



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS MONOGRAFICA

"CONTROL DE CALIDAD EN EL HELADO"

51

S U S T E N T A N T E :

MARISELA CAMACHO ISAAC

C A R R E R A :

QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO

1974



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Tesis
1924
FECHA
PROC. M.C. 48



QUÍMICA

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE	<u>NATALIA SALCEDO OLAVARRIETA</u>
VOCAL	<u>ENRIQUE GARCIA GALEANO</u>
SECRETARIO	<u>GUILLERMO RENDON PADILLA</u>
1er. SUPLENTE	<u>RUBEN BERRA GARCIA COSS</u>
2do. SUPLENTE	<u>GILBERTO VILLELA SEGURA</u>

Sitio donde se desarrolló el tema: UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Nombre del sustentante: MARISELA CAMACHO ISAAC

Nombre del asesor del tema: NATALIA SALCEDO OLAVARRIETA.

A QUIEN CON DESVELOS, AMOR Y CONSEJOS;
LLEGARON A SER DE MI, TODO LO QUE SOY:
MIS PADRES.

SRA. JUANA ISAAC RUIZ.

SR. MARTINIANO CAMACHO REYES

SRITA. AURELIA CAMACHO REYES.

SR. MARTIN CAMACHO REYES.

A MIS HERMANOS:

JUAN MARTIN

JOSE LUIS

MARTHA LUCIA

LETICIA VIOLETA

CON GRATITUD A TODOS MIS MAESTROS Y MUY ESPECIALMENTE
AL HONORABLE JURADO.

A MIS AMIGOS, CON CARÍÑO.

T E M A R I O

- I. Introducción.
- II. Composición del helado de crema.
- III. Valor alimenticio.
- IV. Bacteriología del helado de crema.
- V. Enfermedades y síntomas causados por los microorganismos patógenos en el helado de crema .
- VI. Características de los microorganismos patógenos en el helado de crema.
- VII. Normas de sanidad establecidas por la S.S.A.
- VIII. Saneamiento y control de calidad en la fabricación de los helados de crema.
- IX. Conclusiones.
- X. Bibliografía .

I

INTRODUCCION

I INTRODUCCION

La calidad y el precio del helado de crema son dos factores importantes en la determinación, no solo del volumen del comercio común, sino también del futuro de toda la industria del helado.

Ya que la calidad es tan vital para establecer el precio, es necesario entender la causa y el remedio de los dos factores en la calidad .

El fabricante y el consumidor saben que los defectos en calidad son el resultado de defectos en sabor, cuerpo, y textura, características de fundido, color, y envasado, contenido bacteriano o composición. En los esfuerzos para proporcionar calidad, cada una de estas características constituye un ideal de perfección . (29)

QUE ES EL HELADO.

El helado es un alimento congelado, elaborado con productos lácteos tales como: Crema dulce, leche fresca, leche descremada, leche condensada u otros productos lácteos - concentrados, o una combinación de éstos, con la adición de azúcar y saboreadores, con o sin adición de estabilizador o color y con la incorporación de aire durante el proceso de congelación.

Aunque este producto es típicamente americano, no podemos afirmar que éste fue su origen . Se conoce poco de los primeros tiempos de la manufactura del helado, sin embargo definitivamente se sabe que fue traído de Europa. La industria del helado tal como la conocemos se ha desarrollado principalmente en los Estados Unidos.

Las nieves y su manufactura datan del siglo XV, cuando en el Sur de Europa, y por afortunado accidente, se descubrieron. Siendo tal vez por ésta antigüedad, más populares en este Continente que los helados .

La primera referencia impresa aparece en The Experienced English Housekeeper en 1769, hace más de 190 años. Desde ese tiempo la manufactura del helado ha continuado creciendo en popularidad en Inglaterra, pero no - tan rápidamente como en los Estados Unidos.

La introducción del helado en los Estados - Unidos se acredita a Mrs. Alexander Hamilton. Se han encontrado referencias en archivos conservados por George - Washington relativas a la compra de una máquina para ha--cer helados. La mayor parte de la producción de helados era de manufactura casera hasta 1851, cuando Jacob--Fussell, un distribuidor de leche en Baltimore, inició -- el primer negocio en grande de helados. En esos tiempos el helado se consideraba un lujo, los precios eran muy - altos. De hecho hasta cerca de 1920 se le asociaba con dulces y golosinas como un artículo de lujo, hoy en día - ya no es considerado como tal . (1), (2).

II

COMPOSICION DEL HELADO DE CREMA.

II. COMPOSICION Y PROPIEDADES DEL HELADO DE CREMA.

El helado está compuesto de materiales alimenticios tales como: productos lácteos, materiales edulcorantes, estabilizadores, sabores o productos de huevo, todos los cuales se consideran como ingredientes. Variando el porcentaje de éstos, se producirán helados de diferentes clases. Sin embargo el efecto de éstos ingredientes sobre el producto terminado se debe a sus constituyentes.

Una mezcla de helado es la combinación de todos los ingredientes del helado sin congelar, con excepción de materiales saboreadores, colorantes y aire. La composición del helado se expresa generalmente como porcentaje de sus constituyentes, por ejemplo: por ciento de: grasa, sólidos no grasos de leche, azúcar, estabilizador y sólidos totales. (4), (5), (22).

GRASA DE LECHE

Es el constituyente más importante del helado, tiene un gran valor alimenticio, y también de costo, imparte características de ricura y suavidad, al mismo tiempo ayuda a dar cuerpo al helado. Por lo general la calidad del helado es directamente proporcional a su contenido de grasa. La mayor parte del sabor natural, delicado, se debe a éste constituyente.

Sin embargo, las mezclas muy ricas o de elevado porcentaje de grasa presentan algunas dificultades, la peor es el costo. La grasa es el constituyente más caro que entra en la composición del helado, de manera que cuato más grasa tiene un helado, más elevado será su costo.

Los helados de alto contenido de grasa tienen más calorías que aquellos con bajo contenido de grasa. La grasa dificulta la conservación de la baja temperatura del helado, lo cual significa un gran inconveniente en -- las regiones de clima cálido, en donde se tiene marcada -- preferencia por el producto bien frío. (6)

LECHE FRESCA.

Es la secreción láctea, prácticamente sin -- calostro, obtenida por ordeño completo de una o más vacas en buen estado de salud.

Los componentes de la leche se encuentran en tres estados físicos: solución, dispersión coloidal y -- emulsión.

En solución se encuentran los carbohidratos, iones y sales inorgánicas y orgánicas. En dispersión coloidal se encuentran las proteínas y por último las grasas las encontramos emulsionadas.

Componente	VALORES MAXIMOS Y MINIMOS.	
	Mínimo (%)	Máximo (%)
Grasa	2.6	8.37
Proteínas	2.44	6.48
Lactosa	2.41	6.11
Cenizas	0.560	0.936
Sólidos totales	10.56	17.90
Sólidos no grasos	7.20	11.90
Densidad	1.0231	1.0398

A continuación se dá una tabla en la que encontramos -- análisis de leches de diferentes razas de ganado .

 CONTENIDO PROMEDIO EN PORCENTAJE

RAZA	SOLIDOS TOTALES	GRASA	PROTEINAS	LACTOSA	GENIZAS	SLNG
Holstein	12.26	3.40	3.32	4.87	0.68	8.86
Shorthorn	12.81	3.94	3.32	4.99	0.70	8.87
Ayrshire	12.90	4.00	3.58	4.67	0.68	8.90
Suiza Cas- taña	13.41	4.01	3.61	5.04	0.73	9.40
Guarnes y	14.61	4.95	3.91	4.93	0.74	9.66
Jersey	1a.91	5.57	3.92	4.93	0.71	9.54

La grasa de la leche es uno de los componentes más importantes de ésta, debido a las características que imparte a la leche y sus productos derivados. La grasa interviene directamente en la economía, nutrición, sabor y propiedades físicas de la leche y subproductos.

El valor nutritivo de la grasa de la leche es sustancial:

a) En comparación con las otras grasas es -- una fuente rica en energía y rinde aproximadamente 9 kilocalorías por gramo de grasa.

b) Sirve como medio de transporte de las vitaminas liposolubles: A, D, E, y K .

c) La grasa de la leche contiene cantidades importantes de los llamados ácidos grasos esenciales: linoléico y araquidónico.

La grasa imparte suavidad, finura y agradable sensación . A falta de ella el producto sería desabrido, duro, arenoso o aguado.

La grasa de la leche está compuesta de triglicéridos, que resultan de la unión del propanotriol con uno o más ácidos grasos .

Los ácidos grasos de las grasas pueden ser: butírico, caprónico, caprílico, cáprico, laúrico, mirístico, palmítico, esteárico, oléico, araquidónico, y linoléico - De todos estos ácidos del butírico se considera de mayor importancia, por ser al que se le atribuye el característico sabor de la mantequilla y la crema. Cuando éste es liberado ocasiona ranciedad . (8), (24).

CREMA.

Es la parte de la leche en la cual se ha reunido la mayor cantidad de grasa de la misma por centrifugación o separación por densidad después del reposo.

La ascensión de la grasa a la parte superior del recipiente es un proceso físico y se debe a la diferencia de densidades entre la grasa y la fase acuosa. El proceso de separación se acelera debido a que los glóbulos de grasa se aglutinan formando grumos que hacen más fácil el ascenso; la temperatura más adecuada para la formación de crema en la leche es de 2.4°C ya que a temperaturas más altas hay deformación en los glóbulos de grasa y se retarda el aglutinamiento de éstos. (7).

La composición de la crema está íntimamente ligada a la economía de ésta, porque dependiendo del contenido de grasa que contenga será el costo de la misma.

La crema se separa haciendo pasar la leche, previamente calentada a 32-35°C, por una descremadora centrífuga. La descremadora debe ajustarse de modo que la crema tenga un contenido de grasa ligeramente superior, pero muy próximo al deseado.

La crema que sale de la descremadora se enfría inmediatamente a unos 10 °C, y se mantiene a ésta temperatura hasta que se ha obtenido la cantidad suficiente para permitir la normalización al contenido de grasa deseado mediante la adición de leche entera o de leche descremada, prefiriéndose la primera. Después se pasteuriza a 63-66°C durante 30 min. Hay que evitar la agitación durante la pasteurización y el enfriamiento subsiguiente.

