secos, se recomienda mezclarlos muy bien con parte del azúcar antes de ser

adicionados en forma lenta a la parte líquida.

Los ingredientes en forma de partículas grandes como fruta o nueces, no se adicionan aún, puesto que se desintegrarían durante el procedimiento subsecuente. Estos se adicionan durante la congelación.

2) PASTEURIZACION.

Enseguida la mezcla se pasteuriza por cualquiera de éstos dos procesos : Un proceso térmico por lotes o bien por un proceso térmico continuo.

Las temperaturas de pasteurización que se utilizan son más elevadas que las que se emplean en la leche, debido al contenido elevado de grasa y azúcar que tienden a proteger a las bacterias contra la destrucción térmica.

La temperatura usual para la pasteurización por lotes es de 71°C durante 30 minutos y para la pasteurización continua de alta temperatura - corto tiempo es de 83°C durante 25 segundos. Aparte de la temperatura más alta que se emplea, el equipo de pasteurización es casi idéntico al que se emplea para la leche.

La pasteurización proporciona una mezcla libre de organismos patógenos, mejora el sabor, ayuda a disolver los ingredientes, mejora su calidad de almacenamiento y produce un producto más uniforme.

3) HOMOGENIZACION.

Una vez que la mezcla ha sido pasteurizada, se homogeniza a la temperatura que tiene al salir del pasteurizador. Se puede emplear un homogenizador de dos etapas, en donde la mezcla se bombea a una presión de 2500 psi a través de la válvula de la primera etapa y de 600 psi a través de la segunda etapa.

Después de la homogenización la mezcla se enfría hasta al-

canzar una temperatura entre 1.1 y 4.5°C. Todas las mezclas comerciales son homogenizadas con el fin de proporcionar mejores propiedades para el batido, la textura del helado es más suave, acorta el período de envejecimiento. La principal finalidad de la homogenización es que desmenuza los glóbulos de grasa y los racimos de glóbulos de grasa, y, junto con los emulsificantes añadidos, previenen la conservación de la grasa en glóbulos de mantequilla durante la congelación.

El mecanismo de homogenización tiene una importancia muy especial en la mezcla para helados, por que la grasa tiene que estar correctamente distribuida de manera uniforme en todo el producto.

Algunos de los glóbulos de grasa en la mezcla son tan pequeños que no son afectados por la homogenización. La mayoría de los glóbulos de grasa tienen un diámetro de 4 - 6 μ y muchos llegan a un tamaño de 18 μ . Cuando la homogenización de la mezcla se ha llevado correctamente, no deben encontrarse glóbulos de grasa de un tamaño superior de 4 μ , y en la mayoría de ellos su diámetro debe ser inferior a 2 μ .

Debido a la emulsión más permanente que se formó durante la homogenización, se consigue más fácilmente el aumento de volumen deseado, sin correr el peligro de que los ingredientes se separen y sin necesidad de envejecer la mezcla por tanto tiempo.

El efecto de homogenización sobre la aglomeración de los glóbulos de grasa varía según la composición de la mezcla, la temperatura a la que se realiza la pasteurización y la temperatura y presión de la homogenización.

El control correcto de la formación de grumos de grasa es importante con el fin de regular la viscosidad de la mezcla, ya que las mezclas muy viscosas tienen a menudo malas cualidades para el batido y producen helado con propiedades inferiores desde el punto de vista fusión.

4) AÑEJAMIENTO DE LA MEZCLA.

Las mezclas antes de someterse a congelación suelen enve

jecerse. La mezcla se conserva por un período que fluctúa entre 3 y 24 horas a una temperatura de 4,5°C ó lo más baja posible sin llegar a congelar la mezcla.

Los cambios que generalmente ocurren en el proceso de envejecimiento son:

- La grasa derretida se vuelve sólida.
- La gelatina u otro estabilizador se hincha y se combina con el agua.
- Las proteínas de la leche también se hinchan con el agua.
- Aumenta la viscosidad de la mezcla.

Estos cambios aceleran el batido, logrando más fácilmente el aumento de volumen deseado en el congelador, producen cuerpo y textura más suaves y hacen que el helado se derrita más lentamente.

El mejoramiento en calidad para el batido por el envejecimiento se cree que se debe, en parte, a la hidratación del estabilizador y de las proteínas de la leche y, en parte, a su adsorción sobre la superficie de los glóbulos de grasa.

Algunos fabricantes de estabilizadores y emulsificantes sostienen que con el uso de éstos, el tiempo de añejamiento se puede reducir radicalmente y hasta eliminar; sin embargo este proceso sigue incluyendose en muchas fábricas de helados.

5) CONGELACION.

La mezcla se encuentra ya lista para la congelación, la cual consigue durante este paso dos objetivos:

- 1) La congelación parcial del producto.
- 2) La incorporación de aire.

La congelación de la mezcla para la confección del helado se puede llevar a cabo por cualquiera de los dos procedimientos que a continuación se describen:

tinuación se mencionan :

A.- PROCESO INTERMITENTE.

Este se lleva a cabo en una congeladora intermitente, la cual consiste de un cilindro horizontal (menos frecuente vertical), en el que un agitador gira movido por un motor. El agitador consta de unas aletas que desprenden al helado a medida que se va congelando y se va adheriendo a la pared interior del cilindro, y además un batidor que gira en dirección opuesta, ayudando al batido.

El refrigerante (por ej : de amoniaco ó salmuera) circula por la camisa que envuelve al cilindro congelador, formada por un tubo de acero o cobre revestido interiormente de acero inoxidable. El exterior está aislado de la atmósfera con corcho u otro aislante.

La mezcla se introduce a la congeladora a unos 4 ó 5° C. En cuanto se hace circular el refrigerante, la temperatura baja rápidamente a -5 ó -6 °C, cuando la mezcla ha adquirido consistencia adecuada, se interrumpe la circulación del refrigerante. El movimiento del agitador y el mecanismo a él unido continúa hasta que se ha obtenido el aumento del volumen deseado. En este tiempo la temperatura baja primero y luego sube hasta -5°C.

Mientras funciona la congeladora, se determina la crecida, ya sea retirando muestras o usando aparatos reguladores automáticos. La crecida del helado sobre el volumen de la mezcla se expresa en forma de % del volumen de ésta última.

$$\% \text{ crecida} = \frac{\text{Vol. del helado} - \text{Vol. de la mezcla}}{\text{Vol. de la mezcla}} \times 100$$

Puesto que el peso por unidad de volumen es inversamente proporcional a la cantidad de aire incorporado, la fórmula se convierte en :

$$\% \text{ crecida} = \frac{\text{Peso de la mezcla} - \text{Peso del mismo vol. del helado}}{\text{Peso del mismo vol. del helado}} \times 100$$

Por lo tanto, la crecida se determina pesando volúmenes iguales de mezcla y de helado, usando esos valores en la fórmula.

La temperatura mínima alcanzada por el helado, cuando se usa este tipo de congeladora es generalmente de -6 a -4 °C. Sin embargo, la temperatura a la cual puede congelarse el helado está limitada por la consistencia del producto. La consistencia de la mezcla parcialmente congelada y batida depende no solamente de su punto de solidificación, sino también de la composición de la mezcla, de la crecida y del tamaño de las células de aire. La cantidad de agua congelada de la mezcla en la congeladora varía según la composición de la mezcla. La proporción no congelada en el helado final depende de la composición del helado.

Una vez terminada la congelación, el lote de helado, en forma de masa plástica, se saca de la congeladora y se pone en recipientes adecuados, los cuales se llevan a la sala de endurecimiento.

B.- PROCESO CONTINUO.

Este se lleva a cabo mediante la congeladora continua, la cual representa un grado elevado de perfección en el uso de control mecánico para la confección de helados.

La congeladora continua de Vogt mide el aire y la mezcla y la introduce en un tubo estrecho, en el cual es rápidamente congelada bajo una presión sustancial; por el extremo delantero del tubo sale un helado sumamente suave. La regulación de la entrada de aire determina el valor de la crecida. Puesto que el aire es introducido a presión en la mezcla, el helado puede sacarse de la congeladora con el aumento de volumen deseado a una temperatura más baja que la del helado producido por el método intermitente.

VENTAJAS DE LAS CONGELADORAS CONTINUAS SOBRE LAS INTERMITENTES :

- a) El helado puede retirarse a temperatura más baja y por lo tanto tiene textura más suave.
- b) Los problemas relacionados con el batido de la mezcla se reducen al mínimo ya que el aire es incorporado a presión, haciendo posible así, -

- cualquier grado de crecida que se desee.
- c) Se obtiene helado de textura más uniforme.
 - d) Pueden añadirse fresas ú otras frutas al helado a su salida de la congeladora, manteniendo el fruto entero.

Durante el proceso de congelación se debe tomar en cuenta-
que :

- La congelación tiene que realizarse rápidamente a fin-
de prevenir el desarrollo de grandes cristales de hielo que darían al helado una textura áspera.

- El porcentaje de aumento de volumen de la mezcla, debido a la incorporación de aire al convertirla en el helado congelado, es un punto importante, ya que las celdas de aire tienen que ser pequeñas y distribuirse uniformemente, creando así una espuma congelada estable, para prevenir que el helado sea demasiado denso, duro y frío en la boca. La cantidad-usual del aumento del volumen en el helado es del 70 al 100 %.

Las propiedades de la mezcla para el batido pueden verse -
afectadas por varios factores por ejemplo :

a) Las leches ricas en calcio, perjudican el batido, pero se mejora añadiendo citrato de sodio, caseinato de sodio, etc.

b) Las sustancias ricas en calcio perjudican el batido, pero se mejora añadiendo citrato de sodio, caseinato de sodio, etc.

c) Los sólidos de yema de huevo (por su contenido de lecitina) y los emulsivos mejoran la disposición para el batido, porque contribuyen a una fina dispersión de la grasa e impiden la formación de grupos y la separación de los componentes durante la congelación.

6) ENDURECIMIENTO.

El helado es mucho más agradable y apetecible cuando se -

consume tal como sale de la congeladora, actualmente se emplea un sistema que hace posible poner a disposición del consumidor el helado tal como sale de la congeladora. En algunos casos, cuando la venta es suficiente, el helado se congela en forma de pasta blanda y se introduce directamente en los conos o los envases encontrándose lista para consumirse sin pasar por el endurecimiento.

Pero debido a la naturaleza física del helado, no es posible que pueda venderse en esta forma. Por lo cual es necesario el endurecimiento del producto después de salir de la congeladora.

