

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS





Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos
Dirección Nacional de Alimentos

ALIMENTOS ARGENTINOS
Una Elección Natural

GUÍA DE ELABORACIÓN

DE HELADOS

Autor
Sr. Eduardo Di Bartolo

Diciembre 2005

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO 1: EVOLUCIÓN DE LOS HELADOS 5
a. Historia de los helados 5
b. Evolución de los sistemas utilizados en la elaboración de helados 5
c. Producción mundial y consumo de helados 6
CAPÍTULO 2 ASPECTOS LEGALES 7
a. Definición legal de los helados en la Argentina 7
b. Clasificación de los helados 7
c. Helados para regímenes especiales 7
d. Helados para Celíacos 8
CAPÍTULO 3 COMPOSICIÓN DE LOS HELADOS 9
a. Hidratos de carbono 9
b. Grasas 9
c. Valor Nutritivo 9
d. Valor calórico de los helados 10
CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DE LOS INGREDIENTES BÁSICOS DE LOS HELADOS 13
a. Ingredientes y aditivos utilizados en la preparación de helados 13
☐ La leche y sus derivados 13
☐ Grasas comestibles 14
☐ Los huevos y sus derivados 15
☐ Azúcares alimenticios 16
☐ Miel 17
☐ Cacao y chocolate 17
☐ Frutas y jugos 18
☐ Agua 19
☐ Proteínas de origen vegetal 19
☐ Otros productos 20
CAPÍTULO 5 ADITIVOS 21
a. Aditivos y estabilizantes 21
b. Aspectos legales sobre aditivos y estabilizantes 22
c. Clasificación de aditivos 22
d. Usos de aditivos 22
e. Clasificación de estabilizantes 23
f. Usos de estabilizantes 24
CAPÍTULO 6 CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS 26
a. Según el poder anticongelante 26
b. Según el agregado de aire, Overrun 26
c. Composición de los distintos tipos de helados 27
CAPÍTULO 7 PREPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS MEZCLAS 29
a. Etapas en la preparación de las mezclas 29
b. Almacenamiento de los componentes, líquidos y sólidos 29
c. Pesaje y dosificación de los ingredientes 30
d. Mezcla y emulsión de ingredientes 31
CAPÍTULO 8 HOMOGENEIZACIÓN Y PASTEURIZACIÓN DE LA MEZCLA 32
a. Homogeneización de la mezcla 32
b. Descripción del homogeneizador 32
c. Pasteurización de la mezcla 33
d. Tipos de pasteurizadores 34
CAPÍTULO 9 MADURACIÓN Y MANTECACIÓN DE LA MEZCLA 39
a. Maduración 39
b. Tipos de maduradores 39
c. Mantecación de la mezcla 39

d. Agregado de aire en la mezcla, Overrun 40
e. Tipos de mantecadores 40
CAPÍTULO 10 AGREGADOS DE FRUTAS 43
a. Características Microbiológicas de las Frutas frescas 43
b. Desinfección y tratamiento de las Frutas frescas 43
c. Características Microbiológicas de las Frutas secas 43
d. Desinfección y tratamiento de las Frutas secas 44
CAPÍTULO 11 LINEAS DE ENVASADO DE HELADOS 45
a. Llenadoras a granel 45
b. Llenadoras automáticas 45
c. Agregado automático de Frutas y Salsas 46
d. Envases, descripción, tipos y reglamentación 47
CAPÍTULO 12 ENDURECIMIENTO DE LOS HELADOS 48
a. Sistemas de endurecimiento de helados 48
b. Factores que afectan la congelación 48
c. Túnel de congelación 48
d. Temperaturas de conservación y exposición 50
e. Exhibidoras de helados 50
BIBLIOGRAFIA 51
ANEXO I - LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPOS ... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO II ANÁLISIS FISICO, QUIMICO, MICROBIOLOGICO Y SENSORIAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**

INTRODUCCIÓN

La elaboración de helados tanto a nivel nacional como internacional ha adquirido una importancia económica y social de singular importancia.

Desde la antigüedad hasta nuestros días el consumo de helados experimentó cambios desde el punto de vista tecnológico que posibilitó extender su consumo a prácticamente todas las clases sociales.

En este trabajo pretendemos además de hacer la descripción tecnológica para la obtención de los helados, detallar los conceptos básicos para que este alimento sea seguro y saludable para su consumo.

Realizaremos un análisis pormenorizado desde la calidad de la materia prima, insumos, envases, conservación y consumo, hasta los cuidados y precauciones en cada etapa de su elaboración, considerando el marco legal que rige estas actividades, para lo cual incluimos los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

EVOLUCIÓN DE LOS HELADOS

a. Historia de los helados

La definición actual de los helados - mezcla de leche, derivados lácteos y otros productos alimenticios - dista bastante de cómo se originaron y desarrollaron hasta nuestros días.

Mucho antes de la era cristiana, en China y otras regiones asiáticas se tomaban bebidas enfriadas con nieve. Además se enfriaban postres generalmente dulces con hielo picado.

Existen versiones que indican que Marco Polo en su famoso viaje al Oriente trajo una bebida compuesta por zumos de frutas y el agregado de hielo picado o nieve, estas bebidas tomaron popularidad rápidamente, evolucionaron y son los actuales granizados.

Otra versión habla que durante la invasión árabe a Europa, éstos introducen un producto llamado "Scherbet", que significa Dulce Nieve.

En Sicilia con la llegada de los árabes, el sorbete helado se popularizó ya que existían las dos materias primas necesarias: zumos de frutas y nieve del monte Etna. De aquí se extendió por toda Europa.

En el siglo XV renace el helado gracias a la difusión de un artista Bernardo Buontalenti quien en los banquetes ofrecidos a sus visitantes presentaba unos helados elaborados con nata, frutas, dulces, aromas, huevos y nieve. Este tipo de helado se conoció rápidamente en toda Europa.

En el siglo XVII también en Sicilia, se introducen varias novedades en la preparación con la incorporación de azúcar y la adición de sal al hielo utilizado de modo de prolongar su vida útil.

Con esta modificación comenzó también la venta masiva al público, sentando las bases para la aparición de las modernas heladerías.

En el siglo XIX, el helado llega a los EE.UU., siendo uno de los países de mayor consumo mundial. En el año 1850 Jacob Fussell comenzó la fabricación industrial de helados en este país.

b. Evolución de los sistemas utilizados en la elaboración de helados

En un principio, las bebidas y pastas heladas se elaboraban con nieve y productos alimenticios como zumos de frutas, dulces, etc., sin ninguna maquinaria.

Los mismos árabes son los primeros en utilizar una vasija con el zumo de frutas dentro de otra, que contenía el hielo picado. Se agitaba el zumo hasta que comenzaba la congelación.

- En el siglo XVII, se incorpora la sal al hielo, con lo cual éste aumenta su duración.
- En el siglo XVIII la agitación manual se reemplaza por otra mecánica.
- A finales del siglo XIX se comienza a pasteurizar el helado.
- A principios del siglo XIX se empiezan a homogeneizar los helados con máquinas a presión inventadas en Francia, que son la base de los homogeneizadores actuales a pistón.

- En el año 1913, se inventa en Estados Unidos la primera fabricadora (normalmente llamada "mantecadora") continua de helado.

Pero obviamente la gran evolución en la elaboración de los helados fue la aparición de los modernos equipos de frío, que además de asegurar la producción permite una óptima conservación y distribución.

c. Producción mundial y consumo de helados

Los datos más recientes sobre producción y consumo de helados son de la Asociación Internacional de productos Lácteos (www.idfa.org) del año 2002 y se pueden observar a continuación:

Producción anual	Millones de hectolitros
Estados Unidos	61,3
China	23,6
Canadá	5,4
Italia	4,6
Australia	3,3
Francia	3,2
Alemania	3,1
Suecia	1,3
Suiza	1
Nueva Zelandia	0,9
Finlandia	0,7
Dinamarca	0,5

Consumo anual (per cápita) de helados	Litros
Nueva Zelandia	26,3
Estados Unidos	22,5
Canadá	17,8
Australia	17,8
Suiza	14,4
Suecia	14,2
Finlandia	13,9
Dinamarca	9,2
Italia	8,2
Chile	6
Francia	5,4
Alemania	3,8
Argentina (*)	**3,5**
China	1,8

(*) Hay registrados más de 4000 elaboradores

CAPÍTULO II

ASPECTOS LEGALES

a. Definición legal de los helados en la Argentina

Según el Código Alimentario Argentino: "Con la denominación genérica de Helados, se entienden los productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados por el Artículo 1075. El producto final presentará una textura y grado de plasticidad característicos que deberán mantener hasta el momento de ser consumido" (ver Anexo I).