La homogenización de la crema se utiliza para eliminar o reducir la gravedad de ciertos defectos, como la formación de una capa de leche descremada en el fondo del recipiente y para emulsionar los glóbulos de grasa grandes que pueden haberse formado a consecuencia del batido o de la excesiva agitación. La homogenización sirve también para dar a la crema una viscosidad mayor. La homogenización se debe hacer a la temperatura de pasteurización, con la presión sólo suficiente para conseguir el resultado deseado.

El contenido de grasa en crema para industrializar, es muy variable, éste depende de las necesidades del fabricante y del consumidor o del acuerdo entre ellos. (8)

MANTEQUILLA.

Es el producto resultante de la concusión - de los glóbulos de grasa de la leche o crema.

Para producir una mantequilla de buena calidad, el tiempo transcurrido entre la producción de la leche y de la conservación de la leche o crema en mantequilla debe ser lo más corto posible.

Para la fabricación de mantequilla se emplean separadores centrífugos mecánicos.

El separador es una máquina hermética en la cual la leche entera, la leche desnatada y la crema están constantemente a una presión controlada .

La crema que se utiliza para la elaboración de mantequilla se clasifica en cinco grados:

- 1) . Calidad especial o dulce: crema dulce - limpia, fresca y exenta de todo sabor extraño, que no contenga materias visibles extrañas o perjudiciales; que su acidez no exceda en ningún momento de 0.2%, calculada como ácido láctico.
- 2). Primera calidad: crema como la de la calidad especial, con acidez comprendida entre 0.2 % a 0.6%.
- 3). Segunda calidad: crema con acidez superior a 0.6 %, o con sabores u olores desagradables en grado moderado.
- 4) . Con sabor a hierbas: crema que podría-- incluirse en cualquiera de las clases anteriores, pero --

que ha sido impurificada con sabor de algunas hierbas .

5). Crema ilegal: la que no satisface ninguna de las especificaciones de las otras clases. Por ejemplo: con olor a petróleo o aceite; Pronunciado olor a queso, - etc.

Para la elaboración de una buena mantequilla y de alta calidad indudablemente que se deberá usar una - crema de calidad especial o de primera calidad.

Composición:

Grasa - - - - -	82.41 %
Agua - - - - -	13.90 %
Sales - - - - -	2.51 %
Cuajada - - - - -	1.18 %

Una mantequilla con un contenido de grasa - de un 80 % se considera ilegal . (7)

SOLIDOS LACTEOS NO GRASOS.

Incluyen proteínas, lactosa, y sales minerales. Tienen un alto valor alimenticio y en relación con el costo de la grasa de la leche son baratos, pero dan - muy poco sabor, excepto indirectamente, ya que mejoran el cuerpo y la textura. El azúcar de leche (lactosa) y los minerales dan , el sabor dulce producido por la adición - de agentes edulcorantes, un ligero sabor salado, el cual da el sabor característico al producto terminado.

Las proteínas de los sólidos no grasos ayudan a hacer un helado más compacto y suave, evitando un cuerpo débil y una textura tosca; por lo tanto se deben agregar tantos sólidos lácteos no grasos como sea posible, sin llegar a la zona de peligro que provoque sensación arenosa. También las altas concentraciones pueden impartir un sabor a leche condensada.

Los sólidos lácteos no grasos aumentan la viscosidad y resistencia al fundido, pero bajan el punto de congelación. Las variaciones en la concentración de los sólidos lácteos no grasos tienen un efecto pronunciado en la capacidad de batido, pero también tienen una importante influencia en la calidad del producto terminado. (7).

LECHE DESCREMADA EN POLVO.

Es un producto que se obtiene de la evaporación del agua de una leche a la que previamente se le ha quitado la grasa, quedando un polvo fino cuya solubilidad depende del método utilizado para producirla.

Existen dos métodos más comunes:

1º. Proceso de rociado (spray). Consiste en alimentar la leche fresca descremada en forma de rocío a un secador en el cual está circulando una corriente de aire en contracorriente, lo que permite que el agua se evapore y el polvo se pegue a las paredes. El polvo se separa de las paredes por medio de azotadores.

Cabe hacer notar que éste método es el más apropiado para producir leche en polvo, porque se obtie-

ne una leche de mejor calidad.

2º. Proceso de tambor rotatorio (roller) . - Este proceso es a base de un tambor rotatorio en el cual el agua se va evaporando gradualmente hasta llegar a -- formar una pasta y finalmente el polvo de leche. El producto obtenido de ésta manera tiene menor solubilidad que el anterior. (7).

Composición:

Valores Máximos	Valores Mínimos
Humedad - - - - - 3.90 %	Humedad - - - - - 2.50 %
Grasa - - - - - 1.24 %	Grasa - - - - - 0.47 %
Proteínas - - - - - 37.90 %	Proteínas - - - - - 33.79 %
Lactosa - - - - - 53.80 %	Lactosa - - - - - 47.80 %
Cenizas - - - - - 8.34 %	Cenizas - - - - - 7.67 %
Calcio - - - - - 1.40 %	Calcio - - - - - 1.26 %
Fósforo - - - - - 1.07 %	Fósforo - - - - - 0.97 %

AGENTES EDULCORANTES.

El valor edulcorante significa el efecto de dulzor proporcionado por la adición de azúcares, expresado como peso de sacarosa necesario para dar un sabor dulce equivalente. Por muchos años la sacarosa (azúcar de caña o remolacha) era el único agente edulcorante añadido al helado; actualmente se usa como estándar, para comparar el efecto edulcorante de otros azúcares. Sin embargo,

durante los últimos 30 años ha existido una tendencia creciente a obtener el edulcorante deseado mezclando la sacarosa con otros azúcares. Esta tendencia se ha debido en parte a la insuficiente cantidad de sacarosa y en parte, al gradual mejoramiento en calidad y precio más económico de otros azúcares, así como la facilidad de aumentar los sólidos totales deseados en algunos tipos de helados, sin exceder al límite del sabor dulce deseado. El porcentaje de agente edulcorante que puede ser obtenido de otras fuentes está influenciado principalmente por:

- 1) La concentración deseada de azúcar en la mezcla.
- 2) El contenido total de sólidos de la mezcla .
- 3) El efecto sobre las propiedades de la --- mezcla tales como el punto de congelación, viscosidad y - capacidad de batido.
- 4) La concentración de sabores indeseables - en la fuente de azúcar y el relativo bajo poder edulcoran- te de azúcares que no son sacarosa.

La función principal del azúcar es incrementar la aceptabilidad del producto, no solamente endulzándolo, sino más especialmente mejorando el sabor cremoso - agradable y el delicado sabor a frutas naturales . La -- falta de ~~sabor~~ produce un sabor insípido, mientras que - uno demasiado dulce tiende a cubrir los sabores deseados. El azúcar varía del 12 % al 20 % en la mezcla, pero es - más conveniente usar de 14 % a 16 %. El azúcar usado como fuente edulcorante aumenta la viscosidad y la concen-- tración total de sólidos en la mezcla. Estos mejoran el

cuerpo y la textura del helado, siempre y cuando el contenido total de sólidos no exceda del 42 %, o el contenido de azúcar no sea mayor del 16 %. Arriba de estos límites se tendrá un helado húmedo y gomoso. Estos azúcares en solución deprimen el punto de congelación, necesitando se por lo mismo temperaturas más bajas para el adecuado endurecimiento. Además de éstos efectos sobre la calidad del helado, son la fuente más barata de sólidos totales de la mezcla.. (14)

FUENTE DE MATERIALES EDULCORANTES.

Muchas clases de edulcorantes se usan en helados, tales como azúcar de caña, remolacha, edulcorantes de maíz, azúcar de arce, miel, azúcar invertido, y sustutos de azúcar. Los más usados son los de caña o remolacha. De un cuarto o de un tercio de azúcar de caña o remolacha puede ser sustituido por azúcar de maíz con buenos resultados. El uso de una mezcla de azúcares, ya sea en forma líquida o sólida, es lo más adecuado; por ejemplo: 70 % de sacarosa y 30 % de edulcorante de maíz. Una concentración deseada de azúcar en el helado es de 15 % a 16 %. Los diferentes tipos de azúcares no producen el mismo efecto edulcorante, aunque el dulzor no puede ser exactamente definido ni calculado. Un helado dulce es generalmente aceptado por el consumidor. Además de proveer dulzor, el azúcar afecta las propiedades de la mezcla y del producto terminado. El azúcar deprime el punto de congelación de la mezcla, produce una mezcla muy fluida y con más baja velocidad de batido, y un helado con un cuerpo y textura más suaves con cualidades de fundido más rápidas.

Muchos factores afectan el dulzor, incluyendo la concentración, presencia de dos o más azúcares, presencia de otras sustancias y temperatura. Ya que no hay pruebas químicas para determinar el dulzor, no existe un completo acuerdo sobre el valor del dulzor relativo de varios edulcorantes. La combinación de jarabe de maíz y sólidos de jarabe de maíz se usa junto con las sacarosas como agente edulcorante de helados. Afectan el producto en el costo, cuerpo, y textura y características de sabor, así como la vida de anaquel del producto terminado. (15), (18), (19).

Sacarosa. Se conoce comunmente como azúcar de caña o remolacha, es la fuente de azúcar que se acepta más generalmente. Aunque la sacarosa deprime el punto de congelación, su concentración es limitada sólo por su efecto edulcorante.

Azúcar morena, azúcar de arce. Son sacarosa casi 100 % sólo que contienen materiales saboreadores característicos que limitan su uso en helados. Por ejemplo, solamente 6 % de azúcar de arce en la mezcla produce un mercado sabor de arce. Además, estos azúcares son generalmente más caros que otras fuentes edulcorantes.

Edulcorantes de maíz. Los tres mejores tipos son aprovechables para su uso en helados como sigue: (1) azúcar refinado de maíz (glucosa), un producto seco cristalino; (2) jarabe de maíz y sólidos de jarabe de maíz secos; (3) jarabe de maíz líquido.