El endurecimiento se lleva a cabo mediante almacenamiento en una cámara de endurecimiento, a temperaturas comprendidas entre -18 y -29°C. Para impedir la formación de cristales de hielo en el helado y conservar su textura suave, es importante reducir la temperatura del producto en la sala de endurecimiento lo más rápidamente posible, ésta se consigue usando ventiladores en todo el espacio de la sala o empleando túneles de construcción especial. Casi todas las salas de endurecimiento funcionan de modo que el helado está listo para su venta 24 horas después de entrar en dicha sala.

C) FUNCIONES DE LOS INGREDIENTES.

Los diversos componentes de los helados afectan a las propiedades de los mismos de diferentes maneras, de acuerdo a la función que desempeñan cada uno de éstos, así tenemos :

1.- GRASA DE LECHE.

El papel que juega la grasa de leche en la preparación de un helado es muy importante. Es una fuente concentrada de calorías y contribuye cuantiosamente al valor energético del helado.

Las partículas de grasa se concentran alrededor de la superficie de las burbujas de aire durante el proceso de enfriamiento, impartiendo un sabor característico. La grasa no afecta el punto de congelamiento debido a que se encuentra en suspensión.

La grasa da estabilidad al helado y ésta hace que se use menos estabilizador en mezclas con alto porcentaje de grasa. También contribuye en la textura y resistencia a derretirse; la suavidad de la textura dada por la grasa es difícil de obtenerla por otros medios.

Las características mencionadas en párrafos anteriores, no se dan en productos hechos con grasas vegetales (Limita el consumo).

2.- SOLIDOS DE LECHE NO GRASOS.

El contenido de éstos varía inversamente con el contenido de grasa, mantiene un balance adecuado de la mezcla y da textura y cuerpo convenientes. Son altos en valor alimenticio y baratos, contribuyen muy poco en el sabor pero sí bastante en la textura.

Si el helado lleva cantidades excesivas de sólidos no grasos de leche en su formulación, se manifiesta en un sabor salado y quemado y una textura esponjosa y arenosa debido a la concentración alta de lactosa que cristaliza en el proceso. Las proteínas de los sólidos de leche no grasos tienden a hacer el helado más compacto y suave previniendo así una textura débil y tosca. La proteína también incrementa la viscosidad y resistencia al derretimiento pero al mismo tiempo disminuye el punto de congelación.

3.- SOLIDOS EDULCORANTES.

La principal función del azúcar es incrementar la aceptación del helado, porque además de impartir el sabor dulce, mejora la textura cremosa deseable al paladar y el sabor a fruta natural. La falta de dulzor produce un sabor desabrido, mientras que un exceso tiende a enmascarar algunos sabores deseables.

El azúcar aumenta la viscosidad y los sólidos totales, esto mejora la textura. Estos azúcares en solución bajan el punto de congelación de la mezcla y dificultan el endurecimiento.

4.- EMULSIFICANTES.

La yema de huevo es un buen emulsificante natural, debido a su contenido de lecitina. Su función es ayudar a dispersar los glóbulos de grasa a través de la mezcla, impide que se junten en racimos y salgan en forma de glóbulos de mantequilla durante la congelación y mezcla.

Las yemas de huevo también mejoran el cuerpo y la textura, casi no tienen efecto en el punto de congelación, incrementan la viscosidad, influyen enormemente en el batido, posiblemente, debido al complejo lecitina-proteína. Además contribuyen a hacer el helado seco y firme.

No solo la yema de huevo sino todos los emulsificantes en general actúan emulsionando la grasa, dando un helado de aspecto seco, de estructura con pequeñas células de aire, como si se hubiera batido mucho el producto.

5.- ESTABILIZADORES.

Estos mejoran los helados por su capacidad de formar geles con el agua de la fórmula, de este modo mejoran el cuerpo y la textura. Los estabilizadores al ligar el agua, ayudan también a prevenir la formación de grandes cristales de hielo durante la congelación, lo cual daría al producto una textura áspera. No tienen efecto en el punto de congelación.

6.- SABORES.

Su función es dar variedad, ésta es la más importante característica, la cual resulta de la combinación de los sabores de todos y cada uno de los ingredientes.

7.- COLOR.

El color es uno de los atributos más agradables de un helado, su función es mejorar el atractivo y ayuda a identificar el sabor.

D) DEFECTOS EN LA ELABORACION DE LOS HELADOS.

Es muy importante que el fabricante de helados sepa distinguir entre un helado de buena calidad y otros de mala calidad, y pueda reconocer cualquier defecto que se haga presente en su producto. Además de be comprender las causas y remedios de los numerosos defectos que puede te ner su producto.

1) DEFECTOS DE SABOR.

El sabor es la característica más importante que el consumidor tiene en cuenta al adquirir el helado, los defectos de sabor pueden ser provocados por diferentes causas que a continuación se mencionarán incluyendo el tipo de sabor que produce.

- Sabor a cocido.

Puede deberse al recalentamiento de la mezcla en el proceso de pasteurización, falta de agitación apropiada durante la pasteurización o demasiada retención a la temperatura de pasteurización. O bien puede ser por el empleo de leche descremada o leche condensada que haya sido sometida a un proceso de temperatura demasiado elevada antes de ser agregado al helado. Para evitar este inconveniente, deben emplearse mejores mé todos de pasteurización y escoger más cuidadosamente los ingredientes.

- Sabores a leche en polvo.

Algunos fabricantes de helados emplean gran cantidad de leche en polvo descremada en su mezcla de helados; si ésta tiene un ligero mal sabor o es vieja, puede provocar un sabor pronunciado en el helado, siempre indeseable. Para prevenir este defecto la leche en polvo descremada debe mantenerse almacenada en cuartos secos y frescos, sin abrir los en vases sino hasta el momento de utilizar el producto.

- Sabor ácido.

Este se debe a la producción de ácido láctico en la mez -

cia de helados o al uso de ingredientes ácidos, constituyendo a un defecto altamente indeseable. Si la mezcla de helados se encuentra ácida, este defecto no se puede disminuir con sabores adicionales, por lo cual nunca debe ser puesta a la venta.

- Sabor a neutralizante.

Este defecto se debe a la neutralización excesiva de la mezcla, o a la incorrecta neutralización de la mezcla cuando contiene demasiado ácido.

- Sabor sucio.

Estos sabores pueden originarse en la planta o fábrica de helados : la falta de higiene y esterilización de las tuberías, pasteurizador, tinas de almacenamiento y todo el equipo en general o utensilios que entran en contacto con la mezcla o productos lácteos son la causa principal de un sabor sucio en los helados.

- Sabor a almacenado.

Este sabor se debe generalmente al almacenamiento excesivo del helado, ya sea en el cuarto de endurecimiento del fabricante o en el gabinete de exhibición del vendedor al por menor. Este puede ir acompañado de un sabor amargo debido también al almacenamiento prolongado. También pueden llegarse a notar otros sabores a frutas que se han descompuesto en el refrigerador, etc.

- Sabor a ingredientes viejos.

Los ingredientes viejos o pasados contribuyen a una cantidad de malos sabores. Generalmente la causa más común en los malos sabores se debe a los subproductos de la leche. Es por esto que es de importancia utilizar productos lácteos y sabores lo más frescos y puros posibles, ya que cada vez que se utiliza un ingrediente de sabor ligeramente malo, se tiene este problema.

- Demasiado sabor.

En algunas ocasiones el helado contendrá una cantidad excesiva de sabor que llegará a disfrazar el verdadero sabor lácteo que se desea. El problema se evita simplemente con la disminución de la cantidad de sabor agregada.

- Demasiada dulzura.

Esto es provocado cuando se utiliza demasiada azúcar, con el objeto de aumentar el contenido de sólidos totales en la mezcla. Este defecto no sólo perjudica el sabor y la palatabilidad del helado, sino que tiene un efecto pronunciado sobre el tiempo de congelación.

- Falta de dulzura.

Este defecto se encuentra muy raramente en los helados. Si se encuentra, casi siempre se debe a un error en la computación de la fórmula o a la omisión accidental de parte del azúcar.

- Sabor salado.

Este defecto es suficiente para causar la pérdida total de las ventas. Este problema no es tan pronunciado actualmente, como solía serlo antiguamente, cuando el helado se hacía y endurecía con baños de salmuera.

- Sabor no natural.

Este término se aplica cuando el sabor presente en la muestra no es característico del sabor deseado. El uso de algunos sabores sintéticos puede dar lugar a este defecto debido a que a veces dan un sabor que, aunque no es exactamente indeseable, no llega a duplicar el sabor natural que trata de imitar.

- Sabor a oxidado.

Este sabor resulta cuando la mezcla o cualquiera de sus ingredientes han sido expuestos a superficies de cobre mal estañado o a la luz del sol.

2) DEFECTOS DE CONTEXTURA.

La contextura es la característica tan especial del helado que lo hace suave a la lengua al colocarlo en la boca. Los defectos de contextura son los que ocasionan más problemas (más que aún los de sabor). Los defectos de contextura más importantes son los siguientes :

- Contextura arenosa.

La arenosidad es un defecto de contextura que hace que el helado aparente contener pequeñas partículas de arena. Estas finísimas partículas son cristales de azúcar de la leche (lactosa), los cuales ocurren al agregar una cantidad excesiva de sólidos no grasos de la leche.

La lactosa, o azúcar de la leche, no es tan soluble como el azúcar de caña y, cuando la temperatura del helado disminuye lo suficiente, cristaliza en forma de pequeños cristales. Las fluctuaciones de temperatura en el cuarto de endurecimiento o en el gabinete de venta, tienden a acelerar la aparición de este defecto. Este defecto ocurre más rápidamente en helados con nueces que en los helados sin nueces y, además, es una seria amenaza en el primer tipo de helados.

Si se remojan las nueces en una solución de jarabe por espacio de por lo menos doce horas, se logra retardar la aparición de arenosidad en el helado. Para evitar la arenosidad en el helado común, se debe reducir la cantidad de leche condensada o leche en polvo, utilizando bajas temperaturas de endurecimiento y almacenamiento, sin variaciones, tratando de vender el producto lo más rápidamente posible.

- Contextura gomosa.

Se entiende por este defecto, aquel helado que es demasiado "liso", hasta tal punto, que resulta pegajoso y escurridizo. Esto se debe, en la mayoría de los casos, a un exceso de estabilizante en la mezcla. No es el mismo defecto que el cuerpo "remojado", ya que éste se refiere no a la contextura sino al cuerpo. El helado gomoso no se derretirá debidamente, pero tenderá a retener su forma después de que el hielo se ha derretido. El helado se debe derretir y presentar una apariencia similar a la crema, libre tanto de espuma como de alta viscosidad.

- Contextura friable o desmenuzable.