b. Clasificación de los helados

De acuerdo con sus características y/o a los ingredientes empleados en su elaboración, los helados se clasifican en:

1. Helados de agua o Sorbetes: esta denominación corresponde a los productos en los que el componente básico es el agua.
Deberán responder a las siguientes exigencias:
- Extracto seco, Mín: 20,0% p/p[1]
- Materia grasa de leche, Máx: 1,5% p/p

2. Helados o Helados de leche: esta denominación corresponde a los productos que han sido elaborados a base de leche.
Deberán responder a las siguientes exigencias:
- Sólidos no grasos de leche, Mín: 6,0% p/p
- Materia grasa de leche, Mín: 1,5 % p/p

3. Cremas heladas o Helados de crema: esta denominación corresponde a los productos que han sido elaborados a base de leche y han sido adicionados de crema de leche y/o manteca.
Deberán responder a las siguientes exigencias:
- Sólidos no grasos de leche, Mín: 6,0 % p/p
- Materia grasa de leche, Mín: 6,0 % p/p

c. Helados para regímenes especiales

Helados de bajo contenido glucídico: esta denominación corresponde a helados modificados en su contenido glucídico.

Deberán responder a las exigencias generales para productos dietéticos y en particular a las correspondientes para productos de bajo contenido glucídico.

Para el caso de helados envasados y que contengan edulcorantes no nutritivos, deberá declararse su presencia cualitativamente y cuantitativamente con letras de un tamaño no menor de 2,0 mm de altura y 1,0 mm de ancho.

---

1 p/p: peso en peso. Por ejemplo, peso de extracto seco sobre peso de producto.

d. Helados para Celíacos

Estos helados no deben contener ingredientes que incluyan proteínas contenidas en el gluten del trigo, avena, cebada y centeno (T.A.C.C).

En este caso, para los helados envasados puede incluirse la leyenda "sin T.A.C.C." y el correspondiente símbolo de espiga tachada.

CAPÍTULO III

COMPOSICIÓN DE LOS HELADOS

a. Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono, son grupos de sustancias que incluyen los azúcares y figuran entre los componentes más abundantes de plantas y animales. Constituyen una fuente importante de energía y tienen una fundamental importancia en la elaboración de los helados:

- Dan el típico sabor dulce de los helados, muy valorado por los consumidores
- Aumentan el contenido de sólidos, bajando el punto de congelación, permitiendo un mayor tiempo de almacenaje y distribución.
- Aportan 4 cal/g.

b. Grasas

La grasa sólida se denomina manteca o sebo y las líquidas son los aceites, independientemente de su origen vegetal o animal.

Nos centraremos en el estudio de las grasas neutras, que son las utilizadas en la fabricación de los helados, ya sean de origen animal (grasa de leche), o de origen vegetal (aceite de coco, palma, etc.).

Las grasas se oxidan muy fácilmente en presencia de oxígeno. En este proceso se forman ácidos grasos que son fuertemente olorosos y volátiles. Esto da lugar al "enranciamiento", fenómeno que puede evitarse fácilmente conservando los helados a bajas temperaturas y en atmósfera libre de oxígeno.

Las grasas desempeñan importantes funciones como ingredientes en la elaboración de los helados:

- Ayudan a dar un mejor cuerpo y sabor a los helados.
- Aportan energía. Las grasas aportan 9 cal/g.
- Son una importante fuente de vitaminas.
- Las vitaminas A, D, K y E, son solubles en las grasas presentes en los helados.

c. Valor Nutritivo

La composición y valor nutritivo de los helados pueden presentar los siguientes valores promedios:

Sales minerales		**Vitaminas**	
Calcio	80 – 138 mg/100 g	A	0,02 – 0,13 mg/100 g
Fósforo	45 – 150 mg/100 g	B1	0,02 – 0,07 mg/100 g
Magnesio	10 – 20 mg/100 g	B2	0,17 – 0,23 mg/100 g
Hierro	0,05 – 2 mg/100 g	B3	0,05 – 0,1 mg/100 g
Cloro	30 – 205 mg/100 g	C	0,9 - 18,0 mg/100 g

Sodio	50 – 180 mg/100 g	D	0,0001 – 0,0005 mg/100 g
Potasio	60 – 175 mg/100 g	E	0,05 – 0,7 mg/100 g

Hidratos de carbono	13 – 22 %
Grasas	2 – 14 %
Proteínas	1 - 6 %
Agua	50 – 78 %

Los helados, por ser una mezcla de diversos alimentos de alta calidad (leche, crema de leche, huevos, almendras, etc.), son considerados como una importante fuente de:

- Proteínas de alto valor biológico. Estas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales para la vida.
- Vitaminas de todos los tipos. Los helados tienen tanto vitaminas solubles en grasa como en agua, debido a que en su composición entran tanto como grasas (crema de leche, leche entera), como zumos de frutas o frutas naturales.
- Energía calórica para el desarrollo de la vida. Son ricos en azúcares diversos (sacarosa, glucosa, etc.).
- Sales minerales diversas (calcio, sodio, potasio, magnesio, etc.). Los helados por su riqueza en leche, zumos, frutos secos, etc., aportan a la alimentación humana un importante contenido de sales indispensables para la vida.

La enumeración de estas propiedades hacen necesario considerar a los helados no sólo como una simple golosina o refresco de verano sino también como un exquisito y nutritivo postre que aporta elementos muy importantes para una alimentación equilibrada en todas las estaciones del año y las etapas de la vida.

d. Valor calórico de los helados

Los helados están compuestos por azúcares, leche, crema de leche, chocolate, etc. Según la composición será su valor calórico.

Valores calóricos fisiológicos

Grasas	9 cal/g
Hidratos de Carbono	4 cal/g
Proteínas	4 cal/g

Para el cálculo del valor calórico de un helado es necesario conocer:

- Ingredientes y cantidades de los componentes que forman parte de la mezcla.
- Composición de los ingredientes en porcentaje de proteínas, grasas, vitaminas, etc.
- Overrun del helado (aire incorporado).

A modo de ejemplo, supongamos un helado cuya mezcla inicial tiene los siguientes ingredientes:

- Azúcar 14,0%
- Grasa 10,0%
- Leche en polvo descremada 11,0%

- Estabilizantes 0,4%

Para conocer su valor calórico debemos llevar esta composición a porcentaje de grasas, hidratos de carbono y proteínas.

Composición de la leche en polvo descremada

- Grasa: 1,5%
- Proteínas: 35,0%
- Azúcares: 52,0%
- Sales: 8,0%
- Agua: 3,5%

Por lo tanto el 11% de Leche en polvo descremada se convierte en:

0,165% de grasa
3,850% de proteínas
5,720% de azúcares
0,880% de sales
0,385% de agua

Pasando a la composición de mezcla:

Azúcares: 14% + 5,72% = 19,72%
Grasas: 10% + 0,165% = 10,165%
Proteínas: 3,85% + 0,4% = 4,25% (*)
(*) (El 0,4% corresponde a los estabilizantes, suponiendo el uso de gelatinas).

En definitiva el valor calórico para 100 g de mezcla será:

19,720 g	x	4 cal/g	=	78,880 calorías
10,165 g	x	9 cal/g	=	91,495 calorías
4,250 g	x	4 cal/g	=	17,000 calorías
Total:				**187,375 calorías**

Es decir cada Kg. de la mezcla proporciona 1.874 calorías aproximadamente.
Si le incorporamos a la mezcla aire al 100% (overrun) cada litro de helado proporcionará 937 calorías.

Finalmente, para calcular el valor calórico de estos helados es necesario conocer la composición y porcentaje de sus ingredientes, además del overrun.

A continuación damos la composición media en % (peso en peso) de algunos de los ingredientes más utilizados:

PRODUCTO	PROTEINAS	GRASA	HIDRATOS DE CARBONO
Leche	3,5	4	4,9
Crema de leche	3,1	40	4
Leche en polvo entera	28	26	36
Leche en polvo desnatada	35	1,5	52
Suero de leche en polvo	12	1	70
Manteca	0,6	82	0,8
Huevos	12,5	12	0,6
Miel	0,4	0,1	78
Cacao en polvo	21	20	38
Chocolate	6	34	55
Zumo de naranja	0,6	0,1	12
Zumo de limón	0,4	0,1	8
Avellanas	23	40	24
Almendras	20	54	17

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LOS INGREDIENTES BÁSICOS DE LOS HELADOS

a. Ingredientes y aditivos utilizados en la preparación de helados

En los primeros capítulos de este trabajo hemos enumerado algunos de los principales componentes de los helados. A continuación haremos una descripción pormenorizada de los ingredientes más comúnmente utilizados en la elaboración.