Jarabe de maíz o sólidos de jarabe de maíz. Imparten un cuerpo más firme y más pesado al helado terminado, proveen una fuente económica de sólidos y mejoran la vida -

de anaquel del producto terminado . Estos productos deben su dulzor a la dextrosa

Glucosa o azúcar de maíz refinado. Es azúcar de maíz -- refinado cristalino, obtenido por hidrólisis del almidón de maíz. La glucosa ahora se usa ampliamente en helados y es considerada necesaria ya que inhibe la cristalización de la sacarosa en la superficie. La glucosa causa un más bajo punto de congelación que el dado por la sacarosa, porque su peso molecular es más bajo . Este efecto sobre el punto de congelación limita las cantidades de -- glucosa que pueden ser usadas, siendo aproximadamente 25% del total de azúcares el porcentaje más conveniente . Generalmente la glucosa es más económica que la sacarosa como fuente edulcorante . La glucosa tiene más tendencia -- que el azúcar de caña o remolacha a ser terrosa cuando -- el helado está en almacenamiento.

Sólido de jarabe de maíz secos. Son producidos por deshidratación del jarabe de maíz y son aprovechables en dos formas; polvo blanco y material granular más grueso . La composición química de los sólidos de jarabe de maíz es -- idéntica a la del jarabe con el cual está hecho; contienen los azúcares dextrosa y maltosa junto con dextrinas, -- pero generalmente no contienen almidón. Son sólidos granulares blancos y aproximadamente iguales al azúcar de -- caña en su tendencia a ser terrosos cuando se exponen al aire húmedo . Son más económicos que el azúcar de caña, -- pero porque tienen efecto más bajo de dulzor, se requieren aproximadamente 2.1 Kg de sólidos de jarabe de maíz para producir un dulzor equivalente al obtenido por un Kg de sacarosa. Las dextrinas que contienen elevan el punto de congelación ligeramente, también aumentan el total de sólidos de la mezcla y suplen algunos efectos estabilizantes contra la aspereza . Parecen ofrecer mayores --

ventajas en el punto de congelación y suavidad los sólidos de jarabe de maíz que la glucosa, en helados de bajas concentraciones de sólidos. Generalmente no más de un cuarto o de un tercio del total de edulcorante usado se reemplaza por los sólidos de jarabe de maíz.

Jarabe de maíz. Frecuentemente y en forma incorrecta llamado "glucosa", se obtiene ya sea por hidrólisis ácida o enzimática del almidón de maíz. No contiene sacarosa, pero sí cantidades variables de dextrosa y maltosa con algo de impurezas, dependiendo del grado de refinamiento usado en la fabricación. Puede ser considerado como fuente de dextrosa. El contenido de azúcar y el contenido total de sólidos varía considerablemente. El efecto sobre el punto de congelación es similar al de los sólidos de jarabe de maíz.

Los cuatro mejores tipos de jarabe de maíz usados en helados se basan en el grado de conversión.

1. Baja conversión.
2. Regular conversión.
3. Conversión intermedia.
4. Alta conversión.

Jarabe de maltosa. Es aquel que contiene aproximadamente 45 % de maltosa, ha sido introducido para su uso en la fabricación de helados. Es de sabor suave y tan dulce como los jarabes de baja conversión. Otros jarabes tales como la miel, jarabe de malta, etc., son raramente usados en los helados por sus características y pronunciando sabor.

Fructosa. Es polvo blanco cristalino (DL-1 levulosa). - Es producida en cantidades comerciales y recientemente ha sido aprovechada en helados como edulcorante. Su fórmula empírica es $C_6O_6H_{12}$, con un peso molecular aproximado de 130. Parece tener potencialidad como edulcorante en helado dietético. Tiene un valor edulcorante relativamente alto.

Sacarina. Es el primer edulcorante artificial usado comercialmente, no es un azúcar, es un producto derivado de alquitrán de hulla. Tiene un poder edulcorante 550 veces mayor que la sacarosa.

Azúcar invertido. Es una mezcla de partes iguales de glucosa y fructosa, resultado de la hidrólisis de la sacarosa, generalmente se obtiene en forma de jarabe. Este es más dulce que la sacarosa y el aumento de dulzor obtenido al hidrolizar un peso dado de sacarosa es suficiente para justificar el proceso de inversión, debido a la escasez de azúcar. Aún cuando este jarabe de azúcar invertido contiene de un 25 % 30 % de agua, un Kg. de azúcar invertido producirá tanto dulzor como un kilo de sacarosa. Sin embargo éste es similar a la dextrosa en cuanto a que baja el punto de congelación y por lo tanto puede ser usado para suplir no más de un tercio del azúcar total de la mezcla. El azúcar invertido puede ser preparado por hidrólisis ácida en caliente con una neutralización posterior.

La lactosa del azúcar de leche no es tan dulce como la sacarosa y es mucho menos soluble. Cuando la parte acuosa de la mezcla contiene cerca de un 9 por ciento de lactosa, ésta se puede separar en forma de grandes cristales de tamaño suficiente para ser aparentes y producir una indeseable sensación arenosa en la boca. Esta -

propiedad limita definitivamente la concentración de lactosa para ser usada en helados . La fuente de lactosa son los sólidos lácteos no grasos y cerca de 54 % de éstos sólidos es lactosa. Por lo tanto la concentración máxima de lactosa que puede usarse sin correr ningún riesgo, establece también la concentración máxima de sólidos lácteos no grasos.

Esta concentración de sólidos lácteos no grasos para evitar la sensación arenosa varía de acuerdo con las condiciones en que se produce y almacena el helado. - Por ejemplo, si el helado se congela por lotes a temperaturas mayores, que son las que prevalecen generalmente en los congeladores, o si se usan cantidades excesivas de sólidos de jarabe de maíz en la mezcla; si hay mucha variación en las temperaturas de almacenamiento, y si existe la posibilidad de que el helado deba permanecer en el comercio por períodos prolongados (14 días o más) antes de ser consumidos, puede considerarse que está sujeto a variaciones más o menos severas y todos o cada uno de éstos factores desfavorables puede producir sensaciones arenosa.

Cuando tales condiciones se han sujetado a experimentación, se ha probado que la concentración máxima de lactosa (y por lo tanto de sólidos lácteos no grasos) que puede usarse con toda seguridad es menor a aquella usada para helados producidos y almacenados en condiciones más favorables . (25) .

ESTABILIZADORES .

El propósito principal del uso de estabilizadores en helados es producir suavidad en el cuerpo y la textura, retardar o reducir el crecimiento de cristales de hielo durante el almacenamiento, proveer uniformidad al producto y resistencia al fundido. La función de los estabilizadores es formar estructuras gelatinosas en agua, o su habilidad para combinarse con agua formando "agua de hidratación".

Las cantidades de estabilizadores que usan, varían con sus propiedades, con el contenido de sólidos en la mezcla, con el tipo de equipo del proceso, con las disposiciones legales y otras causas.

Los estabilizadores pueden obtenerse de dos fuentes:

Estabilizadores de fuentes animales, tales como: gelatina de puerco, huesos, etc . Estos proporcionan ciertos aminoácidos aprovechables.

Estabilizadores vegetales, tales como: el alginato de sodio, agar-agar, carboximetilcelulosa y algunas gomas.

Un buen estabilizador debe reunir las siguientes características:

Tener alto grado de dispersión en agua sin formar grumos.

Ser muy soluble a temperatura ambiente.

Dar al producto la consistencia deseada.

No debe proporcionar sabor ni olor al producto.

Debe estar exento de sustancias tóxicas.

Se recomienda que se mezcle con azúcar para facilitar su disolución. (10), (16), (22).

EMULSIFICANTES.

Un emulsificante es una sustancia que produce una emulsión de dos líquidos, los cuales no pueden — mezclarse naturalmente . La función de un agente emulsificante en la fabricación de helados, radica fundamentalmente en proveer uniformidad a las cualidades de batido de la mezcla, la producción de una textura suave, dando un producto seco y un control más exacto durante los — diversos procesos de fabricación.

Los emulsificantes más comúnmente usados en la industria del helado son: mono y diglicéridos naturales y polioxietilenos derivados de alcoholes hexahídricos, glicol, y glicol-ésteres.

Los monoglicéridos mejoran la dispersión de la grasa y la capacidad de batido y tienen un efecto moderado sobre la dureza y la velocidad de fundido.

Los poliderivados son efectivos para producir sequedad, dureza e incrementa el tiempo de fundido. — Aunque los emulsificadores tales como los mono y diglicéridos son productos recientemente reconocidos como tales; la leche contiene ciertos constituyentes emulsificantes — incluyendo: proteínas de leche, lecitina, fosfatos y citra

tos. Los productos de huevo contienen altas cantidades - de lecitina y han sido ampliamente usados en helados.

La cantidad de emulsificante no debe exceder del 0.2 %. El uso de cantidades excesivas de emulsifi-- cante puede dar como resultado un retraso en el fundido,- además de un cuerpo y textura defectuosos. (3), (11), - (27).

III

VALOR ALIMENTICIO.

III.- VALOR ALIMENTICIO.

La importancia del helado reside en su valor alimenticio, y éste depende de la calidad de sus componentes. Los productos de leche con que está hecho contienen los mismos constituyentes que la leche entera fresca, pero en diferentes cantidades. El valor nutritivo puede aumentar por la adición de otros productos alimenticios, tales como: frutas frescas, frutas secas y azúcares.

Sin embargo, la leche carece de fierro y algunos minerales huella. La leche y sus productos, tales como los helados, son de las fuentes más ricas en Ca, P, y otros minerales esenciales en la formación de buenos huesos y dientes. Las investigaciones dietéticas muestran que gran cantidad de estos productos son necesarios para conseguir un buen estado de salud en la población. Las investigaciones también indican que las cantidades adicionales de lactosa (azúcar de leche) en la dieta favorecen la asimilación de calcio. Como el helado es rico en lactosa favorecerá, por lo tanto, la asimilación de grandes cantidades de calcio en la dieta, necesarias para el crecimiento de niños, y en menores proporciones en adultos.