A veces el helado resulta friable o desmenuzable, aun que puede ser áspero o no serlo. Esto generalmente se debe a la falta de azúcar y estabilizante, y al empleo de una presión de homogenización excesiva. No es un defecto serio en comparación con los otros defectos mencionados.

- Contextura áspera (con hielo).

Este defecto se debe a la formación de cristales de hielo relativamente grandes, que se pueden distinguir en la lengua. La contextura áspera es exactamente opuesta a la suavidad deseada en el helado y puede obedecer a muchas causas distintas, siendo el defecto más común en los helados.

Una falta de sólidos totales, especialmente de grasa butírica, hará que el helado resulte áspero. Un bajo contenido de estabilizante, homogenización deficiente, mala congelación (especialmente la extracción del helado del congelador continuo cuando se halla aún muy blando), demora excesiva en colocar el helado en el cuarto de endurecimiento, temperaturas fluctuantes en el almacenamiento y endurecimiento, son causas que contribuyen a un producto áspero.

La contextura áspera puede también ser llamada "cristalización" o "con hielo", aunque hay quienes consideran que la cristalización se refiere solamente al caso en que se pueden encontrar grandes trozos de hielo en el helado. Estos trozos de hielo generalmente se deben al agua que haya podido entrar en el hielo al servirlo con la cuchara o debido a otras causas. El resto del helado puede hallarse en buenas condiciones, excepto estos trozos de hielo.

- Contextura mantecosa.

Este defecto presenta una cantidad de pequeños gránulos de mantequilla en el helado y, generalmente, se experimenta la presencia de una película de grasa en el paladar y en los dientes después de haber comido helado mantecoso. Una homogenización imperfecta puede causarlo y el defecto también puede hallarse cuando se utiliza mantequilla en la mezcla y ésta no se mantiene agitada hasta que se le ha homogenizado por completo.

3) DEFECTOS DE CUERPO.

El cuerpo es la ligereza o pesadez del helado, que depende de la cantidad de aire que se haya incorporado, en proporción al contenido de sólidos de la mezcla. Los defectos de cuerpo que se encuentran con mayor frecuencia son los siguientes :

- Cuerpo remojado.

Este defecto no es serio; si bien un juez puede condenar un helado por "cuerpo remojado", otro puede alabarlo por la misma causa, ya que es cuestión de gustos. El cuerpo remojado es una condición de pesadez de cuerpo, debido a la falta de sobreaumento en proporción a la cantidad de sólidos totales de la mezcla. El cuerpo remojado puede ser subsanado mediante una elevación del sobreaumento o disminución de la cantidad de sólidos totales, según sea el caso. Usualmente, la contextura del helado remojado es bastante tersa, aunque puede ser áspera.

- Cuerpo débil.

Se dice que el cuerpo del helado es demasiado débil, cuando se derrite en la boca demasiado rápidamente al calentarse, lo cual se atribuye a la falta de estabilizante. Sin embargo, si se utiliza gran cantidad de sólidos totales sin agregar un estabilizante, es posible elaborar un helado de buen cuerpo. El cuerpo débil puede hallarse relacionado con la esponjosidad, aunque la causa no es la misma. Si hay un gran contenido de azúcar en proporción a los otros sólidos, se puede caer en un cuerpo débil.

- Cuerpo esponjoso.

Esto es lo opuesto del cuerpo "remojado" y se debe a un bajo contenido de sólidos totales en proporción a la cantidad de aire presente en el helado. Un sobreaumento excesivo en el congelador siempre se presenta como un cuerpo esponjoso en el helado. Su peso es bajo y las pérdidas al servirlo son elevadas. En el helado esponjoso se puede tener una textura tersa o áspera, aunque en la mayoría de los casos resultará áspera.

4) DEFECTOS DE COLOR.

En los helados es deseable un color natural y uniforme.

Un color "excesivo" es el resultado de agregar mucho color artificial a la mezcla.

Un color "inapropiado" es el resultado de no agregar apropiadamente el color y también si no se ejerce cuidado cuando se cambian sabores.

Un color "no natural" es causado por falta de cuidado - al agregar el color, uso inapropiado de colores ó bien uso de materiales extraños. Un color no natural describe defectos debido a color insuficiente (pálido), color en exceso (intenso) y colores que no son característicos del sabor (tono verdadero).

C A P I T U L O IIV

TRABAJOS EFECTUADOS .

Tomando en consideraci3n el objetivo de este trabajo sobre la evaluaci3n comparativa de la calidad de los helados que m1s consumo tienen en la Ciudad de Quer3taro, se procedi3 a escoger un lote de diferentes never1as en las que se expenden diferentes marcas de helados, analizando 2 muestras en cada una de ellas de diferentes sabores.

Ya que la calidad es un factor importante que decide el valor comercial de las muestras, se efectuaron por triplicado las determinaciones a que se sometieron dichas muestras, con la finalidad de obtener resultados m1s exactos y poder llegar as1 a una conclusi3n m1s satisfactoria, logrando como consecuencia el objetivo de este trabajo.

El lote de muestras seleccionado para llevar a cabo las diferentes determinaciones y poder tener as1 un control m1s exacto, es el siguiente :

MUESTRA No.	SABOR	NEVERIA
1	Vainilla	A
2	Nuez	A
3	Vainilla	B
4	Nuez	B
5	Fresa	C
6	Mango	C
7	Chocolate	D
8	Pistache	D
9	Vainilla	E
10	Nuez	E
11	Nuez	F
12	Vainilla	F
13	Vainilla	G
14	Nuez	G
15	Vainilla	H
16	Nuez	H
17	Nuez	I
18	Vainilla	I
19	Guayaba	J
20	Vainilla	J

Las pruebas efectuadas fueron las siguientes :

- 1) Pruebas organolépticas
- 2) Calidad al fundirse
- 3) Sólidos totales
- 4) Cenizas
- 5) Grasa
- 6) Acidez
- 7) Proteína
- 8) Grado de homogenización
- 9) Gelatina
- 10) Viscosidad
- 11) Azúcares reductores totales (A.R.T.)
- 12) Fosfatasa
- 13) Identificación de materias colorantes
- 14) Índice de Iodo
- 15) Índice de Reichart - Meissl (I.R.M.)
- 16) Índice de Polenske (I.P.)

PRUEBAS ORGANOLEPTICAS

A los principales factores de calidad, que son la aparencia, la textura y el sabor, se les llama propiedades organolépticas o sensoriales, ya que son percibidas por los sentidos.

Aunque los ensayos químicos que se describen posteriormente son necesarios para la calidad y sirven a un fin útil, las pruebas organolépticas por el gusto y el olfato son todavía la autoridad final para determinar la aceptabilidad general de los helados.

Las muestras de helados son repartidas a los panelistas, a la temperatura en que se recogen las muestras en los expendios. El panel está constituido por 4 personas, las cuales se escogen al azar.

El exámen incluye :

- 1) Color y aspecto
- 2) Cuerpo y textura
- 3) Olor y sabor

La escala de calificación va de 1 a 5, con 5 valores :

- 5 - Excelente
- 4 - Muy bueno
- 3 - En la línea límite
- 2 - Malo
- 1 - Muy malo

Los defectos más comunes son :

Color y aspecto : Gris, pálido, demasiado coloreado, no natural, uniforme.
Cuerpo y textura : Insuficiente, desmenuzado, pegajoso, pesado (al digerirlo), débil, acuoso, mantecoso, granuloso, arenoso, espumoso, con partículas de hielo.
Olor y sabor : Insípido, demasiado aromatizado, no natural, olor y/o sabor extraño, falta de frescura, ácido, a cocido, rancio, oxidado, amargo.

Cálculos .-

El resultado del exámen es la media aritmética de cada puntaje especial de los 4 panelistas. No se otorga un puntaje general.

CALIDAD AL FUNDIRSE.

La calidad al fundirse del helado dependerá en gran parte de la adición de estabilizadores. Los estabilizadores ayudan a la consistencia del helado, dándole resistencia a la descongelación de la mezcla. Pero, si se emplea demasiado estabilizante, el helado será muy consistente.

La calidad al fundirse se examina, después de haber colocado la muestra en una cápsula plana a 14°C durante 1 hora.

La escala de calificación va de 1 a 5, con 5 valores :

- 5 - Excelente
- 4 - Muy bueno
- 3 - En la línea límite
- 2 - Muy malo
- 1 - Malo

Los defectos más comunes pueden ser : baja resistencia a la fusión, alta resistencia a la fusión, espumoso, con separación de suero, con coágulos.

SOLIDOS TOTALES

El término sólidos, tan comunmente usado, parece referirse a una suma de los constituyentes determinados individualmente; sin embargo, en la práctica se aplica al resultado obtenido luego de hacer una sola de terminación. Se emplean métodos normales, por pesada luego de eliminar el agua.

Material .-

- Cápsula de porcelana
- Baño María
- Estufa de secado
- Pinzas
- Balanza
- Desecador

Técnica .-

En una cápsula de porcelana tarada, pésense rápidamente 1 a 2 gr de muestra (la muestra puede pesarse por medio de una pipeta corta, doblada, de 2 ml). Caliéntese en baño de vapor durante 30 minutos, luego en una estufa de secado a 100°C durante 3.5 horas. Enfríese en el desecador y pésese rápidamente para evitar la absorción de humedad.

Cálculos .-

El resultado se dará en por ciento. El por ciento de sólidos totales se calcula de la siguiente manera :

$$\% \text{ Sólidos totales} = \frac{W_2 - W_3}{W_1 - W_3} \times 100$$

Donde ':

W_1 = peso cápsula tarada
 W_2 = peso cápsula con muestra
 W_3 = peso cápsula con sólidos totales

CENIZAS

Las cenizas son los productos que quedan después de quemar la porción orgánica del producto. Es difícil establecer en forma concisa - la cantidad de sustancias que constituyen la ceniza que se encuentra en los alimentos, a causa de las variaciones que presentan distintas partidas de dichos alimentos.

Material .-

- Cápsula de porcelana
- Pinzas
- Desecador
- Balanza
- Baño María
- Mufla

Reactivos .-

- Solución de etanol : glicerol (50:50)

Técnica .-

Se pesan 5 gr de muestra sólida o tomar 25 ml de muestra líquida en cápsula de evaporación de platino o porcelana perfectamente desecada. Si la muestra es de naturaleza líquida, evaporar el agua sobre baño de agua caliente. Añadir 1 ml de solución de etanol - glicerol. Carbonizar sobre llama de mechero bunsen.