Podemos clasificar los ingredientes utilizados en dos grandes grupos:

- Ingredientes y Materias primas: Constituyentes esenciales de los helados.
- Aditivos: Que se utilizan como mejorantes o conservantes de sus cualidades.

Entre los primeros tenemos:

- Leche y derivados lácteos
- Grasas comestibles
- Huevos y sus derivados
- Azúcares alimenticios y miel
- Chocolate, café, cacao, vainilla, cereales, etc.
- Frutas y sus derivados, zumos de frutas naturales y concentrados, etc.
- Almendras, avellanas, nueces, turrones, frutos secos, etc.
- Bebidas alcohólicas
- Proteínas de origen vegetal
- Agua potable
- Otros productos alimenticios

Cuando formulamos un helado es necesario conocer la composición y propiedades de estas materias primas.

A continuación estudiaremos los productos citados.

- **La leche y sus derivados**

Además de la leche propiamente dicha, se utilizan muchos de sus derivados:

- Leche descremada
- Leche en polvo entera y descremada
- Suero de leche
- Crema de leche
- Manteca
- Leches fermentadas
- Otros

Con la denominación de leche nos estamos refiriendo a la leche de vaca que es normalmente la utilizada en la elaboración de los helados. Asimismo, nos referimos a leche estandarizada, homogeneizada y pasteurizada industrialmente.

Composición media de la leche de vaca (% peso en volumen)

Proteínas	3,2 – 3,6
Materia grasa	3,2 – 4,3
Lactosa	4,9 – 5,0
Sales minerales	0,7 – 0,8
Agua	86 – 87
pH	6,60- 6,80
Acidez	14,0 – 16,0° Dornic

Composición de leches en polvo (%)

	Entera	Descremada
Materia grasa	24 – 25	1,2 – 1,5
Proteínas	26 – 28	35
Lactosa	32 – 36	52
Minerales	5 – 6	8
Agua	2,5 – 3	2 – 3

Composición del suero en polvo (%)

Humedad	3 – 5
Grasa	0,5 – 1,5
Proteínas	11 – 13
Lactosa	70 – 72
Minerales	10 – 11

Este producto al ser de un alto contenido en lactosa puede ser utilizado en grandes cantidades para la elaboración de helados, sustituyendo la leche en polvo al ser más económica que esta. De todas maneras no se deberá utilizar dosis mayores al 5 o 10% ya que el mayor contenido de lactosa al cristalizar podría darle una consistencia "arenosa" al helado.

Composición de la manteca (% en peso)

Humedad máx.	16
Mat. Grasa mín.	80

- **Grasas comestibles**

Como ingredientes en la fabricación de helados se pueden usar grasas comestibles más baratas en sustitución de la grasa de origen lácteo como la crema y la manteca.
Dentro de las grasas comestibles podemos clasificarlas en tres grandes grupos:

- Aceites, que son líquidos a temperatura ambiente
- Grasa vegetales, de estado sólido a temperatura ambiente
- Grasas animales, que son sólidas a temperatura ambiente e incluyen los sebos y las mantecas de origen animal.

Este último grupo no es recomendable ya que incorporan sus propios sabores

- **Los huevos y sus derivados**

Los huevos y sus derivados son ampliamente utilizados como ingredientes en la elaboración de helados.

Brindan a los helados una textura suave, además de aromas y sabores característicos.

Existen en el mercado en distintas presentaciones:

- Huevos frescos, refrigerados o congelados
- Huevos en polvo
- Clara de huevo fresca, congelada o en polvo
- Yema de huevo fresca, congelada o en polvo

La utilización de huevos frescos, refrigerados o congelados utilizados en las fábricas de helados, supone un riesgo adicional de posible contaminación del producto final. Es recomendable evitar su uso, optando por huevo industrializado ya pasteurizado líquido o en polvo, entero o separado en clara y yema.

En el caso de utilizar huevos frescos, antes de proceder a la rotura de los mismos, éstos deben desinfectarse del mismo modo que las instalaciones y utensilios utilizados. Finalmente deberán extremarse los cuidados en el proceso de pasteurización de la mezcla final de la elaboración de los helados.

Los rendimientos aproximados son:

Por cada 100 Kg de huevos frescos se obtienen en la operación de rotura:

13 Kg de cáscaras y 87 Kg de huevo líquido

De estos 87 Kg de huevo líquido se obtienen:

21 Kg de huevo en polvo con el 4% de humedad.

En el caso de huevo líquido industrializado, por cada 100 Kg de huevos obtenemos aproximadamente:

30 Kg de yemas y 57 Kg de claras

Éstas son pasteurizadas por separado y envasadas asépticamente para su posterior comercialización en frío o congeladas.

Composición del huevo fresco

	YEMA	CLARA	HUEVO ENTERO
Materia grasa	3,5 – 35.5 %	0%	11,80%
Proteínas	15,6% - 16,6 %	10 - 11 %	12,80%
Hidratos de carbono	0,3 - 1 %	0,8 - 0,9%	1%
Sales	1 - 1,1 %	0,9 - 1 %	0,60%
Agua	48 - 52%	87 - 88 %	73,80%

- **Azúcares alimenticios**

Los azúcares generalmente más utilizados en la elaboración de helados son:

- Sacarosa
- Glucosa
- Lactosa
- Azúcar invertido
- Sorbitol

Los azúcares representan entre el 10 al 20% en peso del total de la mezcla de ingredientes de un helado y entre el 5 al 10% una vez incorporado el aire y congelado.

Son utilizados en la elaboración de los helados por varias razones:

- Dan el sabor dulce característico de este tipo de productos
- Dan cuerpo al helado
- Son una importante fuente de energía
- Bajan el punto de congelación de la mezcla, permitiendo actuar como anticongelante

La sacarosa o azúcar común se obtiene industrialmente de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera. La sacarosa es el azúcar más utilizado en los helados, llegando a representar el 80% del total de azúcares de la mezcla. No es conveniente pasar de esta proporción debido a que le daría un excesivo sabor dulce al producto.

El máximo grado de solubilidad de la sacarosa en agua a 20 °C es del 65%. Si se supera este porcentaje, el excedente precipita y cristaliza.

En el proceso de mantecado del helado, donde este se congela y se solidifica el agua, la concentración de azúcar aumenta precipitando en forma de cristales. Cuanto más tiempo tarde el proceso de congelado, más grandes serán los cristales y darán origen al defecto de "arenosidad" en el paladar.

Para evitarlo es necesario balancear la formulación sustituyendo parte del azúcar por otros con efecto "anticristalizantes", que disminuyen este defecto (Glucosa, dextrosa, azúcar invertido o miel).

Los azúcares derivados del almidón son componentes muy importantes en la elaboración de helados. Éstos son la dextrosa y la glucosa. Se suele utilizar hasta un máximo del 25% del total de azúcares. Tienen menor poder edulcorante que la sacarosa.

La lactosa es el azúcar de la leche que aparece en los helados como consecuencia de la adición de leche en polvo, suero de leche, leche fluida, etc. Una proporción elevada dará un

defecto "arenoso" al paladar al cristalizar el exceso de lactosa. Su poder edulcorante es muy reducido.

El azúcar invertido se obtiene por hidrólisis con ácidos o mediante el fermento "invertasa" de la sacarosa. De este modo la sacarosa produce glucosa y fructosa en cantidades iguales. La mezcla de ambos azúcares se conoce como "Azúcar invertido".

Tiene un alto poder edulcorante que limita su utilización hasta un 25% del total de azúcares de la mezcla.

El Sorbitol se utiliza para la fabricación de helados para diabéticos.

Comparación del Poder Edulcorante de algunos azúcares:
(Base Sacarosa = 1)

Sacarosa	1,00
Lactosa	0,27
Glucosa	0,53
Dextrosa	0,75
Azúcar invertido	1,25
Fructosa	1,40

- **Miel**

La miel es el producto azucarado natural elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores y otras exudaciones de las plantas.

La miel está compuesta por tres azúcares, con la siguiente proporción aproximada:

- Fructosa 38%
- Glucosa 38%
- Sacarosa 4–5%

Del mismo modo que otras materias primas, la miel cruda debe ser filtrada y pasteurizada para eliminar impurezas y disolver los cristales que podrían darle una textura arenosa.