El helado tiene un alto contenido de proteínas de buena calidad, ya que tiene todos los aminoácidos esenciales para la vida animal. Es fuente importante de triptofano y lisina principalmente, de los cuales carecen las proteínas vegetales.

El contenido en grasa del helado es 3 a 4 veces mayor que el de la leche, y la mitad del contenido total de sólidos es azúcar (lactosa, sacarosa, etc). El-

hecho que estos constituyentes sean casi completamente -- asimilables, hace que el helado, sea un alimento deseable, especialmente para el crecimiento de los niños y para personas que necesitan aumentar de peso. Por la misma razón su uso debe regularse, en la dieta de las personas que necesitan reducir de peso.

El helado es una fuente rica en calorías, ya que contiene elevadas cantidades de carbohidratos, grasas y proteínas . Un gramo de carbohidratos proporciona 4 - calorías; un gramo de grasa proporciona aproximadamente - 9 calorías; en tanto un gramo de proteínas nos proporcionará aproximadamente 4 calorías.

Los minerales y vitaminas nos proporcionan - cantidades apreciables de energía. El valor total calórico del helado depende:

1. Del porcentaje de carbohidratos, incluyendo lactosa, edulcorantes adicionados y azúcares que pueden estar presentes en frutas y saborizadores.

2. Del porcentaje de proteínas, incluyendo las proteínas de la leche o cualquier otra fuente de proteínas que pueda estar presente en: frutas, huevos o estabilizadores.

- 3 . Del porcentaje de grasa de cualquier - - fuente, incluyendo emulsificadores, huevos, cacao, o grasa de frutas secas que pueden estar presentes en la mezcla.

El valor calórico del helado varía con la - composición de la mezcla, cantidades de aire adicionado - durante el proceso de congelación y peso de la mezcla por litro.

El helado es una rica fuente de muchas de las vitaminas esenciales, entre ellas la vitamina A, tiamina, niacina, riboflavina, vitamina C, vitamina D, vitamina K, vitamina E, etc . (28) .

IV

BACTERIOLOGIA DEL HELADO DE CREMA.

IV. BACTERIOLOGIA.

Debido a los constituyentes que forman el he lado, éste se considera como uno de los alimentos más com pletos. Su excepcional valor nutritivo puede considerarse un arma de dos filos, puesto que siendo un magnífico - alimento para el hombre, también es extraordinario medio de cultivo para los microorganismos en general.

En el caso de la leche, las bacterias son los microorganismos que deben tomarse más en consideración, - ya que pueden dañar, tanto las propiedades del producto, - como la salud del consumidor. Tomando en cuenta lo anterior, a simple vista parece ser que las bacterias son del todo indeseables en la leche y sus productos, sin embargo, también existen bacterias y otros microorganismos que -- son deseables y tan es así, que en la industria láctea se utilizan cultivos específicos por medio de los cuales se producen cambios químicos que le imparten a los productos cambios agradables en: sabor, aroma, etc., aunque debe reconocerse que ésta clase de microorganismos son pocos en comparación con los que normalmente constituyen la flora normal de la leche.

Se ha hablado de la flora de la leche por - ser ésta un ingrediente principal del helado y por la -- probabilidad de que una cuenta bacteriana inicialmente -- contenga un número elevado de microorganismos patógenos, - siendo la cantidad de productos tóxicos por ellos produci do también elevado.

En el caso de una contaminación inicial elevada, seguida de un enfriamiento adecuado, esta población puede permanecer latente . Es interesante hacer notar - que todos los microorganismos implicados en las enferme-

dades atribuídas a los helados mueren por medio de la --
pasteurización adecuadamente llevada a cabo. (13).

Factores Tóxicos.

Algunos microorganismos producen sustancias-
venosas de alto peso molecular conocidas como tóxicas. La
capacidad de un microorganismo para producir toxinas y --
la potencia de la toxina son factores importantes en la --
habilidad del microorganismo para causar enfermedades. Al-
gunas bacterias no producen toxinas que puedan ser demos-
tradas in vitro y su acción en el cuerpo del huésped pa-
rece ser debida a otros factores que aquellos que puedan-
ser atribuídos a productos tóxicos . Esto puede ser debi-
do a la falta de métodos para demostrar la existencia de
algunas toxinas o a la falta de capacidad actual para po-
der entender el problema adecuadamente. Las toxinas pro-
ducidas por los microorganismos pueden ser excretadas ha-
cia el medio ambiente (exotoxinas), o retenidas dentro de
la célula (endotoxinas) .

Exotoxinas. Las exotoxinas son difusibles y son elimi-
nadas de la célula que las producen hacia el medio ambien-
te en el cual se encuentra la célula (este medio puede --
ser, por ejemplo un bote de leche contaminada con Staphy-
lococcus aureus que se encuentra a temperatura ambiente).

Se ha demostrado que, en cultivo cuando me-
nos, no toda la exotoxina se difunde cuando la célula es-
tá intacta . Si las células se lisan, la cantidad de to-
xina obtenida puede incrementarse.

Las exotoxinas son proteínas, pierden su to-
xidad cuando se calientan o son tratadas con ácido. Una-

excepción es la exotoxina producida por cepas de Staphylococcus aureus la cual resiste temperatura de pasteurización inclusive hasta de ebullición por 30 min. De lo anterior es evidente que la toxicidad de las exotoxinas es debida a la configuración especial de los aminoácidos en las moléculas. Cuando la disposición en la molécula se altera, se pierde la toxicidad y las sustancias resultantes son llamadas toxoides.

Las toxinas y los toxoides tienen la habilidad de estimular la producción de antitoxinas, las cuales neutralizan las toxinas en el cuerpo del huésped. Esto es importante en la protección de huéspedes susceptibles a enfermedades causadas por toxinas bacterianas. Generalmente tienen gran poder invasivo los patógenos en los que se ha demostrado su habilidad para formar toxinas potentes. Sin embargo, algunas bacterias tienen una habilidad invasiva muy limitada, pero producen toxinas extremadamente potentes.

Endotoxinas. Algunos organismos, particularmente las bacterias gram-negativas, no elaboran una toxina soluble -- cuando la célula intacta está viva, pero producen una endotoxina que es liberada cuando la célula se desintegra. La presencia de sustancias tóxicas en cultivos de tales bacterias se debe a la lisis de algunas células, son sustancias complejas que contienen fosfolípidos, carbohidratos y proteínas.

Dosis infectiva. El número de organismos requeridos para causar enfermedades en un huésped dado, es la dosis infectiva. Esta varía con la especie de huésped y la variedad y clase de microorganismos. Cuando los microorganismos extremadamente virulentos, penetran en un huésped susceptible, sólo se requieren unos cuantos para causar --

la infección. Hay clases menos virulentas de algunos -- microorganismos que entran al huésped susceptible pero deben estar presentes en gran número para causar la infección.

Por lo tanto el número de organismos requerido para causar enfermedad es inversamente proporcional a su virulencia. La dosis infectiva también varía con la especie del huésped.

Como se dijo anteriormente, el único microorganismo que puede producir una sustancia tóxica capaz de soportar las temperaturas de pasteurización y permanecer con su misma actividad es Staphylococcus aureus. Este microorganismo produce una exotoxina, conocida como enterotoxina debido a que se aloja en el esternón, que causa malestares alarmantes en los seres humanos cuando es ingerida en cantidad suficiente.

Aunque Staphylococcus aureus muere mediante una adecuada pasteurización la enterotoxina es muy estable al calor, resiste temperaturas de ebullición por 30 min. o más.

Para que se produzca una cantidad de toxina suficiente para causar la intoxicación por la ingestión del alimento, debe haber un período de incubación. Los primeros síntomas son; náuseas, diarrea, vómitos, etc. - aparecen después de 2 a 6 horas de la ingestión de la toxina. La recuperación generalmente es completa de 24 a 48 horas después de que aparecieron los primeros síntomas. La muerte muy rara vez llega a ocurrir por ésta toxemia, excepto en niños muy pequeños y personas muy débiles. (27)

En los siguientes capítulos se describirán - algunos tipos de microorganismos que pudieran encontrarse en las mezclas crudas de helado, es decir antes de la pasterurización, ya que con dicho proceso mueren los mencionados microorganismos. También pudiera suceder que con una mala pasteurización y un adecuado enfriamiento, perma necieran latentes los microorganismos o sus toxinas . - (28).

V

ENFERMEDADES Y SINTOMAS CAUSADOS POR LOS MICROORGANISMOS
PATOGENOS EN EL HELADO DE CREMA.

ENFERMEDAD	MICROORGANISMO CAUSANTE	TIEMPO QUE TARDAN EN APARECER LOS PRIMEROS SINTOMAS	SINTOMAS PRINCIPALES
✓ Brucelosis	Brucella abortus Brucella melitensis Brucella suis (Fam. Brucellaceae)	De 5 a 21 días, a veces varios meses; muy variable y a veces difícil de determinar .	Infección aguda o insidiosa, fiebre continúa, intermitente o irregular, escalofríos, sudoración, dolor de cabeza, debilidad dolores musculares y articulares.
Infección con E. coli.	Escherichia coli (Fam. Enterobacteriaceae .)	Variable, corrientemente corto; de 1 a 4 días	Múltiples deposiciones líquidas o semilíquidas, con frecuencia se encuentra pus en las heces .
✓ Difteria	Corynebacterium diptheriae (Fam. Corynebacteriaceae)	De 2 a 5 días, a veces más	Enfermedad infecciosa aguda de las amígdalas, la faringe, la laringe, o la nariz y a veces de otras membranas mucosa de la piel
✓ Escarlatina y Angina Estreptocócica .	Streptococcus hemoliticus . (Fam. Lactobacillaceae)	Cortos, rara vez más de 1 a 3 días	Fiebre, anginas, amigdalitis o faringitis exudativas, adenopatía cervical dolorosa, enanema, lengua aframbuesada y erupción (exantema) .
✓ Hepatitis Infecciosa.	Virus.	15 a 20 días, frecuentemente 25 días	Enfermedad infecciosa aguda, fiebre, anorexia, náuseas, malestar, dolor abdominal, ictericia en la mitad de los casos aproximadamente.
✓ Salmonelosis:	Género Salmonella (Fam. Enterobacteriaceae)	Variable promedio de dos semanas, generalmente oscila de 1 a 3 semanas.	Enfermedad infecciosa generalizada, fiebre, malestar, anorexia, pulso lento, afectación de los tejidos linfáticos, estreñimiento más frecuente que la diarrea, muchas infecciones son leves y atípicas
Fiebres Paratifoides.	Género Salmonella (Fam. Enterobacteriaceae)	De 1 a 10 días, algo más largo en la paratifidea A que en la B y la C.	Enfermedad generalizada, frecuentemente con un inicio brusco, fiebre, afectación de los tejidos mesentéricos linfáticos, normalmente hay diarrea.
Otras Salmonelosis	Género Salmonella (Fam. Enterobacteriaceae)	6 a 18 h. corrientemente de 12 a 24 h .	Dolores abdominales, diarrea, vómitos frecuentes fiebre casi siempre presente.
Shigelosis (Disenteria)	Shigella dysenteriae (Fam. Enterobacteriaceae)	1 a 6 días corrientemente de 2 a 4 días .	Diarrea, fiebre, vómitos, retortijones, tenesmos, en los casos graves las deyecciones pueden contener sangre, mucosidades y pus.