Incinerar a 550 - 570 ° C. Esta temperatura aproximadamente se alcanza al aparecer en el interior del horno de la mufla un color rojo oscuro. Pasada 1 hora retirar la cápsula y colocarla en un desecador para que se enfríe. Pesar.

Incinerar a 550 - 570 ° C. otros 15 minutos y volver a pesar después de enfriar. Repetir si se observa una disminución de peso significativa.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_1} \times 100$$

Donde :

W_1 = peso cápsula tarada
 W_2 = peso cápsula con muestra
 W_3 = peso cápsula con cenizas

GRASA

Existen muchos métodos prácticos para investigar la materia grasa, y entre ellos se prefiere, en la práctica, el Gerber, por su sencillez, precisión y facilidad de adquirir el material necesario para esta técnica.

El método Gerber se basa en dos puntos principales !:

1) Al mezclar el ácido sulfúrico con el helado, en proporción correcta, hidroliza la proteína en cuya forma no es capaz de mantener la grasa en estado de emulsión y permite que ésta suba libremente.

2) Al aplicar la fuerza centrífuga, la grasa es forzada a acumularse en el cuello del butirómetro, debido a la temperatura que alcanza la muestra durante la prueba, y a la diferencia de gravedad específica entre la grasa y la solución ácida. El alcohol amílico ayuda a separar mejor la columna de grasa.

Material .-

- Butirómetros con sus tapones
- Pipetas de 1, 10 y 11 ml
- Centrífuga

Reactivos .-

- Acido sulfúrico de 1.52 a 1.53 de densidad
- Alcohol amílico

Técnica .-

Se funde el helado a 50°C, se colocan en el butirómetro 10 cc de ácido sulfúrico y se vierten encima 11 cc de helado, que se dejan resbalar lentamente por las paredes, a continuación se añade 1 cc de alcohol amílico. De este modo los 3 líquidos se mantienen separados y dispuestos por orden de densidades : el más denso (ácido) en la parte inferior; el menos pesado (amílico), en la parte superior y entre los dos, el helado.

Tapar el butirómetro y agitarlo invirtiéndolo varias veces, hasta que el helado quede completamente disuelto. Centrifugar los butirómetros durante 5 minutos. Hacer la lectura inmediatamente, haciendo coincidir el nivel inferior de la columna de grasa con una de las divisiones de aquel, para lo cual se aprieta o afloja el tapón.

Cálculos .-

El resultado se lee en la escala del butirómetro dando di

rectamente el contenido de grasa en %.

Nota : Al usar ácido sulfúrico de densidad 1.84 se tuvo el problema de que se carboniza inmediatamente la muestra, seguramente por la gran cantidad de azúcares, por lo cual fué necesario hacer una serie de pruebas con diferentes concentraciones del ácido, hasta encontrar que con el ácido a una densidad de 1.52 - 1.53 no se tuvo problema alguno.

ACIDEZ

La determinación de la acidez del helado por titulación con una solución 0.1 N de un álcali tal como el hidróxido de sodio, es basada en el hecho de que cada cc de una solución 0.1 N de NaOH neutraliza rá 1 cc de una solución 0.1 N de ácido láctico.

Material .-

- Matraz erlenmeyer
- Balanza
- Pipeta
- Coteró

Reactivos .-

- Solución alcohólica de fenofaleína al 1 %
- Solución de hidróxido de sodio 0.1 N

Técnica .-

Pesar 9 gr de muestra en un matraz erlenmeyer, adicionar 9 ml de agua destilada, agitar y titular con solución 0.1 N de NaOH usando como indicador fenofaleína, cuando se está añadiendo la solución alcalina, se debe agitar constantemente el helado y añadir el NaOH poco a poco para evitar que pase inadvertido el primer cambio de color y se obtenga un rosado más intenso en cuyo caso hay que repetir la prueba.

Cálculos .-

Como se desea calcular el porcentaje de ácido láctico en una cantidad de helado, el número de cc de una solución 0.1 N de álcali - necesaria para neutralizar el ácido láctico en la muestra multiplicada por 0.009 dará el número de gramos de ácido láctico en la muestra. Cuando este resultado es dividido por el número total de gramos de helado de la muestra y multiplicado por 100, se obtiene el porcentaje de ácido láctico.

$$\% \text{ de acidez titulable} = \frac{\text{ml gastados} \times 0.009}{\text{gr muestra}} \times 100$$

PROTEINA

Método Kjeldahl .-

El principio básico de este método es la descomposición de la sustancia orgánica por ebullición con H_2SO_4 ; transformándose así el nitrógeno en $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, que luego se transforma en NH_3 por el agregado de NaOH . El NH_3 se destila y se recibe en un exceso de una solución valorada de HCl ó H_2SO_4 . Posteriormente se titula el exceso de ácido y por diferencia se calcula el contenido de nitrógeno de la sustancia problema.

Material .-

- Matraz Kjeldahl
- Trampa
- Refrigerante
- Bureta
- Mechero
- Mangueras
- Matraz erlenmeyer
- Pipeta volumétrica (25 ml)

Reactivos .-

- Acido sulfúrico concentrado
- Oxido amarillo de mercurio y sulfato de potasio ó bien mezcla selénica
- Solución de ácido estandar
- Solución de álcali valorado
- Rojo de metilo
- Solución de NaOH al 50 %
- Zinc
- Antiespumante

Técnica .-

Pesar 5 gr de muestra y colocarlas en un matraz de digestión Kjeldahl, adicione 0.7 gr de óxido amarillo de mercurio y 15 gr de sulfato de potasio ó 1.5 gr de mezcla selénica, más 25 ml de ácido sulfúrico. Coloque el matraz en una posición inclinada. Calíntese suavemente - unos instantes y luego llévase a ebullición, continuando el calentamiento hasta que el líquido quede incoloro o ligeramente amarillento; durante la ebullición el matraz debe girarse y agitar suavemente para arrastrar todas las partículas. Enfriar y adicionar cuidadosamente 200 ml de agua destilada (procure que no se caliente el matraz), enseguida adicionar 0.5 ml de antiespumante y 1.5 gr de polvo de zinc, adicionar enseguida cuidadosamente 80 ml de sosa al 50 %, evitando cualquier escape.

Recibir el destilado en un erlenmeyer que contenga 25 ml de ácido estandar e indicador rojo de metilo (3 gotas), se continúa la ebullición hasta que se hayan destilado de 150 a 200 ml del líquido. Titulense con álcali valorado.

Cálculos .-

Réstese del volumen de ácido valorado empleado, el volumen del álcali valorado empleado en la titulación y multiplíquese el resultado por el peso correspondiente de N a cada mililitro del ácido valorado (o sea el miliequivalente del N = 0.014) luego multiplíquese por 100 y por último divídase el resultado entre el peso de la muestra obteniéndose así el porcentaje de nitrógeno. Si se multiplica por el factor 6.38, se obtendrá el porcentaje de proteínas.

$$\% \text{ Proteína} = \frac{(\text{ml ácido} - \text{ml álcali}) \times 0,1 \times 0,014 \times 100 \times 6,38}{\text{gr muestra}}$$

GRADO DE HOMOGENIZACION

Con esta determinación se puede observar si se logra el propósito de la homogenización, el cual, es descomponer los glóbulos de grasa en partículas uniformes y pequeñas.

Una mezcla homogenizada apropiadamente, puede resistir muy bien el batido y se tendrá un producto de mejor calidad y consistencia más suave.

Material .-

- Gotero
- Vidrios de reloj
- Pipeta
- Microscopio
- Cámara de Neubauer

Reactivos .-

- Solución acuosa de glicerina (1/3 glicerina)

Técnica .-

Se hace una dilución del helado a ser investigado, con 3-gotas de muestra medidas con gotero medicinal standar y 10 ml de solución acuosa de glicerina, se colocan sobre un vidrio de reloj y se cubre durante 5 minutos, posteriormente se examinan en el microscopio 4 campos y se determina así el grado de homogenización.

El grado de homogenización se expresará de la siguiente forma :

- 1.- Uniforme 2.- Parcialmente uniforme 3.- No uniforme

GELATINA

La gelatina consiste en una mezcla de proteínas solubles de alto peso molecular medio. La gelatina es precipitada de sus soluciones por aldehídos, ácido pícrico, ácido tánico, etc. El método empleado consiste en precipitar la gelatina, mediante una solución saturada acuosa de ácido pícrico.

Material .-

- Balanza
- Vasos de precipitado
- Embudo
- Papel filtro
- Tubos de ensayo

Reactivos .-

- Sol. saturada acuosa de ácido pícrico
- Sol. de nitrato de mercurio (se prepara disolviendo el mercurio en 2 veces su peso con HNO_3 ; por ej: si el Hg pesa 10 gr disolver este en 20 gr de HNO_3 , una vez disuelta dicha solución se diluye hasta 25 veces su volumen).

Técnica .-

A 10 gr de muestra, agréguese 10 ml de nitrato de mercurio, agítese la mezcla, agréguese 20 ml de agua, agítese de nuevo, déjese en reposo durante 5 minutos y fíltrese. Si hay mucha gelatina, el filtrado será opalino y no se podrá obtener un líquido completamente claro. A una porción del filtrado en el tubo de ensayo, agréguese un volumen igual de una solución saturada acuosa de ácido pícrico.

Cálculos .-

En presencia de cualquier "cantidad considerable" de gelatina, se produce un "precipitado amarillo" .

La presencia de "cantidades pequeñas" provoca "enturbiamiento" .

VISCOSIDAD

La viscosidad es un fenómeno que frecuentemente acompaña - más que causa - un fácil batido, buen cuerpo y textura. Por esto la mezcla debe balancearse apropiadamente de acuerdo a composición, concentración y calidad para producir un helado con cuerpo y textura óptimos y fácil de ba tir. Bajo estas condiciones, la viscosidad apropiada (50 - 300 cp) está - asegurada.

El método empleado se basa en comparar el tiempo de caída del helado, con el del agua.

Material .-

- Embudo
- Soporte
- Aro
- Cronómetro
- Vaso de precipitado
- Picnómetro a peso constante

Técnica .-

Mantener el agua y el helado a una temperatura de 15 a - 22°C, tomar el tiempo de caída del helado através del embudo, así como el tiempo de caída del agua. Determinese la densidad del helado con picnómetro.

Cálculos .-

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1 t_1}{d_2 t_2}$$

Donde ':

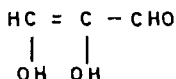
n₁ = viscosidad del helado
 d₁ = densidad del helado
 t₁ = tiempo de caída del helado

n₂ = viscosidad del agua
 d₂ = densidad del agua
 t₂ = tiempo de caída del agua

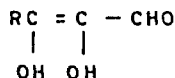
AZUCARES REDUCTORES TOTALES

Todos los monosacáridos que poseen un grupo carbonilo libre reducen el líquido de Fehling, por lo que puede emplearse como un reactivo excelente cualitativa y cuantitativamente para estos azúcares. En el líquido de Fehling, que es una solución alcalina de CuSO₄ en tampón de tartrato sódico - potásico, el ión cúprico es reducido a cuproso para formar óxido cuproso rojo.