Composición media de la miel de abeja (% de peso)

Humedad	15 – 20
Azúcares	75 – 80
Sales	0,2 – 0,6
Proteínas	0,4 – 0,5
Grasas	0,1 – 0,2

- **Cacao y chocolate**

El cacao se obtiene de una semilla del cacaotero (Theobroma Cacao), separada del resto del fruto y sometido a un proceso de fermentación y posterior desecación.

Las principales propiedades son:

- Aspecto, olor y sabor característicos
- 7 % máximo de humedad

- 5 % máximo de impurezas como granos defectuosos.

Del cacao se obtienen varios derivados que pueden ser utilizados en la elaboración de helados:

- Pasta de cacao: Es el producto obtenido por la molienda del cacao descascarillado y tostado. Contiene como mínimo un 50 % de manteca de cacao. Se lo conoce como "cobertura amarga".

- Manteca de cacao: Obtenido por presión del cacao descascarillado o de la pasta de cacao. Es una masa sólida que funde en el paladar. Es de color blanco o ligeramente amarillento.

- Torta de cacao: Al someter los granos descascarillados o la pasta de cacao a presión, se obtienen dos productos: La manteca de cacao que vimos y el sobrante que es la torta de cacao muy rica en proteínas y grasas.

- Cacao en polvo: Es el obtenido por la molienda y pulverización de la torta de cacao. Se la clasifica según su contenido de grasa en:
    - Normal: Contiene un mínimo del 20 % de manteca de cacao, 8 % de humedad y 4 % de impurezas.
    - Semidesengrasado: Contiene entre 10 y 20 % de manteca de cacao

- Cacao azucarado en polvo: Obtenido por la mezcla de cacao en polvo con azúcar. Debe contener un mínimo de 32 % de cacao en polvo.

Composición del cacao	
Hidratos de carbono	38 – 39 %
Proteínas	21 %
Grasas	6 – 27 %
Humedad	4 – 6 %
Sales	2 – 3 %

El chocolate es el producto obtenido por la mezcla total y homogénea en cantidades variables de cacao en polvo o pasta de cacao y azúcar finamente pulverizado, con la adición o no de manteca de cacao.

Tendrá la siguiente composición mínima:
- 14% en cacao seco desengrasado
- 18% en manteca de cacao

Con la denominación de chocolate fino se define al que contiene más del 26% de manteca de cacao, sin sobrepasar el 32%.

Por supuesto con las distintas mezclas más el agregado de otros productos se obtiene una gran variedad de chocolate:

- Chocolate con leche, chocolate con almendras, avellanas, nueces, etc. El contenido de estos últimos variará entre el 8 y el 40%.
- Chocolate cobertura dulce: Mezcla de pasta de cacao y azúcar con o sin la adición de manteca de cacao. Contienen como mínimo el 31% de manteca de cacao y el 35% de componentes de cacao.

- **Frutas y jugos**

Las frutas y los derivados son ampliamente utilizados en la elaboración de helados, dándoles a éstos el sabor de la fruta utilizada.

En general las frutas frescas más utilizadas son:

- Frutillas
- Frambuesa
- Amarena
- Duraznos
- Bananas

Son utilizadas entre un 10 a 25% en las mezclas para la elaboración de helados. Se pueden agregar troceadas o como puré de frutas. Como regla general el contenido total de azúcar no debe superar el 33% y los sólidos totales entre 32 y 36%.

Como muchas de las variedades de frutas no están disponibles durante todo el año, se suele utilizar y con muchas ventajas las frutas congeladas.

Del mismo modo que las frutas los jugos y zumos de frutas son ampliamente utilizados en la elaboración de helados.

Se pueden obtener directamente en el local de elaboración mediante el exprimido de las frutas correspondientes.

Los jugos pueden comprarse a proveedores responsables y debidamente evaluados y se pueden presentar como jugos refrigerados, jugos congelados o jugos concentrados y congelados, siempre pasteurizados.

Este producto será envasado en contenedores apropiados e identificando convenientemente el producto de que se trate, la fecha de elaboración y vencimiento, el registro de establecimiento, de producto, método utilizado y las recomendaciones de conservación.

- **Agua**

Según el Código Alimentario Argentino, "Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener substancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. El agua potable de uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios".

- **Proteínas de origen vegetal**

En los procesos de extracción de aceite de las semillas de oleaginosas (girasol, soja, etc.), queda como subproducto una "torta" de proteína que puede ser utilizada debidamente procesada en la alimentación humana.

A partir de este producto, se puede preparar un producto conocido como Proteína aislada de soja.

En el caso de los helados, la proteína vegetal puede ser utilizada para sustituir la leche en polvo desnatada de mayor costo.

- **Otros productos**

Además de los ingredientes citados, existen muchos otros utilizados en la elaboración de helados:

- Sal común, para realzar el sabor y mejorar la textura
- La canela, utilizada como aromatizante para ciertos tipos de helados
- Otras especies como nuez moscada, clavo de olor, etc., también utilizados como aromatizantes.

CAPÍTULO V

ADITIVOS

a. Aditivos y estabilizantes

A raíz del aumento demográfico, la producción y distribución de alimentos pasó de una escala local a una industrial, abarcando en muchos casos una amplia distribución fuera de un mismo pueblo o ciudad e incluso con destino a la exportación.

Para lograr llegar en condiciones de conservación a todos los puntos de consumo, se desarrollaron una serie de productos que sin ser considerados como alimentos ni como ingredientes permiten mejoras considerables en los alimentos.

Los aditivos y estabilizantes son sustancias que se añaden a los alimentos con el propósito de modificar algunas de sus características, métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar sus propiedades nutritivas.

Si bien su uso está hoy generalizado, debemos considerar que en muchos casos existen aditivos "peligrosos", que son tóxicos para el consumidor y que por ello la legislación vigente publica cuales son aquellos autorizados debidamente.

Cabe destacar que también dentro de una familia de aditivos autorizados existen las dosis máximas a utilizar ya que al exceder estos límites muchos de estos aditivos se transforman en tóxicos.

En la elaboración de helados, los aditivos se utilizan para:

- Economizar
- Conservar
- Mejorar la calidad

A modo de ejemplo podemos citar:

- La sustitución de grasas de origen lácteo por otras de origen vegetal más baratas
- Sustitución de leche en polvo por suero en polvo
- Proteínas de origen lácteo por otras de origen vegetal
- Etc.

La necesidad de distribuir helados a lugares distantes, disminuir la frecuencia de los transportes y disminuir los costos relacionados, hace necesario agregar a los helados productos que asegurasen la conservación y estabilidad durante semana o meses.

El frío es el principal conservador pero además es necesario evitar cambios en sus características organolépticas como la cristalización, oxidación, separación de fases, etc. Para evitar estos defectos se utilizan productos estabilizantes, antioxidantes, gelificantes que estudiaremos a continuación.

Las características organolépticas de un helado son las que atraen a los consumidores. Los aditivos también tienen la propiedad de mejorar estas características.

A modo de ejemplo el sólo agregado de frutas a un helado no permite lograr un sabor y un color atractivo para el consumidor. Para mejorarlo se agregan colorantes y resaltadores de sabor que mejoran notablemente el helado.

b. Aspectos legales sobre aditivos y estabilizantes

"Queda permitido agregar a los helados los siguientes aditivos alimentarios autorizados por el presente Código, los que podrán no ser declarados en el rotulado, con la excepción de las substancias aromatizantes y/o colorantes:

a) Esencias naturales y/o sintéticas.
b) Colorantes naturales consignados en el Artículo 1324 del Código Alimentario Argentino.
c) Ácidos orgánicos y/o sus mezclas y/o sus sales alcalinas.
d) Fosfatos de sodio, potasio o calcio y/o polifosfatos de sodio y/o potasio, autorizados por el Código Alimentario Argentino, en cantidades no superiores a 0,2% p/p, expresados en pentóxido de fósforo.
e) Sorbitol, en cantidad no superior a 5,0% p/p.
f) Espesantes/estabilizantes autorizados, en cantidad no superior a 0,5% p/p en el producto terminado.
g) Emulsionantes autorizados en cantidad no superior a 0,5% p/p en el producto terminado.
h) Se permitirá el agregado de aire y/o gas carbónico (dióxido de carbono).
El volumen de gas incorporado por cada 100 ml de mezcla fundida no podrá ser mayor de 120%.

c. Clasificación de aditivos

Los aditivos pueden clasificarse según su uso:

- Aditivos capaces de modificar las características organolépticas tales como Colorantes Agentes aromáticos, resaltadores de sabor, edulcorantes artificiales, etc.
- Aditivos que mejoran el aspecto físico del alimento como Estabilizantes, Emulsionantes, Espesantes, Gelificantes, Humectantes, etc.
- Aditivos que evitan el deterioro químico como Conservantes, Antioxidantes, etc.
- Aditivos como mejoradores de las propiedades del alimento como reguladores de pH.

d. Usos de aditivos

<u>El color y el uso de colorantes</u>

Los colorantes son sustancias que añadidas dan, refuerzan o varían el color.