Intoxicación alimenticia Estafilocócica	Staphylococcus aureus. (Fam. Micrococcaceae)	1 a 7 h. corrientemente de 2 a 4 h.	Graves náuseas, retortijones, vómitos, diarrea, postración, temperatura inferior a la normal, baja presión sanguínea.
Tuberculosis	Mycobacterium tubercu- losis var. hominis y var. bovis. (Fam. Mycobacteriaceae)	Desde la infección hasta la lesión primaria demog- strable, unas 4 a 6 sema- nas.	Depende de la parte afectada del cuerpo .

VI

**CARACTERISTICAS DE LOS MICROORGANISMOS PATOGENOS EN
EL HELADO DE CREMA.**

VI CARACTERISTICAS DE LOS MICROORGANISMOS PATOGENOS EN EL HELADO DE CREMA.

Para saber si hay una pasteurización correcta se utiliza la prueba de la fosfatasa. Material:

Tubos de ensaye.

Reactivos Lactognost.

Agua destilada.

Método:

En un tubo de ensayo poner 10 ml. de agua -- destilada, calentar aproximadamente a unos 35-37°C agregar el reactivo I y II de Lactognost, agitar hasta disolución completa; agregar un ml. de la muestra agitando -- constantemente y por último agregar el reactivo III. Mantener unos 10 min. a la temperatura de 37 °C . Si la coloración que aparece es verde o azul, la reacción de la -- fosfatasa es positiva y consecuentemente indica una mala-pasteurización. Si la coloración es de color café la -- reacción será negativa.

SALMONELLA ENTERITIDIS Y SHIGELLA DYSENTERIAE. Se emplean medios de cultivo que además de bacteriostáticos permiten diferenciar las colonias de los gérmenes del grupo coliforme de las desarrolladas por las salmonellas. En ocasiones se puede recurrir a sustancias bacteriostáticas -- que, a determinadas concentraciones, inhiben el desarrollo de E. Coli, mientras que permiten la proliferación de las salmonellas. Con tal objeto, de utilizar por ejemplo, el verde brillante en solución de 1 - 10,000; en cantidad -- de 0.25 a 0.7 ml. por placa. Con el mismo fin se puede

recurrir a los medios de cultivo con tetratiónato sódico.

Las características culturales y bioquímicas importantes para identificar a S. enteritidis son las siguientes: bacilo no esporulado, gram negativo, móvil de 2 a 4 micras de longitud por 0.6 a 0.7 micras de ancho. Después de aislada una colonia sospechosa, de un medio de cultivo bacteriostático, se puede agrupar por su gelatina negativa, por no fermentar la lactosa ni la sacarosa, por no acidificar ni liberar la lactosa y, en cambio fermentar la xilosa, con producción de acidez y de gases, produce H_2S y su temperatura óptima es de $37^{\circ}C$. Primero acidifica un poco y después alcaliniza a la leche tornasolada, no produce indol y reduce a los nitratos.

Serológicamente se parece a S. typhosa, pero muestra algunas diferencias.

S. dysenteriae, desarrolla colonias parecidas a las de salmonella en medios de cultivo bacteriostáticos; es bacilo no esporulado, inmóvil, gram negativo; posee las siguientes características culturales y bioquímicas utilizables para la clasificación de alguna bacteria sospechosa; no licúa la gelatina, desarrolla acidez, pero no gases, a partir de la glucosa; no fermenta a la lactosa, su temperatura óptima es $37^{\circ}C$; primero acidifica y después alcaliniza a la leche tornasolada, produce indol y reduce a los nitratos.

No se puede identificar serológicamente frente a otras especies del mismo género.

Staphylococcus aureus y albus. Los estafilococos se dan bien en todo medio de cultivo con gelosa, y para investigar su presencia basta sembrar la muestra asépticamente -

en gelosa sangre, gelosa glucosada, o cualquier otra clase de gelosa. Las colonias son relativamente grandes (2 a 3 mm. de diámetro), tras una incubación de 48 h. a 37°C se distinguen entre sí por el color amarillo para aureus y blanco para albus.

Licúan la gelatina, acidifican y coagulan a la leche tornasolada, acidifican a la lactosa, la glucosa y la sacarosa. Sus elementos miden unas 0.8 micras. Son gram positivos, dispuestos en masas arracimadas, cuando tienen poco tiempo de aisladas o si proceden de siembras en medios de cultivo sólidos, y en forma de masas irregulares en los demás casos.

Según Blair, se pueden diferenciar en razas productoras de toxinas y razas atóxicas por la coagulasa y por la fermentación del manitol (manita).

Brucella. El hombre se puede contaminar por el sistema cutáneo, el manejar animales infectados o sus excreciones, o bien por vía mucosa ingiriendo brucellas vivas con productos lácteos.

Se ha comprobado la infección brucelar natural de vacas, cabras, corderos, caballos, perros, ciervos silvestres, cerdos y gallinas. De la leche contaminada (de vaca) se ha aislado Brucella abortus, suis, y meli-tensis.

El aislamiento cultural primitivo requiere que las siembras se incuben 5 días a 37°C en una atmósfera con el 10 % aproximadamente de anhídrido carbónico. La variedad lisa de las colonias de estas tres especies ofrece casi el mismo aspecto. Son colonias esferoidales, con color azul ténue y traslúcidas. Su tamaño es entre-

3y 5 mm. de diámetro. Las colonias desarrolladas algunas veces son aplanadas y grandes, tienen aspecto de húmedas, mantecosas. Con el tiempo las colonias superficiales de Brucella melitensis se pueden volver pardas, calor que a menudo se propaga al medio de cultivo. Las colonias de la variedad rugosa tienen color gris y son opacas. Se pueden identificar y distinguir de las colonias de tipo liso.

Las brucellas de tipo liso tienen una cápsula, cuya presencia se puede demostrar con la técnica pertinente. Los tipos de brucella rugosos carecen de cápsula. El pH óptimo para la proliferación de las tres especies, en medios de cultivo sólidos o líquidos, es de 6.6 a 6.8 .

Corynebacterium diptheriae. Se han preconizado diversos medios de cultivo para investigar la presencia de éste germen, casi todos basados en telurito potásico como bacteriostático. Sus colonias muestran varias características. Por ejemplo; las desarrolladas en el medio de cultivo de Clauberg son azules, con una coloración marginal; en medio de cultivo de Neill, que primero tiene un brillo metálico, son regulares, con el centro negro y la periferia cenicienta, pasados 3 a 4 días negruzcas, cenizas. Son pequeñas, algunas veces rugosas de estructura granulosa, con los bordes irregulares.

Son bacilos rectos o un poco incurvados, que a menudo muestran dilatado uno o ambos extremos, teñidos con azul de metileno, muestran bandas teñidas y sin teñir, son inmóviles, gran positivos, y sus dimensiones son dispares. No licúan la gelatina, ni alteran la leche torna solada, en caldo forman un sedimento ténue, granuloso y un fino velo superficial, acidifican a la glucosa y a la

fructosa, no reduce a los nitratos ni producen indol, se desarrollan preferentemente a 34 y 35°C. *C. diphteriae* es patógeno para los animales de laboratorio.

Streptococcus faecalis. Esferas ovales de tamaño dispar (a menudo grande), de ordinario dispuestas en parejas, a veces en cadenas cortas en los medios de cultivo líquidos. gran positivas.

Punción en gelatina. Desarrollo filiforme, no licúa el medio de cultivo.

Gelosa nutritiva. Colonias pequeñas, redondas, prominentes, lechosas.

Caldo. Primero lo enturbia, después se aclara con abundante sedimento grumoso.

Patata. Desarrollo invisible.

Leche tornasolada. La acidifica generalmente, reduce al tornasol antes de coagular a la leche. No digiere al coágulo.

Caracteres Térmicos. Temperatura óptima 37°C. Puede desarrollarse a 5°C y menos. Se desarrolla a 10°C y a 45°C, rara vez a 50°C. Sobrevive a los 62.8°C, durante 30 minutos.

Toxina. Se desconoce.

Origen. Heces y contenido intestinal humano. Exudados inflamatorios. Leche y productos lácteos plantas de jardín.

Coliformes. Las bacterias que el grupo coliforme comprende son aerobias y anaerobias facultativas, gram negativas, capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas a 32°C durante 48 h. Se encuentran en el tracto intestinal de animales.

Típicamente, éstos microorganismos están clasificados en el género *Escherichia coli* y *Enterobacter* o *Aerobacter*. La proporción del número existente de cualquiera de los tipos de coliformes en productos lácteos, sugiere que las condiciones sanitarias o prácticas durante el proceso son inadecuadas.

La prueba de microorganismos coliformes mide la calidad de las prácticas usadas, para un mínimo de contaminación bacteriana en procesos de productos lácteos, Por ejemplo: si aparecen bacterias en una siembra después de la pasterurización significa una recontaminación del producto.

El resultado de las pruebas en crudo es diferente al que se obtiene después de la pasteurización. Los coliformes existen en pequeño número en productos crudos, por ejemplo; la leche, la crema, etc., bajo condiciones normales de producción y manejo.