El mecanismo de esta reacción se basa en el descubrimiento de Von Euler de que todos los azúcares con un grupo carbonilo libre se transforman fácilmente, calentándolos en una solución alcalina, en enediones (sustancias muy reactivas oxidables por el oxígeno y otros agentes oxidantes), Von Euler llamó reductona al miembro más sencillo de este grupo, el hidroxiglicolaldehído :



y en general



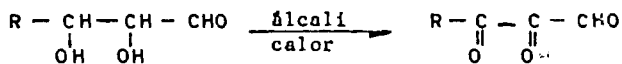
Hidroxiglicolaldehído

Al ser potentes reductores, pueden reducir iones como Ag⁺, Hg²⁺, Bi³⁺, ó Fe(CN)³⁻; que a su vez oxidan a los azúcares o azúcar - ácidos (ácidos azucarados) complejos.

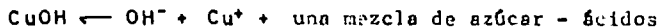
Existen varias modificaciones de la reacción de Fehling, como las de Benedict, Somogyi, Hagedorn - Hensen, Willstaetter-Schudel, pe-

pero todas ellas se basan en el mismo principio.

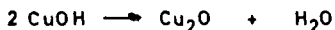
El esquema general de estas reacciones es el siguiente :



(generalmente complejos de cobre de tartratos o bitartratos)



El ión bivalente Cu⁺² toma un electrón de la reductona, - que por lo tanto oxida a azúcar - ácido, mientras que el Cu monovalente - reducido se combina con un ión hidroxilo y al calentarlo origina óxido cuproso :



Material .-

- Pipetas 5 ml
- Matraz erlenmeyer
- Matraz aforado de 500 ml
- Baño María
- Papel filtro
- Embudo
- Bureta
- Cronómetro
- Plancha caliente

Reactivos .-

- Acido clorhídrico de densidad = 1.125
- Solución de hidróxido de sodio al 40 %

- Solución No. 1 de Feheling
- Solución No. 2 de Feheling
- Azul de metileno al 1 %

Técnica .-

Se pasan exactamente 5 gr de muestra y se pasan con 200 ml de agua destilada a un matraz aforado de 500 ml, se agregan 20 ml de HCl de 1.125 de densidad, se calienta durante 3 horas en baño María para convertir los almidones en dextrosa, se deja enfriar y se neutraliza casi por completo con solución de NaOH, se diluye hasta el aforo (concentración 1.0 %), se agita perfectamente y se filtra por papel seco.

Titulación .- Se toman 5 ml de la dilución No. 1 de Feheling y 5 ml de la solución No. 2 de Feheling en un matraz erlenmeyer de 500 ml de fondo plano, se prepara la bureta con la dilución apropiada del problema. Se coloca el matraz sobre la plancha caliente (a toda su capacidad). Una vez que empieza a hervir, se le deja caer de golpe 15 ml de la solución problema de la bureta previamente aforada, se deja que hierva de nuevo (no deberá cambiar completamente a rojo, ya que si esto sucede quiere decir que la solución problema, deberá diluirse, pero no al grado de que se gasten más de 50 ml). Se siguen agregando de uno a uno los mililitros de la bureta, dejando hervir 15 segundos en cada adición, una vez que está a punto de cambiar completamente a rojo, se le agregan 2 - 3 gotas de azul de metileno al 1.0 % en agua destilada, se sigue titulando hasta desaparición completa del color azul y aparición de color rojo de óxido cuproso, punto final de la titulación.

Cálculos .-

El gasto se lee directamente en las tablas de Eynon-Lane - las cuales nos dan mg en 100 ml del problema.

Reportar en gramos %.

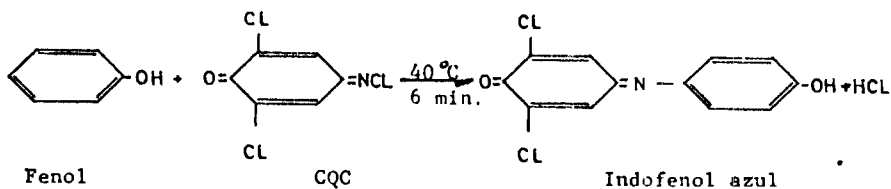
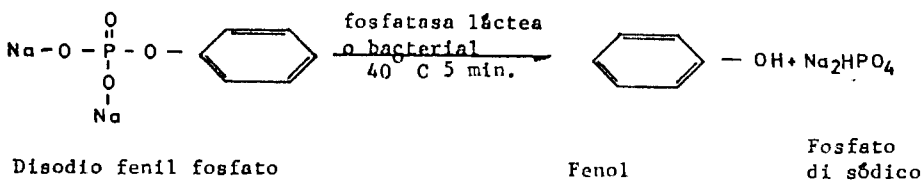
FOSFATASA

Esta prueba depende de la capacidad que tenga la fosfata -

sa alcalina de la leche - enzima sensible al calor - de liberar fenol de - los ésteres fenil fosfóricos (fosfo fenil disódico). Cuando se calienta - la leche a 61.7°C (143 °F) durante 30 minutos, la mayor parte de la en - zima es destruida y el calentamiento a más de 62.8°C durante 30 minutos - asegura su completa inactivación. Cuando la pasteurización de la leche no - ha sido completa (en temperatura o en tiempo) o cuando se le ha agregado - leche cruda, la cantidad de enzima activa puede ser determinada por la me - didión colorimétrica del fenol liberado.

O sea si la fosfatasa está activa, se le detecta por la - acción que ejerce sobre el disodio-fenil-fosfato, del cual se libera fenol - que va a reaccionar con el (CQC) para formar indo fenol que da color azul - en solución básica y rojo en solución ácida.

Reacciones que se llevan a cabo .-



Material .-

- Tubos de ensayo
- Pipetas de 1 y 5 ml
- Baño María a 40°C
- Goteros
- Gradilla

Reactivos .-

- Alcohol butílico
- Sustrato amortiguador (11.50 gr de carbonato de sodio-anhidro + 1.09 gr de fenil fosfato disódico, aforar a - 1000 ml)
- Catalizador (200 mg de sulfato de cobre en 100 ml de a gua destilada)
- 2,6 dicloroquinona cloroimida (30 mg. en 100 ml de alcohol etílico, su tiempo de duración es de 8 días máximo refrigerado y en frasco ámbar).

Técnica .-

Poner 0.5 ml de muestra en un tubo de prueba estéril. Añadir 5 ml de sustrato amortiguador y poner en baño María a 40°C durante 5 minutos, posteriormente adicionar 2 gotas de catalizador y 6 gotas de 2,6 dicloroquinona cloroimida, poner nuevamente en baño María durante 6 minutos, enseguida adicionar 3 ml de alcohol butílico el cual extraerá el indofenol.

Cálculos .-

Si al final de la operación nos da la coloración azul nos indicará la presencia de fosfatasas.

IDENTIFICACION DE MATERIAS COLORANTES

Las materias colorantes pueden ser naturales y artificiales. En el primer grupo hay colores animales y vegetales, como las antocianinas, las flavonas, el caroteno, el achiote o annatto, el caramelo, etc. Como colores artificiales se usan los colorantes derivados del alquitrán de hulla permitidos en la industria de los alimentos.

Material .-

- Tubos de ensayo

- Pipetas de 10 ml

Reactivos .-

- Acido clorhídrico
- Eter etílico

Técnica .-

La prueba para el annato se hace mezclando partes iguales de helado y éter en un tubo de ensayo. Deje en reposo el tubo hasta que la solución de grasa y éter suba a la superficie. Si se ha agregado colorante natural, el éter toma color amarillo.

La prueba para los colorantes artificiales se hace disolviendo 10 ml de helado en 10 ml de ácido clorhídrico. La presencia de color rosado indica que la muestra tiene colorante de hulla.

Cálculos .-

- Colorante natural : si el éter toma coloración amarilla.
- Colorante artificial : la presencia de color rosa.

SEPARACION DE GRASA

Para hacer un exámen de la grasa del helado, es necesario hacer la separación de ésta, para lo cual se aplica el método Roesse-Gottlieb en el cual la extracción de grasa en los productos lácteos, el alcohol sirve para precipitar la caseína, que se disuelve después con amoniaco. El éter de petróleo sirve para que la lactosa y otros sólidos no grasos sean menos solubles que lo serían si solo se usara éter etílico.

Material .-

- Embudo de separación de 1 lt.

- Probeta de 500 ml
- Soporte
- Aro
- Papel filtro rápido
- Embudo
- Matraz erlenmeyer
- Estufa

Reactivos .-

- Amoníaco
- Alcohol
- Eter de petróleo
- Eter etílico
- Sulfato de sodio anhidro

Técnica .-

Funda la muestra y cuele para separar piezas grandes de frutas, nueces, etc., sobre una malla. Coloque 300 ml de muestra fundida en un embudo de separación de 1 lt, agregue 100 ml de agua y 50 ml de amoníaco y agite bien. Agregue 200 ml de alcohol y agite 1 minuto, agregue 200 ml de éter y agite 1 minuto, finalmente agregue 200 ml de éter de petróleo y agite 1 minuto.

Deje reposar hasta que se rompa la emulsión y drene descargando la capa inferior. Agregue 25 gr de sulfato de sodio y decante através de papel filtro rápido. Evapore el éter y alcohol y seque la grasa a 55°C toda la noche. Examínese la grasa como se indica.

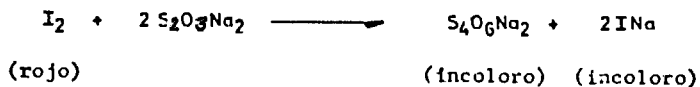
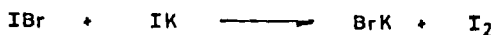
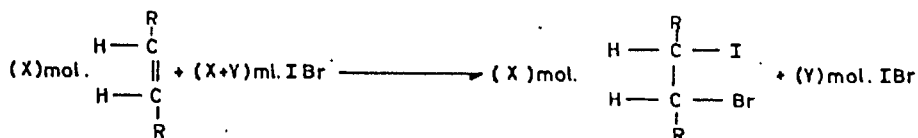
INDICE DE IODO

El número de iodo es el porcentaje de iodo absorbido por el aceite o por la grasa.