Podemos clasificar a los colorantes según su origen:

- Colorantes orgánicos, procedentes de plantas y animales como la Clorofila, carotenos, rivoflavinas.
- Colorantes minerales que en general no están autorizados por contener en su composición iones metálicos.
- Colorantes artificiales, obtenidos por síntesis química de los cuales se han sintetizado más de 3000, pero que solo algunos están debidamente autorizados para su uso alimentario.

Los colorantes artificiales:

- Proporcionan un color persistente, resistente a la interacción con otros compuestos
- Ofrecen una amplia variedad y uniformidad de colores
- Son de alta pureza y bajo costo

Los colorantes también pueden clasificarse en:

- Hidrosolubles, solubles en agua
- Liposolubles, solubles en grasa
- Hidrosolubles

Su uso en los helados

- Dan un color uniforme. Por ejemplo los helados con jugo de naranja pueden variar su color dependiendo de la variedad de la fruta utilizada, madurez, etc. La adición de un colorante uniforma el color durante todo el año.
- Realza el color natural haciéndolo más atractivo para el consumidor.
- Ocultar algún defecto menor.

Agentes aromáticos

Son aquellas sustancias que incorporadas a los productos alimenticios proporcionan o resaltan un sabor característico.

Se pueden establecer varias clasificaciones según su procedencia:

- Naturales, obtenidos de frutas, cortezas de los frutos, etc.
- Agentes aromáticos artificiales obtenidos por síntesis de aceites esenciales de alto poder aromático contenidos en la corteza de frutas.

Los aromas sintéticos tienen un alto poder aromatizante a bajas dosis de uso, siendo más baratos y persistentes que los naturales.

Edulcorantes artificiales

Poseen un poder edulcorante muy superior a cualquiera de los azúcares naturales descriptos con anterioridad. No posee valor nutritivo. Se los utiliza para reforzar el sabor dulce en alimentos.

Algunos de los más conocidos son la sacarina y los ciclamatos.

e. Clasificación de estabilizantes

Los estabilizantes son aquellas sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan inhibiendo reacciones y manteniendo el equilibrio químico de los mismos.

En general los estabilizantes se los clasifica en:

- Emulsionantes
- Espesantes
- Gelificantes

- Antiespumantes
- Humectantes

Algunas de estas sustancias cumplen más de una de las funciones descriptas, por lo que generalmente se los denomina como "estabilizantes".

En el caso particular de los helados los estabilizantes que más nos interesan son los emulsionantes, espesantes y gelificantes.

Los emulsionantes tienen la propiedad de mantener una dispersión uniforme entre dos o más fases no miscibles entre sí.

Los espesantes y gelificantes dan a los helados una estructura firme, "con cuerpo".
Los emulsionantes tienen la propiedad de concentrarse entre la interfase grasa-agua, logrando unir ambas fases que de otro modo se separan, consiguiendo de este modo una emulsión estable.

Existe otro método de conseguir la emulsión de grasa y agua que desarrollaremos más adelante, la homogeneización.

Algunos de los ingredientes de los helados tienen un efecto emulgente. Es el caso de la yema de huevo, que mejora las cualidades de batido y facilita la congelación. También las proteínas de la leche tienen un efecto emulgente.

Hay varias causas que pueden provocar la separación de las fases de los helados:

- Agitación inadecuada
- Acción microbiana
- Conservación a temperatura inadecuada

Durante el almacenamiento pueden aparecer cristales de hielo como consecuencia de variaciones importantes de temperatura, por debajo o por arriba del punto de fusión. Para evitar este defecto pueden utilizarse estabilizantes como la gelatina, agar-agar, distintas "gomas", etc.

En el caso de la gelatina y de las pectinas, estas actúan como espesantes y gelificantes por su propiedad de absorber gran cantidad de agua del medio.

f. Usos de estabilizantes

Características individuales de los estabilizantes

La lecitina es un estabilizante natural contenida en la yema del huevo. La mayoría de los helados no llevan huevos. No obstante existe lecitina que se extrae de la soja. La dosis normalmente no debe exceder el 0,5%.

Los alginatos extraídos de algas marinas son grande moléculas que le confieren al helado una alta viscosidad y son resistentes a los procesos de pasteurización.

El agar es otro estabilizante extraído de algas que tiene la propiedad de absorber grandes cantidades de agua. Se recomienda combinarlo con gelatinas o carragenatos ya que su sola utilización da una estructura "quebradiza" al helado.

Los carragenatos son extractos de algas gigantes. Retiene gran cantidad de agua pero también aumenta mucho la viscosidad por lo que es recomendable su uso en combinación con gomas.

La goma de garrofin se extrae de las semillas del algarrobo. Tiene una alta capacidad de retener agua, 70 a 80 veces su propio volumen. Es soluble en frío y en caliente. Se puede combinar muy bien con otros estabilizantes.

Las pectinas son hidratos de carbono obtenidas de los subproductos de la elaboración de jugos de frutas. Tienen poca utilidad en los helados.

La carboximetil celulosa o CMC, es un producto derivado de la celulosa, con una alta capacidad de retención de agua. Ayuda al correcto batido de la mezcla y no confiere una fuerte estructura al helado por lo que se utilizan en combinación con otros estabilizantes.

La gelatina, si bien puede considerársela como un producto alimenticio, se la utiliza por sus propiedades estabilizantes. También por su gran capacidad de absorción de agua previene la formación de cristales, dándole además una estructura suave.

CAPÍTULO VI

CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA ELABORACIÓN DE HELADOS

En primer lugar es necesario reconocer los tipos de helados en función de sus características, a saber:

a. Según el poder anticongelante

Tomando como base el azúcar con 100% de poder anticongelante

Sacarosa	100 %
Dextrosa	180 %
Fructosa	190 %
Miel	190 %
Lactosa	100 %
Maltosa	100 %
Glucosa	100 a 120 %

b. Según el agregado de aire, Overrun

Con el término Overrun definimos el índice de aireación o cantidad de aire agregado a la mezcla en porcentaje sobre la misma en volumen. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\textbf{Índice de aireación (Overrun)} = \frac{\text{Volumen del helado} - \text{Volumen de la mezcla}}{\text{Volumen de la mezcla}} \times 100$$

Ejemplo: Si a partir de 500 cm3 de mezcla obtenemos 1000 cm3 de helado y aplicando la fórmula de Overrun tenemos:

$$\frac{1000 - 500}{500} \times 100 = 100\%$$

Es decir este helado tiene un 100% de Overrun o sea que el helado contiene 50% de aire y 50% de mezcla.

El agregado de aire al helado es de una importancia fundamental para definir la calidad de un helado:

Un agregado excesivo de aire dará un helado de baja calidad, sin cuerpo deshaciéndose en la boca dejando una leve sensación.
Por el contrario, un helado con poco aire incorporado da una sensación pesada, muy fuerte que tampoco es deseable.

Hay una relación que debemos tener en cuenta a la hora de definir el Overrun de un helado y es la relación que existe entre los sólidos totales de la mezcla y la cantidad de aire a incorporar para obtener un helado con el cuerpo y textura adecuados.

Cuánto mayor sea el contenido de sólidos de la mezcla, más aire se puede incorporar. En general se utiliza una relación de 2,5. Esto es:

Aireación en % = 2,5 X % de sólidos de la mezcla
(Overrun)

A modo de ejemplo, una mezcla con 40% de sólidos admite una aireación del 100%. Otra con 28% de sólidos admite un 70%.

Esto por supuesto es orientativo ya que el contenido de grasa de la mezcla dificulta el proceso de aireación. A mayor contenido de grasa más difícil es la incorporación de aire. Los helados con base de agua y con poca grasa se baten bien y rápidamente mientras que los helados de crema se baten peor y tardan más en incorporar aire.

Por otra parte, la homogeneización de la mezcla facilita el batido y la incorporación de aire. Esto se debe a que en el proceso de homogeneización los glóbulos grasos son finamente divididos aumentando la superficie de los mismos y los espacios interglobulares ocupados por aire.