Los métodos para la determinación de la calidad sanitaria de alimentos congelados son similares en aplicación y limitaciones a los de la leche y crema.

La cuenta estándar de bacterias tanto en productos helados e ingredientes, como en otros productos lácteos, es índice de sanidad general.

VII

NORMAS DE SANIDAD ESTABLECIDAS POR LA S.S.A.

COMPUESTOS DE LECHE Y SUCEDANEOS.

CAPITULO VII.- HELADOS.

ARTICULO 69. Para los fines de este reglamento, se entiende por "helados" los productos nevados resultantes de la mezcla de leche o sólidos no grasos de la leche, estabilizador, azúcar, extracto de frutas o esencia de la misma con o sin la adición de fruta fresca o conservada; sana e higiénicamente elaborados previa la pasteurización de todos los ingredientes y que se expenden al público para su consumo en diferentes formas.

ARTICULO 70. Para los efectos del presente ordenamiento, se consideran dos tipos dentro de la denominación helados.

I. Helados de crema, los obtenidos con crema de leche como base y cuyo contenido mínimo sea 8 % de grasa de leche y 33 % de sólidos no grasos de leche.

II. Helados, los obtenidos con leche o sus derivados como base, pero cuyo contenido en grasa de leche sea inferior a la de los helados de crema.

ARTICULO 71. Se prohíbe el uso de grasas ajenas a la leche en la elaboración de helados y helados de crema, así como el uso de esta denominación a los que se fabriquen utilizando grasas diferentes a la de leche.

ARTICULO 72. El empleo de ingredientes o rellenos que no provengan de la leche, con excepción del azúcar y frutas frescas y conservadas, obligará a los fabricantes de helados de crema a manifestar estas circunstancias en forma legible y precisa en los envases de los productos. Si los helados y los helados de crema se sirven en copas o vasos para su consumo inmediato, se hará saber al público mediante avisos con caracteres visibles a simple vista, que se fijarán dentro de los establecimientos, que tales productos se preparan con ingredientes distintos a los que provienen de la leche.

ARTICULO 73. Se permitirá usar como estabilizadores solamente gelatina pura (0.6%), gomas vegetales (0.6%), pectina (0,3%) o mezcla de ellas autorizadas por la S.S.A., así como el empleo de los colorantes y saboradores aprobados por la propia Secretaría; pero queda prohibido el uso de conservadores en la fabricación de helados y helados de crema.

ARTICULO 74. Los helados y los helados de crema no contendrán más de 10000 gérmenes por gramo de material fundido, por cuenta indirecta en siembra de placas de gelosatriptona glucosa e incubación por 48 h. a 37°C y estarán libres de gérmenes patógenos. La tolerancia de bacilo coli que se permita en los helados y helados de crema no excederá a la permitida para el agua potable.

ARTICULO 75. Sólo se permitirá la venta de los helados y helados de crema si en su envoltura o envases, que deberá ser de papel o cartón impermeabilizados, se hace constar en forma legible:

- a. El nombre del fabricantes.
- b. La ubicación del establecimiento en donde se elabora.
- c. El nombre genérico del producto, y
- d. El número del registro de la S.S.A.

ARTICULO 76 . Queda prohibida la elaboración de helados- o helados de crema en establecimientos distintos a las - cremerías o neverías autorizadas por la S.S.A.

ARTICULO 77. Se prohíbe la elaboración de productos he- lados al aire libre. Su venta sólo podrá permitirse en - esos puestos si reúnen los requisitos que a juicio de la- S.S.A. garantizan el manejo higiénico de los productos he- lados y si estos han sido obtenidos de cremerías o fábr- cas de helados y nieves debidamente autorizadas.

ARTICULO 78 . Sólo podrá hacerse la venta de los produc- tos helados en la vía pública o en los espectáculos públi- cos cuando se encuentren envueltos o empacados en forma - tal que se impida su contaminación.

ESPECIFICACIONES DE SALUBRIDAD PARA LA LECHE FRESCA.

1. Proceder de animales sanos.
2. Ser pura, limpia, de olor y sabor normales y exenta de materias antisépticas, conservadoras o tóxicas.
3. No contener pus, sangre, ni bacterias patógenas.
4. Densidad de 15.5 °C no menor de 1.0290.
5. Grado de refracción a 30°C no menor de 37 ni mayor de 39.
6. Acidez (como ácido láctico) no menor de 0.14% ni mayor de 0.17%
7. Cloruros (como cloro) menos de 0.11%, ni más de 0.15%— (método de Volhard).
8. Lactosa, no menos de 6.3 % (método polarimétrico o de Fehling).
9. Grasa no menos de 3.4% y que sea propia de leche.
10. Sólidos no grasos, no menos de 8.5 % ni más de 8.9%.
11. No dejar en el filtro antes de ser pasteurizada sedimento mayor al correspondiente al número 1 de la escala (método de Wizard).
12. No contener antes de ser pasteurizada más de 100,000 - col/ml y después no más de 30,000 col/ml.

13. Ausencia total del grupo coliforme.
14. La leche pasteurizada no debe dar reacción positiva a la fosfatasa.

ESPECIFICACIONES DE SALUBRIDAD PARA LA CREMA.

Las cremas que se utilicen como materias primas para su industrialización deberán reunir los siguientes requisitos:

1. Proceder de leches obtenidas en condiciones higiénicas, bien sean dulces o ácidas.
2. Ser envasadas y transportadas en recipientes higiénicos, de aluminio, fierro estañado o acero inoxidable.
3. No contener sustancias extrañas a la grasa de la leche.
4. El recipiente deberá llevar una etiqueta que diga: "Crema para industrializar y que indique el nombre y dirección del propietario y fecha de envase.

ESPECIFICACIONES DE SALUBRIDAD PARA LA MANTEQUILLA.

1. Las mantequillas se elaboran siempre con leche o cremas pasteurizadas y tendrán un mínimo de 80% de grasa de la leche de vaca, 2-1% de sólidos no grasos y no más de 16 % de agua.
2. Con el objeto de enriquecer el sabor o conseguir la acidez deseada, se permitirá el uso de cultivos de gérmenes lácticos. En tales casos el número de gérmenes será ilimitado.
3. Durante la elaboración de mantequillas se permite el empleo de los siguientes productos para la neutralización de la acidez de las cremas; agua de cal o su lechada, carbonato de sodio, o mezclas de ellas y los neutralizantes que tengan nombre comercial registrado y que se encuentren aprobados por la SSA .
4. Las constantes físicas y químicas de la materia grasa de mantequilla de vaca quedarán comprendidas dentro de los siguientes límites:

Peso específico 0.935 a 0.940

Punto de fusión 30 a 38°C

Índice de refracción de 40°C 1.1527 a 1.1566

Índice de saponificación 220 a 235

Índice de yodo (Hannus) 30 a 38

Índice de Reichert-Messel 26 a 30

Indice de Polenske 1.6 a 1.9

Indice de Kirschner 19 a 26

5. Las mantequillas no deberán contener gérmenes patógenos, y con excepción de las mantequillas cultivadas, no se permitirá un número mayor de microorganismos -- que el correspondiente al desarrollo de 10,000 col/g, -- por siembra en gelosa triptona glucosa e incubación a 37°C por 18 h. La tolerancia que se permitirá del -- bacilo coli será la correspondiente a la aceptada por la presencia de éste germen en la reglamentación de -- las aguas potables. Tampoco tendrán una acidez mayor al 2 %, considerada como ácido láctico.

6. La mantequilla será refrigerada después de su elaboración conservada en refrigeradores a temperatura no mayor a 10°C en los lugares donde se almacene o se expendan . (12) .

VIII

SANEAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION
DE LOS HELADOS DE CREMA.

VIII SANEAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION DE LOS HELADOS DE CREMA.

Un helado de alta calidad viene de una mezcla con ingredientes de buena calidad, debidamente balanceados, sometido a un proceso, congelado, almacenado, y distribución apropiados, bajo adecuadas condiciones sanitarias.

Todos estos factores son importantes y deben ser debidamente controlados para que el producto sea aceptable. Casi siempre el helado se juzga por sus características, entre otras: sabor, cuerpo, textura, color y empaque; el contenido bacteriológico es un renglón muy importante en la determinación de la calidad sanitaria.

Los métodos usuales para medir el grado sanitario incluyen: prueba del sedimento, placas para contar bacterias, la prueba de coliformes y la prueba usual para comprobar la pasterurización adecuada. Las pruebas combinadas nos ayudarán a encontrar las contaminaciones, sobre todo de patógenos (que producen enfermedades) y encontrar métodos mejores de manejo.

Hay factores de gran importancia en la manufactura de un helado que redundan en un producto final de alta calidad sanitaria, entre otros:

- a. Que sea limpio y saludable.
- b. Que tenga ingredientes de buena calidad.
- c. Que tenga métodos de proceso adecuados.
- d. Que tenga saneamiento adecuado la planta.
- e. Que tenga buen equipo.

- f. Que tenga métodos de distribución adecuados.

Los ingredientes de la mezcla que usualmente tienen cuenta baja de bacterias son: mantequilla, leche, azúcar, vainilla, frutas preservadas, sólidos de leche, estabilizadores, y emulsificadores.

Los métodos de proceso o el equipo pueden ser responsables de las variaciones bruscas en la cuenta de bacterias. Una buena pasteurización reducirá notablemente la cuenta de bacterias. El proceso de homogenización puede aumentar la población microbiana, como resultado del rompimiento de las bacterias que se encuentran en racimos, o porque la maquinaria no haya sido debidamente limpiada. El enfriador, el congelador y especialmente la maquinaria de empaque pueden incrementar mucho la población microbiana. El almacenamiento prolongado en el tanque de reposo puede ser una causa importante del aumento de la población.

Si se mantiene en constante reparación el equipo, no habrá problemas de aumento de población, ya que las superficies dentadas y huecos no se convierten en focos de contaminación.