El número de iodo es el más importante de los valores químicos útiles en el diagnóstico de las grasas y de los aceites. Se basa en

la formación de compuestos por adición de halógeno hecha por parte de los glicéridos de los ácidos grasos no saturados, y, por consiguiente, es una medida del grado de saturación.

Reacciones que se llevan a cabo !:



Material .-

- Matraz erlenmeyer con tapón esmerilado
- Pipetas de 10 y 25 ml
- Probeta
- Bureta
- Soporte
- Pinzas para bureta

Reactivos .-

- Cloroformo

- Sol. de yoduro de potasio al 15 %
- Sol. valorada de tiosulfato de sodio 0.1 N
- Almidón al 1 %
- Solución de iodo de Hanus, la cual se prepara de la siguiente forma :

a) Solución de iodo de Hanus .- Disolver con ayuda de calor 13.615 gr de iodo pulverizado, en 825 ml de ácido acético glacial (de 99.5 % de pureza y que no reduzca el dicromato de potasio, en presencia de ácido sulfúrico).

La disolución se debe hacer calentando en un baño de vapor y agregando el ácido acético de a pequeñas porciones decantando cada 10 minutos en un vaso alto, dejar enfriar y decantar toda la solución de modo de eliminar cualquier partícula de I que hubiera podido quedar.

Pipetear 25 ml de esta solución y titular con tiosulfato 0.1 N previo agregado de unas gotas de solución de KI al 15 % y diluir algo con agua destilada, usando solución de almidón 1 % como indicador.

b) Solución de bromo .- Se prepara disolviendo 3 ml (9.36 gr) de bromo en 200 ml de ácido acético glacial de igual características que el anterior. Se titula también a esta solución con tiosulfato pipeteando 5 ml y agregando 10 ml de solución de KI al 15 % y diluyendo algo con agua, usando almidón 1 % como indicador.

En base a estas titulaciones se calculan las cantidades necesarias de cada uno, para obtener una solución mezcla en que ambos elementos I y Br estén en cantidades equivalentes: (I = 126.92 y Br = 79.916) y con una concentración de I = 13.2 gr/lit.

Mezclar ambas soluciones en la proporción calculada, usando ácido acético si es necesario, para llevar a la concentración mencionada, homogenizar y guardar en frasco ámbar con tapón esmerilado.

Técnica .-

Se siguió el método de Hanus que consiste en romper las -

ligaduras múltiples y saturarlas con los halógenos I y Br :

1) Pesar en un tubito, previamente tarado, alrededor de 0.250 gr de glicérido. Se introduce todo junto en un erlenmeyer de tapa esmerilada y se agregan 10 ml de cloroformo.

2) Agregar con pipeta 25 ml de solución de iodo de Hanus.

3) Dejar exactamente 30 minutos en la oscuridad, el erlenmeyer tapado.

4) Llevar paralelamente y en las mismas condiciones, (excepto el agregado del glicérido), una determinación en blanco, para verificar el título del reactivo Hanus.

5) Previo a comenzar la titulación del excedente no fijado de IBr, agregar 10 ml de KI al 15 % para poder titular el Br del reactivo de Hanus, por liberación de I en forma estequiométrica.

6) Agitar vigorosamente, y agregar 100 ml de agua recientemente hervida y enfriada de modo que arrastre toda traza de I hacia abajo.

7) Titular mediante solución de tiosulfato de sodio 0.1 N durante la titulación el color rojo debido al I va pasando al amarillo poniéndose cada vez más pálido, en este momento se agregan unas gotas de indicador almidón 1 %, que tomará un color oscuro que desaparece con el ulterior agregado de tiosulfato. Al finalizar la titulación cerrar el erlenmeyer y agitar otra vez vigorosamente, de modo que reaccione el I, que pudiera estar disuelto aún en el cloroformo y continuar si reaparece el color azul.

Cálculos .-

$$\text{Indice de Iodo} = \frac{(B - S) \times N \text{ tiosulfato} \times 12.69}{\text{gr muestra}}$$

Donde :

- B = Número de ml de tiosulfato 0.1 N requeridos por el blanco
S = Número de ml de tiosulfato 0.1 N requeridos por la muestra

INDICE DE REICHERT - MEISSL

Es el número de mililitros de álcali 0.1 N requeridos para neutralizar los ácidos grasos líquidos y volátiles contenidos en 5 gr del aceite o de la grasa.

Con esta determinación se puede determinar tanto los ácidos volátiles insolubles como los solubles en agua. De esta manera podrá distinguirse de la manteca el aceite de coco, el cual contiene una cantidad considerable de glicéridos de estos ácidos volátiles insolubles. Como la solubilidad disminuye conforme aumenta el número de átomos de carbono, es obvio que la grasa de la manteca dará un número elevado de Reichert - Meissl, y que el aceite de coco proporcionará un número elevado de Polenske.

Material .-

- Matraz redondo de fondo plano
- Probeta
- Plancha caliente
- Pipeta de 10 ml
- Matraces erlenmeyer
- Bureta
- Papel filtro
- Embudo
- Condensador
- Refrigerante
- Mechero
- Aro y soporte
- Mangueras

Reactivos .-

- Piedra pómez

- Acido sulfúrico al 20 %
- Fenoftaleína
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Solución de sosa - glicerol (50 gr de sosa en 50 ml de agua destilada hervida y fría, déjese sedimentar y mézclase 20 ml de dicha solución con 180 ml de glicerina.

Técnica .-

Pesar exactamente en el matraz de 500 ml 5 gr de grasa, añadir 20 ml de solución sosa - glicerol y calentar con cuidado hasta saponificación de la grasa (requiere unos 5 minutos y está indicado por la aclaración que se manifiesta en el líquido hirviente). Mientras se halla - todavía caliente, añadir con mucho cuidado 135 ml de agua destilada y hervida, al principio gota a gota para evitar la formación de espuma y agitar hasta que el jabón se haya disuelto. La solución deberá ser perfectamente límpida y casi incolora. Las grasas rancias u oxidadas que producen un jabón oscuro no deben examinarse.

Añádase a la solución de jabón 6 ml de ácido sulfúrico al 20 % y unos 0.5 gr de piedra pómez granulada; enseguida concétese un condensador y destílese, reciba el destilado en matraces volumétricos de 100-110 ml de capacidad, fíltrese el destilado.

Titular 100 ml con álcali valorado 0.1 N, utilizando unas gotas de solución de fenoftaleína como indicador. Corregir la lectura restándole la lectura obtenida al hacer una determinación en blanco.

Cálculos .-

Multiplicar por 1.1 el número corregido de mililitros requeridos de álcali valorado, con lo que se obtendrá el número de Reichert - Meissl.

INDICE DE POLENSKE

Este índice es una medida de los ácidos grasos volátiles

insolubles en agua (principalmente cáprico y láurico).

El número de Polenske se define como el número de mililitros de álcali 0.1 N requeridos para neutralizar los ácidos grasos volátiles contenidos en 5 gr del aceite o de la grasa.

Material .-

- Matraces erlenmeyer
- Bureta
- Probeta

Reactivos .-

- Etanol neutro al 90 %
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenoftaleína

Técnica .-

Para hacer esta determinación lávense con 3 porciones de agua de 15 ml cada una, el tubo condensador, el matraz y el papel filtro, luego de haber obtenido el número de Reichert - Meissl como se describiera anteriormente, y disuélvase los ácidos volátiles insolubles practicando el mismo tratamiento, pero utilizando porciones de 15 ml cada una de etanol neutro al 90 %. Por último titúlese la mezcla de los líquidos etanólicos de lavado, procediendo igual que se hiciera en la determinación de los ácidos solubles.

Cálculos .-

No debe multiplicarse por 1.1 puesto que para la titulación se emplea la cantidad total de ácidos volátiles sólidos.

CAPITULO IV

MUESTRA No: 1

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

1 2 3 4 PROMEDIO

ORGANOLEPTICAS

a) COLOR Y ASPECTO	3	3	2	5	3
b) CUERPO Y TEXTURA	2	2	3	4	3
c) OLOR Y SABOR	3	3	2	3	3

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

CALIDAD AL FUND.	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
S. TOTALES	33.44 %	33.40 %	32.67 %	33.17 %
CENIZAS	0.44 %	0.42 %	0.45 %	0.43 %
GRASA (+)	1.50 %	1.10 %	1.30 %	1.30 %
ACIDEZ	0.05 %	0.05 %	0.04 %	0.04 %
PROTEINA	3.84 %	3.48 %	4.19 %	3.84 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	97.33 cp	97.34 cp	97.32 cp	97.33 cp
A. R. T.	1.97 %	2.04 %	1.90 %	2.63 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Natural	Natural	Natural	Natural
IND. IODO	12.182	12.690	12.183	12.351
I. R. M.	1.54	1.43	1.65	1.65
I. P.	0.80	0.90	0.80	0.83

(+) Vegetal

MUESTRA No. 2

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	3	3	4	4	4
b) CUERPO Y TEXTURA	1	2	3	3	2
c) OLOR Y SABOR	2	2	3	4	3

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
S. TOTALES	34.27 %	34.29 %	33.94 %	34.17 %
CENIZAS	0.48 %	0.46 %	0.33 %	0.42 %
GRASA (+)	5.8 %	6.1 %	6.0 %	5.9 %
ACTIDEZ	0.05 %	0.05 %	0.05 %	0.05 %
PROTEINA	4.14 %	4.37 %	4.19 %	4.23 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	133.93 cp	134.62 cp	134.32 cp	134.29 cp
A. R. T.	2.22 %	2.22 %	2.31 %	2.25 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	(-)	(-)	(-)	(-)
IND. IODO	7.614	7.106	7.614	7.444
I. R. M.	1.98	1.98	1.87	1.94
I. P.	0.70	0.60	0.70	0.66

(+) Vegetal

MUESTRA No. 3

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

	1	2	3	4	PROMEDIO
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	3	3	4	4
b) CUERPO Y TEXTURA	3	2	3	4	3
c) OLOR Y SABOR	3	2	2	3	3

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	PROMEDIO
CALIDAD AL FUND.	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena
S. TOTALES	44.02 %	43.33 %	43.33	43.56 %
CENIZAS	1.12 %	1.05 %	1.01 %	1.06 %
GRASA (+)	3.50 %	3.70 %	4.00 %	3.70 %
ACIDEZ	0.15 %	0.15 %	0.15 %	0.15 %
PROTEINA	5.96 %	6.80 %	7.02 %	6.59 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	185.43 cp	185.64 cp	185.91 cp	185.66 cp
A. R. T.	2.13 %	2.13 %	2.22 %	2.16 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	7.614	8.121	8.121	7.952
I. R. M.	18.92	19.91	19.69	19.58
I. P.	2.1	2.1	1.7	1.9