Según los tipos de helados varía la aireación. Así por ejemplo los helados de crema tienen un 75 a 90 % de aire, los sorbetes 30 a 50 % y los granizados 5 a 15 %.

c. Composición de los distintos tipos de helados

Como ya se mencionó, los helados pueden clasificarse en:

- Helados de agua o sorbetes: elaborados con una base de agua.
- Helados de leche o helados: productos elaborados con una base de leche.
- Cremas heladas o helados de crema: elaborados a base de leche con el agregado de crema de leche y/o manteca.

La siguiente tabla indica la composición media de los distintos tipos de helados en función de los contenidos de sólidos, materia grasa y aire entre otros:

Tipos de helados	%MG	%SNG	% AZUCAR	% OVERRUN
Mantecado	15	10	15	110
Crema	10	11	14	100
Leche	4	12	13	85
Sorbete	2	4	22	50
Granizado	0	0	22	10

MG= Materia Grasa
SNG= Sólidos no grasos

La cantidad de SNG debe estar equilibrada con la cantidad de MG. Al aumentar la cantidad de MG se debe disminuir la cantidad de sólidos para disminuir el riesgo de precipitación de la lactosa que le daría una textura "arenosa" al helado.

La siguiente tabla nos da una idea entre el contenido de MG y de SNG en helados de crema y de leche:

% MG	% SNG
10	11,5 – 12
12	11 – 11,5
14	10 – 10,5
16	9,5 – 10

CAPÍTULO VII

PREPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS MEZCLAS

En el proceso de elaboración de helados podemos definir las siguientes etapas:

- Recepción y almacenamiento de los distintos ingredientes líquidos y sólidos
- Pesaje y posterior agregado y/o dosificado a la mezcla
- Mezcla de los ingredientes
- Homogeneización de la mezcla
- Pasteurización
- Maduración

Los ingredientes utilizados son entre muchos otros:

- Leche entera y/o descremada, líquida o en polvo (pasteurizada o esterilizada).
- Crema a distintas concentraciones de MG. Normalmente desde 30 a 50%.
- Glucosa como jarabe altamente viscoso
- Estabilizantes y emulsionantes en polvo
- Azúcar en bolsas o a granel.

b. Almacenamiento de los componentes, líquidos y sólidos

Cada uno de estos componentes debe ser almacenado en condiciones adecuadas. Como adecuado entendemos desde las características de los envases primarios, tanques y bidones, bolsas de papel, temperatura de almacenamiento y humedad del ambiente, hasta las fechas de vencimiento establecidas por el fabricante, recordando que esta última está definida en las condiciones óptimas de almacenamiento.

La siguiente tabla nos da una guía sobre las condiciones de almacenamiento

Ingrediente	Estado	Envase	Temperatura (°C)	Tiempo (Días)	Humedad (%)
Leche	Líquida	granel	5	2	-
Crema	Líquida	granel/bidón	5	2	-
Glucosa	Líquida	granel/bidón	ambiente	15	-
Leche	Polvo	bolsa papel	15 – 20	180	40
Azúcar	Polvo	bolsa papel	15 – 20	60	60
Suero leche	Polvo	bolsa papel	15 – 20	60	40
Estabilizantes	Polvo	bolsa/bidón	15 – 20	180	60
Manteca	Sólida	cajas	25	365	-

Como podemos observar en el cuadro existen distintos envases dependiendo esto fundamentalmente de la escala de elaboración. Obviamente una escala industrial de grandes volúmenes de producción justifica la recepción a granel, lo cual define y justifica también otros métodos de transporte, bombas centrífugas y de desplazamiento positivo, cañerías, silos y tanques de almacenamiento, transportadores a tornillo, etc.

En el caso de instalaciones medianas a grandes, las materias primas, se transportan a granel de la siguiente manera:

La leche líquida llega en camiones cisternas cuya construcción es enteramente en acero inoxidable, con una doble pared. Entre ambas hay un material aislante adecuado que permite mantener la temperatura a la cual fue cargada en la usina.

Al llegar a la fábrica de helados la o las cisternas se conectan a una bomba centrífuga sanitaria a través de mangueras "sanitarias". De este modo se comienza la descarga de leche hacia la planta. Ésta se deposita en tanques de similares características a los de transporte. Como regla general la leche es sometida a un proceso de enfriamiento a través de un intercambiador a placas a una temperatura de 4 o 5°C, ya que generalmente en el transporte de leche suele aumentar la temperatura.

En el caso de la crema de leche se suele utilizar una bomba de desplazamiento positivo debido fundamentalmente a la viscosidad de ésta, que dificulta su bombeo y se corre el riesgo de que el exceso de presión y batido separe la materia grasa del suero quedando un "tapón" de manteca en las cañerías.

El azúcar recibido a granel generalmente se deposita en silos los cuales poseen un sistema de transporte a "tornillo" y puede estar dotado de algún sistema de vibración en su base, que desprenda parte del producto que pueda formar bloques más o menos duros.

La glucosa a granel generalmente es transportada a temperatura ambiente o calefaccionada a unos 60°C. De este modo se logra bajar la viscosidad y se puede bombear fácilmente. Del mismo modo los tanques de almacenamiento poseen un sistema de calefacción a través de una serpentina de vapor o eléctrica que permite su fluidificación.

Estos sistemas de transporte y almacenamiento permiten adoptar otros métodos de limpieza y desinfección a través de circuitos cerrados que si están diseñados adecuadamente aseguran una calidad óptima de este proceso.

c. Pesaje y dosificación de los ingredientes

Tal como describimos, existen dos tipos de ingredientes, sólidos y líquidos. Las materias primas sólidas son dosificadas por peso, mientras que los líquidos se miden por volumen.

En una elaboración típica, estos ingredientes son ingresados a un tanque de mezcla, que puede ser calefaccionado mediante una "camisa" de agua caliente y un agitador con velocidad variable, de modo de mezclar los mismos a la temperatura y con la energía adecuada para mejorar la disolución y dispersión de los componentes. En efecto, en este tanque se agregan los componentes, leche, azúcar, crema, estabilizantes, esencias y colorantes, etc.

Otro método a escala industrial es la dosificación de los componentes líquidos a través de bombas de desplazamiento positivo y velocidad variable. Una vez calibradas en función a la velocidad y tiempo es posible lograr una dosificación muy precisa.

En el caso de componentes sólidos el uso de tornillos de transporte cumple una función similar a las bombas para los componentes líquidos.

Por supuesto para pequeñas cantidades es indispensable el uso de las balanzas calibradas realizándose la incorporación de los componentes en forma manual.

- Equipos utilizados

Bombas de desplazamiento positivo: En general las más utilizadas son aquellas provistas de un tornillo helicoidal de acero inoxidable, conectado al motor a través de una rótula. Este tornillo, está encamisado en un estator fabricado con un compuesto de caucho especial, resistente a la corrosión por soluciones de limpieza y productos alimenticios y que actúa como sello entre éste y el tornillo. A medida que gira el tornillo, los alabes producen un sello con el estator logrando una succión y estanqueidad absoluta.

Además el motor posee un variador electrónico de velocidad lográndose de este modo una perfecta regulación de caudal y dosificación.

Este tipo de bombas es recomendable para todo tipo de líquidos y especialmente aquellos de características "pastosas", como glucosa, crema, etc.

Bombas a émbolo-buzo: El principio de funcionamiento de estas bombas consiste en un émbolo o pistón dentro de una camisa que a través de la apertura y cierre de unas válvulas succiona el producto cuando baja el pistón, llena la camisa y dosifica cuando sube el pistón. La regulación del caudal se efectúa variando la "carrera" de este pistón y variando también la velocidad del motor, es decir la cantidad de ciclos. Estas bombas son construidas totalmente en acero inoxidable resistente a la corrosión por agentes químicos.

Alimentador de polvos: Estos equipos generalmente constan de una tolva de recepción de los productos en polvo (azúcar, leche en polvo, etc.). La base está conectada a un tornillo "sinfín", inserto en un tubo con el espacio necesario para que gire el tornillo. Al girar este último se produce el desplazamiento del producto a dosificar en el extremo del tubo.

Estos equipo también poseen regulación de velocidad por lo cual la dosificación puede ser bastante precisa.

El tamaño y la cantidad de estos equipos obviamente están directamente relacionado con la mezcla de producción de la planta, pudiéndose en plantas de gran tamaño automatizar todas las operaciones.

d. Mezcla y emulsión de ingredientes

Para mejorar aún más la mezcla, ésta generalmente se hace circular a través de un molino coloidal, retornando al tanque, que tiene la particularidad de someterla a una velocidad y presión adecuada, lográndose un tamaño de partícula menor a los 100 micrones de diámetro. De esta manera se aumenta la superficie de contacto de cada uno de los componentes, disminuyendo el peso específico y mejorando la dispersión.