El saneamiento de la planta comprende:

1. Cumplir con los requerimientos legales.
2. Producir un producto exento de bacterias-objecionables. Un control efectivo de las poblaciones microbianas redunda en nuestro provecho al producir un producto popular que protege la salud y evita las pérdi-

das del producto descompuesto .] Una población alta puede deberse a uno o más factores de los que se exponen enseguida:

- a. Población elevada en los materiales crudos.
- b. Métodos de proceso inefectivos.
- c. Métodos de saneamiento inefectivos
- d. Falta de cuidado por parte del operador.
- e. Almacenamiento prolongado de la mezcla.

Los tipos de microorganismos que se encuentran en ésta clase de productos incluyen: bacterias, levaduras y hongos.

BACTERIAS . Son organismos unicelulares microscópicos - pertenecientes al reino vegetal, tienen formas diferentes, si son esféricos reciben el nombre de cocos; de bacilos - si son más o menos alargados y espirilas si tienen forma de espiral. Se reproducen por fisión o división simple.

LEVADURAS. Son también unicelulares pero más grandes que las bacterias, se reproducen por gemación, o ascosporas, o basidiosporas.

HONGOS. Los hongos son multicelulares y producen una superficie de crecimiento bastante visible.

Factores que afectan al crecimiento de microorganismos.

1. Temperatura.
2. Luz.
3. Factores químicos.
4. Materiales alimenticios.
5. Oxígeno.
6. Humedad.
7. pH, etc.

Los tipos de modificación que estos microorganismos pueden efectuar pueden ser: producción de ácidos, gas, color, y coagulación . (15), (20).

EQUIPO SANITARIO .

Lavado y enjuagado. El primer paso de lavado de cualquier pieza de un equipo es enjuagar con agua tibia (30 a 45°C) para remover la leche que haya quedado.

El remojado es necesario cuando se deja secar la película de leche. El enjuagado deberá ser seguido de un vigoroso restregado con un cepillo y agua caliente que contenga un polvo limpiador, se debe poner especial cuidado en esquinas y lugares donde el cepillo no penetre. Este restregado es esencial para remover la película de leche u otros materiales. Un chorro de solución-detergente a baja presión es tan efectivo como un cepillo, la parte exterior del equipo debe recibir el mismo tratamiento. Cuando la superficie ha sido debidamente res---

tregada debe ser enjuagada con agua tibia y limpia, un enjuagado es suficiente para remover la película que haya dejado la solución detergente. Cuando este proceso se lleva a cabo cuidadosamente tendrá una población microbiana muy baja.

Los buenos resultados de la limpieza dependen de lo siguiente:

- a. La efectividad de la instalación de limpieza.
- b. Temperatura y velocidad de la solución-detergente.
- c. El uso de soluciones apropiadas con un tiempo apropiado de circulación.
- d. La adaptabilidad apropiada del equipo a la instalación sanitaria.

Los pasos que hay que considerar en el procedimiento de la limpieza son:

a. Sistema de enjuagado con agua hasta que el agua de enjuagado salga clara. Este deberá hacerse directamente sobre las alcantarillas.

b. El uso de una bomba centrífuga que circule suficiente solución detergente conteniendo ácido (fosfórico o hidroacético), que dé una acidez de 0.15 a 0.60% de acidez a una temperatura de 65 a 75°C y a una velocidad de 5 a 7 pies por segundo durante 20 a 30 min.

c. Drenaje rápido y sistema de enjuagado -- con agua a 60°C por 5 o 7 min.

d. Lavar con chorro de agua a 65°C conteniendo de 0.500 Kg a 1 Kg . de detergente alcalino por cada - 50 litros, durante 20 a 30 min.

e. Enjuague final del equipo con agua fría.

Polvos limpiadores. No contienen jabón porque estos in-gredientes dejan una película difícil de enjuagar. Los - álcalis libres, como hidróxido de sodio, no deberán ser- usados en superficies metálicas para evitar la corrosión. Son satisfactorios todos los tipos de detergente limpiado res como:

Metasilicato de sodio.

Carbonato de sodio.

Fosfato trisódico.

Al agua que contiene cantidades apreciables- de calcio o magnesio se le conoce como "agua dura", el -- uso de este tipo de agua contribuye a la formación de - depósitos conocidos como piedra de leche en la superficie- del equipo. Esto puede evitarse con la adición de productos suavizantes tales como pirofosfato o metasilicato, - esto es necesario cuando el agua que se utiliza es suave.

Un agente limpiador satisfactorio para usar- con agua dura, puede prepararse mezclando 50 kg . de tri- fosfato sódico con 10 kg. de pirofosfato tetrasódico y -- un kg . de un alcohol sulfonado.

Esterilización del equipo. Esta sigue del proceso de enjuagado, idealmente la esterilización matará todos los microorganismos del equipo, pero es poco práctico, por lo cual se ha sustituido por una buena higienización.

El saneamiento matará los organismos patógenos, pero dejará una pequeña cantidad de bacterias. Este proceso es menos caro y consume menos tiempo que la esterilización. Se usan dos tipos de agentes:

Calor como agua caliente por 10 minutos.

Calor como vapor a 120°C por 15 minutos.
(9).

Agentes Sanitarios. Calor. es el agente más seguro, especialmente cuando la temperatura y el tiempo son debidamente controlados. Las temperaturas bajas y los tiempos cortos no sanean adecuadamente y no secan el equipo.)

Agentes Químicos. son efectivos bajo cuatro condiciones:

- a. Cuando la superficie está enteramente limpia.
- b. Cuando la superficie está en contacto íntimo con el agente.
- c. Cuando la concentración del constituyente activo es suficiente.
- d. Cuando el tiempo de contacto es suficiente.)

Los primeros tres agentes son difíciles de satisfacer. La concentración del agente químico cambiará si no está debidamente almacenado o si es usado para mucho equipo. Temperaturas de 60°C causan usualmente una baja rápida de concentración, los agentes químicos son por lo general volátiles por lo cual deben usarse y almacenarse a bajas temperaturas.

Tipos de Agentes Químicos Sanitarios. Solamente tres tipos de agentes químicos por su poco olor se permite usar en estos productos, hay otros cuyo olor es objeccionable.

a. Hipocloritos. Generalmente se usa hipoclorito de sodio, es rápido en su acción y usado en concentraciones bajas no corroe el equipo. La solución no tendrá menos de 50 p.p.m., muchos recomiendan 200 p.p.m. como máximo, la solución estará en contacto con la superficie por lo menos 15 segundos.

b. Cloraminas. Se pueden conseguir bajo diferentes nombres, el cloro es ingrediente activo como en el caso de los hipocloritos, éstas son menos rápidas en su acción, pierden fuerza con más rapidez y son menos corrosivas que los hipocloritos. Las soluciones podrán contener no menos de 50 partes de cloro; como en el caso de los hipocloritos se recomiendan 200 p.p.m., la solución deberá estar en contacto con la superficie por lo menos un minuto.

c. Compuestos Cuaternarios y Amonio. Algunos compuestos de este tipo se pueden conseguir en el mercado, pero sus ventajas y limitaciones no están todavía bien establecidas. Tienen como probables ventajas:

1. Olor menos objetable.
2. Acción corrosiva menos severa.
3. Menos pérdida de eficiencia en presencia de pequeñas cantidades de materia orgánica .
4. Gran estabilidad cuando se usan temperaturas de 60-70°C.
5. Gran eficiencia aún en presencia de agentes limpiadores alcalinos.

Es absurdo usar agentes limpiadores de éste-tipo cuando no se ha lavado y enjuagado el equipo . Las -probables limitaciones serían.

1. Se recomienda una concentración de no -- menos de 200 p.p.m.
2. Menos eficiencia contra cierto tipo de -- microorganismos todavía no bien conocidos y que se encuentran en plantas de productos lácteos.

d. Yodóforos.

Son compuestos de yodo con un agente remojador no ióni-co, se usan en una proporción de 12 a 100 p.p.m. en soluciones sanitarias a un pH de 5 o menos y a temperaturas - de 60°C o menos para mejores resultados. (16).

SECADO. es el último proceso en el saneamiento completo, puede ser ayudado por calor y ventilación, nunca por el - uso de pequeños paños o toallas de ninguna clase, el seca-do puede ser eliminado si el equipo se va a usar inmedia-tamente. El secado es esencial para reducir la deterio-

ración y la corrosión. También inhibe el crecimiento de microorganismos que puedan encontrar acceso a la superficie limpia, lavada y esterilizada.]

[AMBIENTE SANITARIO.]

LA INGENIERIA DE SEGURIDAD

[Construcción Higiénica. Es probablemente más importante que los métodos, los factores esenciales de una construcción higiénica son los mismos para utensilios, equipo, - cuartos de trabajo, edificios y alrededores.]

[Puntos que hay que tomar en cuenta:]

1. Las superficies deben ser suaves, lisas y no tener raspaduras y ranuras, ésto es importante sobre todo para aquellas superficies que van a estar en contacto directo con el producto, tales como utensilios y equipo. Los pisos de trabajo son la excepción ya que no pueden ser enteramente lisos para prevenir accidentes.

2. Las superficies deberán ser inclinadas - y libres de depresiones ya que esto impide un drenaje rápido y completo. Esto es deseable no sólo en equipo, - sino también en pisos, antepechos de ventanas, anaqueles, estantes, etc.

3. Las esquinas deberán ser redondeadas y - grandes para permitir un buen cepillado, en paredes y pisos, así como las superficies externas del equipo que no deben ser puntiagudas, porque dificultan la limpieza.

4. Todas las superficies deberán ser accesibles al cepillado, los tubos y uniones deberán ser T --

nunca codos y además ser fácilmente desarmables, para -- facilitar la inspección visual de limpieza.

5. Los materiales usados en la construcción deberán ser impermeables a la humedad y sin olores. Ciertas maderas y pinturas tienen olores que son fácilmente -- absorbidos por los productos lácteos. Algunos metales -- tienden a disolverse con el producto causando sabores -- indeseables que son frecuentemente descritos como a "cartón", "seboso", "metálico", etc. Lo más apropiado es -- usar acero inoxidable.

6. La luz es esencial para que se lleve a -- cabo una limpieza apropiada, sobre todo cuando ésta se está efectuando.

7. La ventilación con aire fresco y limpio -- es esencial. Todo el equipo, utensilios, armarios y -- cuartos deberán ser construídos en forma tal, que permi-- tan una ventilación sin contaminaciones.