(+) Butírica

MUESTRA No. 4

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	4	5	2	4
b) CUERPO Y TEXTURA	3	4	3	5	4
c) OLOR Y SABOR	4	4	4	4	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
S. TOTALES	42.02 %	43.03 %	42.02 %	42.36 %
CENIZAS	1.09 %	1.12 %	1.08 %	1.13 %
GRASA (+)	5.80 %	5.80 %	5.70 %	5.70 %
ACIDEZ	0.15 %	0.16 %	0.15 %	0.15 %
PROTEINA	6.87 %	6.68 %	6.52 %	6.69 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	84.41 cp	84.52 cp	84.43 cp	84.49 cp
A. R. T.	2.31 %	2.31 %	2.31 %	2.31 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	20.811	20.410	20.735	20.652
I. R. M.	26.56.	26.40	26.29	26.41
I. P.	0.5	0.6	0.6	0.5
(+) BUTIRICA				

MUESTRA No. 5

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	3	2	3	3
b) CUERPO Y TEXTURA	3	2	4	3	3
c) OLOR Y SABOR	4	4	3	3	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	L. limite	L. Limite	L. limite	L. limite
S. TOTALES	33.66 %	33.92 %	34.47 %	34.02 %
CENIZAS	0.73 %	0.74 %	0.72 %	0.73 %
GRASA (+)	0.05 %	0.05 %	0.05 %	0.05 %
ACIDEZ	0.20 %	0.18 %	0.21 %	0.19 %
PROTEINA	5.51 %	5.91 %	5.53 %	5.65 %
GRADO DE HOMOG.	No apreciable	No apreciable	No apreciable	No apreciable
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	1.92 cp	1.90 cp	1.91 cp	1.91 cp
A. R. T.	1.13 %	1.30 %	1.30 %	1.32 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	35.532	35.024	36.039	35.650
I. R. M.	0.66	0.55	0.66	0.62
I. P.	0.6	0.5	0.6	0.5

(+) Vegetal

MUESTRA No. 6

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	5	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	1	3	4	4	3
b) CUERPO Y TEXTURA	1	3	3	3	3
c) OLOR Y SABOR	2	5	4	3	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Muy malo	Muy malo	Muy malo	Muy malo
S. TOTALES	32.98 %	33.17 %	33.01 %	33.05 %
CENIZAS	0.60 %	0.64 %	0.58 %	0.61 %
GRASA (+)	0.10 %	0.10 %	0.10 %	0.10 %
ACIDEZ	0.13 %	0.10 %	0.11 %	0.11 %
PROTEINA	5.19 %	5.25 %	5.71 %	5.38 %
GRADO DE HOMOG.	No unif.	No unif.	No unif.	No unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	1.67 cp	1.68 cp	1.69 cp	1.68 cp
A. R. T.	2.54 %	2.54 %	2.54 %	2.54 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	38.577	38.070	38.562	38.403
I. R. M.	0.22	0.22	0.22	0.22
I. P.	0.4	0.4	0.5	0.4

(+) Vegetal

MUESTRA No. 7

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	5	3	3	5	4
b) CUERPO Y TEXTURA	4	3	3	5	4
c) OLOR Y SABOR	5	2	2	5	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
S. TOTALES	45.97 %	46.33 %	45.81 %	46.03 %
CENIZAS	0.78 %	0.82 %	0.80 %	0.80 %
GRASA (+)	4.0 %	5.3 %	5.2 %	4.8 %
ACIDEZ	0.09 %	0.06 %	0.08 %	0.07 %
PROTEINA	6.60 %	6.64 %	6.64 %	6.63 %
GRADO DE HOMOG.	No unif.	No unif.	No unif.	No unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	300.52 cp	299.69 cp	300.12 cp	300.11 cp
A. R. T.	2.42 %	2.54 %	2.54 %	2.50 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	63.957	63.450	63.957	63.788
I. R. M.	6.38	6.27	6.27	6.30
I. P.	0.4	0.5	0.5	0.4

(+) Vegetal

MUESTRA No. 8

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	3	5	5	4
b) CUERPO Y TEXTURA	4	2	5	5	4
c) OLOR Y SABOR	5	3	4	5	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
S. TOTALES	42.69 %	42.97 %	42.29 %	42.65 %
CENIZAS	0.84 %	0.94 %	0.84 %	0.84 %
ACIDEZ	0.10 %	0.06 %	0.08 %	0.08 %
PROTEINA	6.87 %	6.94 %	6.94 %	6.92 %
GRASA (+)	6.0 %	5.3 %	5.8 %	5.7 %
GRADO DE HOMOG.	No unif.	No unif.	No unif.	No unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	95.09 cp	95.06 cp	95.12 cp	95.09 cp
A. R. T.	2.31 %	2.31 %	2.22 %	2.23 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	46.191	45.176	46.699	46.022
I. R. M.	0.22	0.22	0.22	0.22
I. P.	0.3	0.3	0.5	0.3

(+) Vegetal

MUESTRA No. 9

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

	1	2	3	4	PROMEDIO
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	3	5	3	4
b) CUERPO Y TEXTURA	3	4	4	4	4
c) OLOR Y SABOR	5	2	5	5	4

PRUEBA No.1 PRUEBA No. 2 PRUEBA No. 3

	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
CALIDAD AL FUND.				
S. TOTALES	41.69 %	41.51 %	39.39 %	40.86 %
CENIZAS	0.92 %	0.92 %	0.94 %	0.92 %
GRASA (+)	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
ACIDEZ	0.10 %	0.14 %	0.15 %	0.13 %
PROTEINA	6.87 %	7.14 %	7.01 %	7.01 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	3.46 cp	3.50 cp	3.50 cp	3.48 cp
A. R. T.	1.97 %	1.97 %	2.04 %	1.99 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	35.024	35.532	34.922	35.159
I. R. M.	24.53	23.43	22.77	23.57
I. P.	1.1	1.3	1.1	1.6

(+) Butírica

MUESTRA No. 10

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

1 2 3 4 PROMEDIO

ORGANOLEPTICAS

a) COLOR Y ASPECTO	4	2	5	5	4
b) CUERPO Y TEXTURA	3	4	4	4	4
c) OLOR Y SABOR	4	1	2	4	3

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

CALIDAD AL FUND.	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
S. TOTALES	35.78 %	35.84 %	35.60 %	35.72 %
CENIZAS	0.86 %	0.90 %	0.88 %	0.88 %
GRASA (+)	0.5 %	0.2 %	0.3 %	0.3 %
ACIDEZ	0.33 %	0.19 %	0.29 %	0.27 %
PROTEINA	6.64 %	6.46 %	7.00 %	6.70 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	12.92 cp	12.93 cp	12.92 cp	12.92 cp
A. R. T.	1.97 %	1.90 %	1.90 %	1.92 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	36.039	36.547	36.547	36.378
I. R. M.	24.20	24.09	24.31	24.20
I. P.	2.8	2.5	2.6	2.6

(+) Butírica

MUESTRA No. 11

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	2	4	5	3	4
b) CUERPO Y TEXTURA	2	3	3	4	3
c) OLOR Y SABOR	1	4	4	3	3

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	L. limite	L. limite	L. limite	L. limite
S. TOTALES	32.62 %	33.01 %	32.72 %	32.78 %
CENIZAS	0.59 %	0.59 %	0.59 %	0.59 %
GRASA (+)	1.4 %	1.3 %	1.5 %	1.4 %
ACIDEZ	0.14 %	0.13 %	0.14 %	0.13 %
PROTEINA	6.52 %	6.43 %	6.42 %	6.45 %
GRADO DE HOMOG.	No unif.	No unif.	No unif.	No unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	29.03 cp	29.02 cp	29.11 cp	29.05 cp
A. R. T.	2.42 %	2.54 %	2.42 %	2.46 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	60.404	60.912	59.896	60.404
I. R. M.	17.93	17.82	17.71	17.82
I. P.	1.8	1.8	1.7	1.7

(+) Butírica

MUESTRA No. 12

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

1 2 3 4 PROMEDIO

ORGANOLEPTICAS

a) COLOR Y ASPECTO	2	4	3	4	3
b) CUERPO Y TEXTURA	2	3	3	3	3
c) OLOR Y SABOR	1	2	2	4	2

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

CALIDAD AL FUND.	Malo	Malo	Malo	Malo
S. TOTALES	36.05 %	35.06 %	35.50 %	35.87 %
CENIZAS	0.61 %	0.57 %	0.59 %	0.59 %
GRASA (+)	1.5 %	1.4 %	1.3 %	1.4 %
ACIDEZ	0.10 %	0.11 %	0.10 %	0.10 %
PROTEINA	6.16 %	6.37 %	6.52 %	6.35 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	7.28 cp	6.96 cp	7.29 cp	7.17 cp
A. R. T.	2.67 %	2.54 %	2.54 %	2.58 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	(-)	(-)	(-)	(-)
IND. IODO	32.994	32.486	32.740	32.740
I. R. M.	21.45	21.34	21.56	21.45
I. P.	1.7	1.6	1.6	1.6

(+) Butírica

MUESTRA No. 13

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

	1	2	3	4	PROMEDIO
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	4	4	4	4
b) CUERPO Y TEXTURA	4	5	5	4	5
c) OLOR Y SABOR	5	4	3	4	4

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
CALIDAD AL FUND.				
S. TOTALES	32.56 %	39.26 %	39.08 %	39.30 %
CENIZAS	0.90 %	0.88 %	0.88 %	0.89 %
GRASA (+)	6.6 %	7.5 %	7.0 %	7.0 %
ACIDEZ	0.28 %	0.23 %	0.21 %	0.24 %
PROTEINA	5.68 %	5.77 %	6.48 %	5.97 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	33.20 cp	33.11 cp	33.12 cp	33.124 cp
A. R. T.	2.04 %	2.04 %	2.04 %	2.04 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	32.994	33.044	32.486	32.841
I. R. M.	20.79	20.57	20.02	20.46
I. P.	2.8	2.6	2.9	2.7

(+) Butírica

MUESTRA No. 14

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	4	4	5	5	5
b) CUERPO Y TEXTURA	4	5	4	4	4
c) OLOR Y SABOR	4	5	4	4	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Muy malo	Muy malo	Muy malo	Muy malo
S. TOTALES	39.50 %	39.53 %	39.36 %	39.45 %
CENIZAS	0.93 %	0.89 %	0.90 %	0.90 %
GRASA (+)	6.0 %	5.3 %	5.8 %	5.7 %
ACIDEZ	0.20 %	0.15 %	0.12 %	0.15 %
PROTEINA	6.35 %	6.03 %	5.91 %	6.10 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	58.66 cp	58.60 cp	58.64 cp	58.63 cp
A. R. T.	2.04 %	2.04 %	2.04 %	2.04 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	30.936	30.793	31.471	31.048
I. R. M.	23.21	22.77	23.43	23.13
I. P.	4.2	3.9	4.4.	4.1