Otra variante del molino coloidal es incorporar en la succión de la bomba de este equipo una tolva, en donde se agrega un sólido (azúcar, leche en polvo, etc.), que por la acción de vacío en el punto de dosificación, succiona el polvo incorporándolo a la corriente del líquido, logrando una mezcla altamente homogénea.

CAPÍTULO VIII

HOMOGENEIZACIÓN Y PASTEURIZACIÓN DE LA MEZCLA

En el capítulo anterior hemos estudiado los distintos sistemas de dosificación de los componentes sólidos y líquidos para conformar la mezcla de los ingredientes.
Una vez realizada esta operación y habiendo logrado una buena dispersión de los mismos (esto es habiendo logrado una íntima mezcla) podemos mejorar aún más la calidad de los helados, sometiendo la misma al proceso de homogeneización.

a. Homogeneización de la mezcla

El proceso de homogeneización consiste en dividir finamente los glóbulos de materia grasa de la mezcla. La grasa de leche sin homogeneizar puede observarse fácilmente al microscopio. En estas condiciones los glóbulos pueden medir hasta 20 micrones de diámetro.

Mediante un compuesto natural presente en la leche, la aglutinina, estos glóbulos se agrupan formando racimos. Por su menor densidad respecto al suero de la leche y por acción de la fuerza de gravedad, ascienden formándose la clásica "capa de nata".

Para evitar este "defecto" se somete la materia grasa junto al resto de la mezcla, al proceso denominado homogeneización. Para esto se utilizan equipos denominados Homogeneizadores. Estos equipos en realidad consisten básicamente en una bomba de accionamiento "positivo". Esta bomba obliga a la mezcla a pasar a través de una válvula de homogeneización. Esta válvula de apertura regulable y de diseño especial tiene un asiento fijo y una parte móvil. El espacio entre ambos es muy pequeño. En este punto se crean los siguientes fenómenos:

- Paso de la mezcla por una ranura estrecha a alta velocidad, sometiendo a los glóbulos de grasa a enormes fuerzas de rozamiento que los deforman y rompen.
- La aceleración al pasar por la ranura trae aparejado una fuerte caída de presión, por lo cual los glóbulos grasos literalmente explotan.
- Al chocar esto glóbulos contra las paredes de la válvula de homogeneización terminan por dividirlos aun más.

Los glóbulos grasos poseen una membrana proteica que los recubren. Cuando se rompen los glóbulos por efecto de la homogeneización, se forman como término medio 10.000 nuevos glóbulos por cada glóbulo original.

b. Descripción del homogeneizador

Un homogeneizador consta de los siguientes elementos:

- Panel de control
- Transmisión
- Cabezal de homogeneización
- Manómetro de alta presión
- Motor eléctrico
- Bastidor

Tanto el pistón como el cabezal, están construidos en acero inoxidable de alta resistencia, con un diseño especial de alta precisión, para lograr una estrecha ranura entre ambos por donde pasará la mezcla para su homogeneización.

La bomba de alta presión es accionada por un potente motor eléctrico y consta básicamente de un pistón o varios, que succionan la mezcla y la derivan hacia el cabezal de homogeneización.

Estos cilindros poseen una serie de juntas de goma, para evitar los derrames de la mezcla. Además para enfriar los pistones poseen un sistema de circulación de agua en el interior del bloque.

La bomba de homogeneización puede elevar la presión de la mezcla desde 80 hasta los 240 Kg/cm2. Esta presión es regulada manual o automáticamente variando el orificio de salida de la mezcla en el cabezal de homogeneización.
La temperatura de homogeneización ronda los 72 a 75°C.

Las presiones recomendadas varían según el contenido de materia grasa, pudiendo ubicarse en unos 200 Kg/cm2 en una mezcla con 4 % de MG bajando a 80 Kg/cm2 con un contenido de MG del 12%. Al haber mayor contenido graso es necesaria una menor presión para conseguir una emulsión estable.

A altas presiones de homogeneización, la velocidad de las partículas en el cabezal de homogeneización puede alcanzar hasta 200 m/seg.

c. Pasteurización de la mezcla

El objetivo de la pasteurización de la mezcla es la destrucción de las bacterias patógenas, que tienen la capacidad de transmitir diversas enfermedades a los consumidores.

El proceso de pasteurización fue desarrollado por Pasteur (Por esto lleva su nombre), y consistía básicamente en someter a distintos alimentos a la acción del calor, para destruir cepas patógenas de microorganismos. Este principio comenzó a utilizarse a la leche, la cual se calentaba a 60°C durante 30 min. Investigaciones posteriores determinaron que se pueden utilizar distintas combinaciones de tiempo y temperatura. Así en nuestros días un proceso de pasteurización utilizado en lechería aplica una temperatura de 72 a 75°C por un tiempo de 20 seg. Esta condición además de ser más económica, evita someter a la leche y otros alimentos a condiciones de temperatura tales que disminuyen sensiblemente su calidad nutricional.

En la elaboración de helados se aplica esta técnica en forma "obligatoria", como modo de garantizar la calidad sanitaria de este alimento.

El proceso completo de pasteurización incluye el rápido enfriamiento de la mezcla, es decir luego de someterla a la temperatura y tiempo indicado, la temperatura desciende rápidamente hasta los 4 o 5°C, impidiendo de este modo la multiplicación de las células sobrevivientes.

Con este proceso también se logran otros objetivos no menos importantes como:

- Destrucción de ciertos tipos de microorganismos generadores de malos sabores y olores.
- Lograr una completa disolución de todos los ingredientes de la mezcla.

d. Tipos de pasteurizadores

Como hemos comentado, el proceso de pasteurización es una combinación de temperatura y tiempo.

Así por ejemplo si utilizamos una temperatura de 70°C necesitamos 34 min. de exposición a dicha temperatura, mientras que a 85°C solo necesitamos 5 seg.

Las combinaciones más utilizadas son las siguientes:

- Pasteurización baja, utilizada originalmente por Pasteur, 30 min. a 60°C.
- Pasteurización intermedia a 72- 75°C durante 20 a 30 seg.
- Pasteurización alta a una temperatura de 83 a 85°C durante 15 seg.

En los helados se suele utilizar esta última ya que presenta varias ventajas:

- Proceso rápido y continuo aumentado sensiblemente la productividad.
- Temperatura alta que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos.
- Sensible ahorro de energía.

Para grandes volúmenes de elaboración de helados es mucho más económico utilizar los sistemas "continuos" de pasteurización.

DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA CONTINUO

En general muchas compañías ofrecen unidades compactas de preparación de la mezcla, homogeneización, pasteurización y enfriado.

Están compuestos por los siguientes elementos:

- Tanque de preparación de mix, con camisa de calefacción que permite calentar la mezcla para mejorar la disolución

- Bomba de transferencia para enviar la mezcla a un tanque "balanceador".

- Tanque balanceador. Este tanque posee en su interior un flotante que mantiene un nivel constante de la mezcla asegurando de este modo un caudal invariable de alimentación al pasteurizador. Así se logra un tiempo de retención o permanencia a las condiciones de tiempo y temperatura preestablecido. Su tamaño varía entre los 70 y 200 litros y el funcionamiento es muy sencillo. Cuando baja el nivel de leche se abre parcialmente la válvula de entrada comandada por el flotante. Por el contrario al subir el nivel esta válvula se cierra también por efecto del flotante logrando de este modo que el caudal de leche de alimentación al pasteurizador no varíe.

- Bomba centrífuga de alimentación al pasteurizador. Esta bomba toma la mezcla del Tanque balanceador y por lo descrito alimenta al pasteurizador con un caudal constante. Para el caso de líquido o mezclas viscosas suele utilizarse bombas de desplazamiento positivo, pero debe tenerse la precaución de instalar una válvula de seguridad, que ante una obstrucción y aumento de la presión interna, detiene la bomba evitando de este modo daños graves a la instalación.