8. No deben encontrarse por ningún motivo -- roedores e insectos. Los lugares oscuros, húmedos y -- sucios; son partes atractivas para los roedores, hormigas, cucarachas, moscas, etc. Se deben eliminar los insecti-- cidas usando estos con medida ya que pueden afectar al -- producto.

9. La segregación de operaciones es necesaria en la construcción de edificios deberán tener cuartos separados los productos crudos no pasteurizados para evitar contaminaciones los productos con olores fuertes no deben estar cerca del producto ya que éste fácilmente los absorbe.

HIGIENE PERSONAL.

Es probable que sea el factor más importante no solamente en la obtención, sino en el mantenimiento de un producto saludable. Toda persona asociada con productos lácteos deberá ser limpia en su persona y sobre todo—deberá observar detalles higiénicos. Las tres características de higiene de personal son:

1. Conciencia higiénica, empleada en prácticas saludables con una conducta higiénica libre de errores.

2. Salud física, especialmente sin enfermedades contagiosas. Exámenes médicos periódicos sobre todo de tifoidea, deberán hacerse varias veces al año.

3. Los hábitos higiénicos incluyen:

a. Las manos y las uñas deberán estar siempre limpias. — Las manos deberán ser lavadas antes de tocar los productos o utensilios, especialmente después de haber tocado botes no estériles, de haber saludado de mano a cualquier persona, de haber tenido un acceso de tos, de sonarse la nariz, de rascarse, de ir al cuarto de baño, etc.

b. Deben evitarse estrictamente prácticas no sanitarias — tales como toser cerca del equipo, escupir en el suelo, — etc.

c. Las heridas deberán curarse lejos del equipo y del producto.

El problema de la contaminación es muy com--
peljo principalmente debido a:

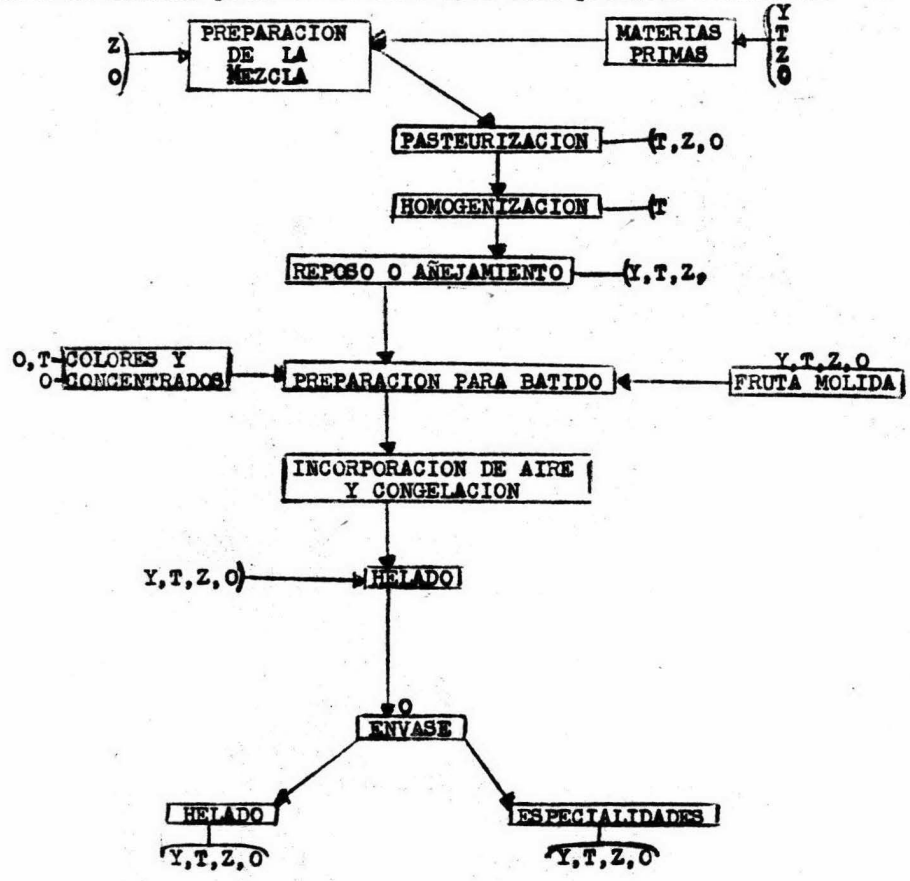
1. El producto que queda expuesta por mucho-
tiempo en el equipo.

2 . El producto que está expuesto al contac-
to humano . (21).

IX

C O N C L U S I O N E S

El objetivo es encontrar un producto de "BUENA CALIDAD"; por tal motivo se deben practicar varios análisis en determinados pasos durante el proceso. Los análisis que se deben realizar son : químico, físico, organoléptico y bacteriológico. Un diagrama de flujo servirá para controlar la calidad del helado, desde su materia prima hasta su salida como producto terminado.



- Y - ANALISIS ORGANOLEPTICO.
- T - ANALISIS FISICO.
- Z - ANALISIS QUIMICO.
- O - ANALISIS BACTERIOLOGICO.

Al agregar los colores, concentrados, y fruta solida o entera, se debe tener sumo cuidado; ya que es materia prima que lleva el helado después de la pasteurización y puede haber recontaminación.

Bacteriológicamente se deben prever los focos de contaminación, para ello es necesario efectuar periódicamente un muestreo de cada uno de los pasos del proceso.

X

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

X. BIBLIOGRAFIA

- ✓1. Anon, A.B. 1951 . The History of Ice Cream . Int'l -
assoc . Ice Cream Mfrs., Washington, D.C.
2. Anon, A.B. 1965 . Milk Facts . Milk Industry Foundation,
Washington, D.C.
- ✓3. Arbukle, W.S. 1968. Ice Cream and Other Frozen Dairy -
Foods. En Freezing Preservation of Foods, 4th Edition,
Vol 4, D.K . Tressler et al (Editors). Avi Publishing-
Co., Westport, Conn.
4. Anon, A.B. 1970 Production index of ice cream and re--
lated products, 1969. Spec . Bull . 113 Intern Assoc.-
Ice Cream Mfrs., Washington, D.C.
5. Anon, A.B. 1970 Milk Facts. Milk Ind . Found., Washing
ton, D.C.
6. Anon, A.B. 1956 Manual for Dairy Manufacturing . Short
Cuourses . Dairy Manufacturing Division, Pennsylvania -
University.
7. Ajenjo, C. Enciclopedia de la leche 1956 . Espasa-Cal-
pe, Madrid, España .
8. American Public Health Assoc . 1972 . Standard Methods
for the Examination of Dairy Proudcts, American Public
Health Assoc., New York, U.S.A.
9. Bayer, A.A. 1963. Modern Ice Cream Plant Management. -
The Reuben H. Donnelly Inc., New York, U.S.A.
10. Bassett, H.J. 1969. Use of Proper Emulsifiers and -
Stabilizers. Am. Dairy Rev. 31, No. 2, 44, 47, 79, 83.

11. Clarke, F.J., and Goldsmith, T.L. 1965. Production of ice cream or the like (Can. Pat . 699, 111) Dairy Sc. Abstr. 27, No. 8,388 (2395) .
12. Codificación Sanitaria de México . 1973. S.S.A. México D.F.
13. Collins, C. H. and Taylor C.E.D. 1967 . Microbiological Methods. Butterworths.
14. Drusendahl, L.G. 1963 . Corn Syrup as a source of economical ice cream solids. Ice Cream Review 16, No. 6 - 25.
15. Difco Supplementary Literature. 1972.
16. Elikor, P.R. 1964. Effective use of modern bactericides . Klenzade's 25th . Educational Seminar.
17. Glickman, M. 1969. Gum Technology in the Foods Industry. Advan Food .
18. Hall, R.L., and Oser, B.L. 1970. Recent progress in - the consideration of flavoring ingredients under the foods additives. Food Technol. 21, No. 5, 25-28, 34.
19. Hedrik, T.I., and Stein, C.M., 1965. Utilizing high - heat or low heat nonfat dry milk, Ice Cream Trade - J. 61, No. 3.
20. Henderson, J.L. 1971. The fluid-Milk Industry. 3rd - Edition, Avi Publishing Co., Westport, Conn.
- ✓ 21. Kramer, A ., and Twing, B.A. 19 70. Fundamentals of - Quality Control, 3rd. Ed., Vol . I . Avi Publishing - Co .

- ✓22. Leighton, A. 1927. On the Calculation of the free—
zing point of ice cream mixes and of quantities of —
ice separated during the freezing process. J. Dairy-
Sci. 10, No. 1, 300-301 .
23. Leo, A.J. 1967. Frozen dessert stabilizers . Am. —
Dairy Rev. 29, No . 8, 12, 91-96 .
24. Nickerson, T.A. 1962. Lactose crystallization in ice-
cream IV . Factors responsible for reduced incidence-
of sandiness J. Dairy Sci. 45, No..3, 354-359.
25. Nieman, C. 1970 Sweeteners of glucose, dextrose and —
sucrose. Manufacturing Confectioner, 50, No. 1.
26. Ramos-Córdova. 1960. La Leche, su Producción Higiénica
y Control Sanitario. Publicado por el autor . Pa-
seo de la Reforma 330, Méx. 6 D.F.
27. Association of Official Analytical Chemists . 1970. —
Official Methods of Analysis, 11th ed. AOAC, Washing-
ton, D.C.
28. Schable, P.J. 1970. Poultry: Feeda and Nutrition. —
Avi Publisching Co .
28. Schaible, P.J. 1970. Poutry: Feeda and Nutrition . —
Avi Publishing Co .
- ✓29. Sherfy, C.B. and Smallwood, N.Y. 1928 Bibliography —
on ice cream, Washington, D.C.
30. Sandoval Castro. 1972. Apuntes de Microbiología Pato-
lógica.

- 31 Z.J . Ordal. 1970 . Current developments in the detection of microorganisms in foods: Influence of environmental factors on the detection methods . J. Milk - Food Technol. 33: 1-5 .