(+) *Butírica*

MUESTRA No. 15

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

1 2 3 4 PROMEDIO

ORGANOLEPTICAS

a) COLOR Y ASPECTO	4	4	4	5	4
b) CUERPO Y TEXTURA	4	4	3	4	4
c) OLOR Y SABOR	5	4	3	4	4

PRUEBA No. 1 PRUEBA No. 2 PRUEBA No. 3

CALIDAD AL FUND.	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
S. TOTALES	36.06 %	35.55 %	35.85 %	35.82 %
CENIZAS	0.68 %	0.69 %	0.69 %	0.69 %
GRASA (+)	7.4 %	8.0 %	7.6 %	7.6 %
ACIDEZ	0.21 %	0.20 %	0.22 %	0.21 %
PROTEINA	7.64 %	7.39 %	7.51 %	7.51 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	30.91 cp	30.91 cp	30.92 cp	30.91 cp
A. R. T.	1.90 %	1.83 %	1.83 %	1.85 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	35.532	35.075	35.582	35.396
I. R. M.	26.62	26.62	26.51	26.58
I. P.	0.9	0.9	0.8	0.8

(+) Butírica

MUESTRA No. 16

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	3	5	4	5	4
b) CUERPO Y TEXTURA	2	3	3	4	3
c) OLOR Y SABOR	4	4	4	5	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Malo	Malo	Malo	Malo
S. TOTALES	32.90 %	32.79 %	32.92 %	32.87 %
CENIZAS	0.92 %	0.93 %	0.92 %	0.92 %
GRASA (+)	6.8 %	7.3 %	7.0 %	7.0 %
ACIDEZ	0.12 %	0.16 %	0.15 %	0.14 %
PROTEINA	5.77 %	5.89 %	5.78 %	5.81 %
GRADO DE HOMOG.	Uniforme	Uniforme	Uniforme	Uniforme
GELATINA	(-)	(-)	(-)	(-)
VISCOSIDAD	70.01 cp	70.04 cp	70.12 cp	70.05
A. R. T.	2.04 %	2.04 %	2.04 %	2.04 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	41.115	41.166	40.658	40.980
I. R. M.	24.86	23.87	23.65	24.12
I. P.	1.6	1.9	2.2	1.9

(+) Butírica

MUESTRA No. 17

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

	1	2	3	4	PROMEDIO
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	3	4	3	3	3
b) CUERPO Y TEXTURA	4	3	3	3	3
c) OLOR Y SABOR	3	3	3	3	3

PRUEBA No. 1

PRUEBA No. 2

PRUEBA No. 3

	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
CALIDAD AL FUND.	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
S. TOTALES	40.49 %	40.26 %	39.93 %	40.22 %
CENIZAS	0.66 %	0.60 %	0.64 %	0.63 %
GRASA (+)	1.0 %	1.4 %	1.0 %	1.1 %
ACIDEZ	0.16 %	0.16 %	0.15 %	0.15 %
PROTEINA	6.96 %	6.60 %	7.10 %	6.89 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	37.73 cp	37.43 cp	37.61 cp	37.59 cp
A. R. T.	2.31 %	2.31 %	2.31 %	2.31 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	78.170	79.185	79.693	79.016
I. R. M.	21.22	21.11	21.11	21.14
I. P.	1.5	0.7	1.1	1.1

(+) Butírica

MUESTRA No. 18

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	5	3	5	5	5
b) CUERPO Y TEXTURA	3	4	3	4	4
c) OLOR Y SABOR	5	4	3	5	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	L. límite	L. límite	L. límite	L. límite
S. TOTALES	35.54 %	36.31 %	35.15 %	35.66 %
CENIZAS	0.63 %	0.59 %	0.63 %	0.61 %
GRASA (+)	4.2 %	4.0 %	4.2 %	4.1 %
ACIDEZ	0.20 %	0.21 %	0.21 %	0.20 %
PROTEINA	6.89 %	7.14 %	7.09 %	7.04 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	39.33 cp	39.54 cp	39.45 cp	39.77 cp
A. R. T.	2.13 %	2.13 %	2.13 %	2.13 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	44.161	45.176	44.161	44.499
I. R. M.	20.57	20.90	20.79	20.75
I. P.	1.7	1.5	1.4	1.5

(+) Butírica

MUESTRA No. 19

PRUEBA EFECTUADA

PANELISTA No.

	1	2	3	4	PROMEDIO
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	3	5	5	3	4
b) CUERPO Y TEXTURA	1	3	4	2	3
c) OLOR Y SABOR	3	4	4	3	4

PRUEBA No. 1 PRUEBA No. 2 PRUEBA No. 3

CALIDAD AL FUND.	Malo	Malo	Malo	Malo
S. TOTALES	27.69 %	27.93 %	27.35 %	27.65 %
CENIZAS	0.61 %	0.59 %	0.60 %	0.60 %
GRASA (+)	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
ACIDEZ	0.10 %	0.10 %	0.15 %	0.11 %
PROTEINA	6.34 %	6.07 %	6.03 %	6.15 %
GRADO DE HOMOG.	No unif.	No unif.	No unif.	No unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	1.80 cp	1.80 cp	1.81 cp	1.80 cp
A. R. T.	2.13 %	2.04 %	2.13 %	2.10 %
POSFATASA	(=)	(-)	(-)	(=)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	38.577	40.100	39.592	39.423
I. R. M.	28.05	28.03	28.14	28.07
I. P.	2.3	2.2	2.3	2.2

(+) Butírica

MUESTRA No. 20

PRUEBA EFECTUADA	PANELISTA No.				PROMEDIO
	1	2	3	4	
ORGANOLEPTICAS					
a) COLOR Y ASPECTO	3	5	5	4	4
b) CUERPO Y TEXTURA	1	4	5	3	3
c) OLOR Y SABOR	2	4	5	4	4

	PRUEBA No. 1	PRUEBA No. 2	PRUEBA No. 3	
CALIDAD AL FUND.	Malo	Malo	Malo	Malo
S. TOTALES	37.89 %	36.25 %	36.98 %	37.04 %
CENIZAS	0.72 %	0.78 %	0.76 %	0.75 %
GRASA (+)	3.0 %	2.0 %	2.7 %	2.5 %
ACIDEZ	0.20 %	0.24 %	0.21 %	0.21 %
PROTEINA	6.96 %	7.05 %	6.66 %	6.89 %
GRADO DE HOMOG.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.	Parc.unif.
GELATINA	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.	Poca cant.
VISCOSIDAD	3.44 cp	3.53 cp	3.62 cp	3.53 cp
A. R. T.	2.54 %	2.54 %	2.54 %	2.54 %
FOSFATASA	(-)	(-)	(-)	(-)
COLORANTE	Artificial	Artificial	Artificial	Artificial
IND. IODO	51.267	50.760	51.267	51.093
I. R. M.	22.43	22.32	22.41	22.33
I. P.	0.7	0.8	0.7	0.7

(+) Butirica

C A P I T U L O VII

CONCLUSIONES .

El helado como alimento, se hace una forma apetitosa de -
nutrición, puesto que aporta todos los valores nutritivos de la leche, y -
además lo que contienen las frutas.

Siendo el helado un producto de consumo más o menos común,
en nuestra Ciudad, consideré necesario someter a un estudio diferentes - -
muestras de helados, para observar su composición y características deter-
minando así la calidad de los mismos.

Al observar en las diferentes tablas algunos de los resul-
tados obtenidos, se puede decir que, con excepción de ciertas marcas de he-
lados de reconocida calidad, por su tecnología de elaboración, empaque, ma-
nejo y transporte, la mayoría de los de fabricación casera, son de calidad
inferior e incluso no recomendables para su consumo.

Ciertos valores anormales con respecto a los estándares -
creados para proteger la salud y prevenir que se engañe al consumidor, pro-
porcionados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, se puede decir -
que posiblemente sean el resultado de adulteraciones en el producto, los -
cuales conducen únicamente a bajar la calidad del mismo.

Creo de suma importancia los análisis efectuados en el -
presente trabajo, ya que estos vienen a determinar la calidad de los helados,
cabe hacer mención que la calidad de los alimentos es la que determina
en forma general el consumo de los mismos o la preferencia de otros.

Con los análisis realizados en el presente trabajo, creo-
haber contribuido en forma integral, sobre el estudio comparativo de la ca-
lidad de diferentes muestras de helados, en la Ciudad de Querétaro, tratan-
do así de constituir una fuente de información que ayude a resolver proble-
mas relacionados con este aspecto de la industria alimenticia.

CAPITULO VIII

B I B L I O G R A F I A

- The Pennsylvania State University - Elaboración de Helados.- Cursos de agricultura por correspondencia.- Curso No. 102.
- Centro Regional de Capacitación en Lechería de FAO.- Volumen 12.- Julio - 1974.- Santiago, Chile.
- Raymond E. Kirk y Donald F. Othmer.- Enciclopedia de Tecnología Química .- Tomos 1,5,8,9.- Editorial Utech, México.
- A. J. Amos y otros.- Manual de Industria de los Alimentos.- Editorial Acribia.- Zaragoza (España)
- Aurelio Revilla R.- Tecnología de la leche - Procesamiento, Manufactura y - Análisis.- Editorial Herrero Hermanos - Sucesores, S. A.
- S. K. KON.- La leche y los productos lácteos en la nutrición humana.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación.- 2a. Edición.- Roma 1972.
- W. S. Arbuckle.- Ice Cream.- The Avi.- Publishing company, Inc 1972.
- Codificación Sanitaria Mexicana.- Ediciones Andrade, S. A.
- R. Lees.- Manual de Análisis de Alimentos.- Editorial Acribia.- Zaragoza - (España) 1969.
- Organización Panamericana de la Salud - Normas para el exámen de los productos lácteos.- Publicaciones científicas No. 84.- 1963
- Norman N. Potter, Ph. D.- La Ciencia de los Alimentos.- Edutex S A.- Primera edición - 1973
- Agricultural Chemist.- Methods Analysis of the Association of Official.- Editorial Board.- 11a. Edición.- 1970
- César Agenjo Cecilia.- Enciclopedia de la Leche.- Editorial Espasa.- Calpe-S. A. Madrid.