- El intercambiador de calor a placas consiste en un bastidor rígido donde se montan las placas de presión móviles, que separan los paquetes de placas de las distintas etapas: Dos etapas de enfriamiento, una de regeneración, una de calentamiento y una de retención o de mantenimiento de la temperatura. Cada una de estas placas que forman los paquetes,

tienen un diseño especial con una superficie ondulada que permiten por un lado distribuir el caudal de la mezcla en toda la superficie, formando una fina película y mejorando la transferencia térmica, y aumentando la turbulencia del líquido de limpieza al efectuar la limpieza por circuito cerrado. Además estas placas son de fácil desarme para limpieza periódica e inspección de su estado, como así también mediante el agregado de placas es posible modificar las condiciones térmicas, aumentando por ejemplo el tiempo de permanencia en la fase de retención. Estas placas están unidas entre sí a través de juntas de un caucho especial y comprimidas entre sí por la placa fija del bastidor. Toda la transferencia de calor se realiza a través de la superficie de las placas, es decir por ejemplo por una cara circula el mix y por la otra el líquido de calentamiento o enfriamiento. En la etapa de recuperación, por una cara circula el mix caliente y por la otra el mix frío lográndose de este modo una recuperación de calor que y según el diseño del equipo puede ser superior al 90%.

- Equipo de calentamiento: Se utiliza agua caliente la cual es calentada en una instalación anexa. Esta consiste en un tanque con dimensiones adecuadas según la capacidad del pasteurizador. Puede ser calentado por inyección directa de vapor suministrado por una caldera o en instalaciones pequeñas calentado por energía eléctrica. Cuenta con un termostato que regula la temperatura de calentamiento cortando el suministro de calor cuando alcanzó la temperatura de trabajo.

- Válvula de seguridad (diversora o de recirculación): Cuando en el proceso de pasteurización no se alcanza la temperatura de trabajo, esta válvula instalada en la entrada a la etapa de retención permanece abierta, enviando la mezcla nuevamente al tanque balanceador e impidiendo de este modo la contaminación de la mezcla pasteurizada con la mezcla "cruda". Está válvula es automática y está comandada por un sensor de temperatura, además está conectada a un registrador de temperatura que por requerimientos legales es necesario conservar en la planta para demostrar el proceso correcto de pasteurización.

- Equipo de producción de agua fría: En la última sección del pasteurizador, es necesario enfriar la mezcla a 4 o 5°C. Para esto se utiliza agua fría, normalmente enfriada a 0°C. Se utilizan instalaciones frigoríficas que según las necesidades pueden estar compuesta por un "banco de agua helada", que es un depósito de agua enfriada a 0°C, a través de un sistema clásico de compresión de un gas refrigerante (amoníaco, freón, etc.), y su posterior evaporación, que absorbe el calor del agua y enfriándola.

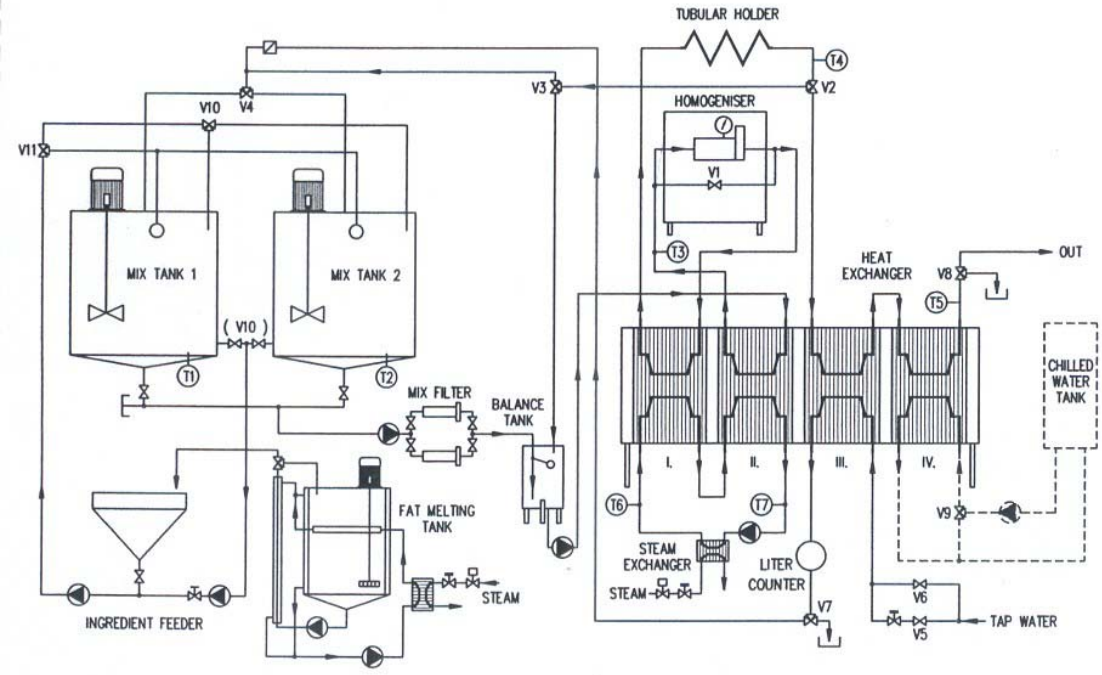
Nota: Todas las instalaciones descriptas están construidas en Acero Inoxidable, así como las partes en contacto con el producto: Válvulas, cañerías, bombas, etc., de este modo la limpieza se realiza por circuito cerrado con condiciones de tiempo, temperatura, concentración de detergentes y caudal adecuados.

PASTEURIZATION



CONTINUOUS HTST PASTEURIZATION

DIAGRAMA DE PROCESO PAUSTEURIZACIÓN



SISTEMAS DISCONTINUOS DE PASTEURIZACIÓN

Los sistemas discontinuos de pasteurización son utilizados para pequeños volúmenes.

Existen distintos modelos diferenciados entre sí fundamentalmente por el volumen de procesamiento. Así por ejemplo los hay de entre 40 litros a 150 litros.
Constan de un depósito con fondo cónico de modo de poder evacuar completamente la mezcla a través de una válvula instalada en el fondo.

Este depósito está rodeado por una camisa que contiene dos circuitos de intercambio térmico:

- Circuito de calentamiento, que permite calentar y pasteurizar la mezcla hasta los 85°C y manteniendo esta temperatura el tiempo necesario para garantizar la pasteurización. El calentamiento normalmente se efectúa a través de una resistencia eléctrica comandada por un termostato.

- Circuito de agua a temperatura ambiente que permite enfriar el mix luego de la pasteurización hasta 25 – 28° C.

La mezcla pasteurizada y enfriada a 25 – 28°C, es bombeada a un tanque de maduración, en donde previamente se la enfría a 4 o 5°C, por intermedio de un pequeño enfriador a placas (con el mismo principio descrito anteriormente). Este tanque al igual que el de pasteurización posee una camisa la cual tiene una alimentación de agua helada o glicol que mantiene la temperatura de maduración durante el tiempo necesario (normalmente 4 o 5 horas).

Tanto el tanque de pasteurización como el de maduración, poseen un agitador que en algunas modelos pueden ser intermitentes y de velocidad variable lo que permite elegir distintas condiciones de procesos.

CAPÍTULO IX

MADURACIÓN Y MANTECACIÓN DE LA MEZCLA

a. Maduración

Una vez que la mezcla ha sido homogeneizada y pasteurizada, debe ser conducida a depósitos, a una temperatura de 4 o 5° C por un periodo de 4 a 5 horas. Este tiempo es fundamental para obtener los siguientes beneficios:

- Cristalización de la grasa
- Tanto las proteínas como los estabilizantes absorben agua obteniendo una buena consistencia del helado
- La mezcla absorberá mejor el aire que se le incorpora en el proceso de batido
- Mayor resistencia al derretimiento

En algunos casos y por razones de producción la mezcla puede permanecer en los tanques maduradores hasta 24 h sin riesgos para la calidad del producto.

b. Tipos de maduradores

La capacidad de los maduradores está en relación con la capacidad de pasteurización. Así los hay desde 40 litros a 150 litros en el caso de unidades pequeñas pudiendo alcanzar los varios cientos de litros para instalaciones industriales y de pasteurización continua.

Los tanques de maduración están equipados con agitadores especiales con variador de velocidad y frecuencia, dándole a la mezcla un tratamiento suave que evita romper el coágulo formado. Además poseen termómetros indicadores de temperatura de la mezcla.

El funcionamiento puede ser automático o manual con regulación a través de un termostato que además puede comandar la válvula de entrada o cierre del refrigerante.

Algunos de estos modelos van montados sobre ruedas, de modo de poder moverlos y transportarlos hasta los mantecadores.

En general y para poder elaborar distintos sabores se utilizan varios de estos maduradores, que una vez pasteurizada la mezcla de un sabor, esta se envía a un madurador en particular. También puede realizarse la limpieza de una de estas unidades mientras otras están en proceso.

c. Mantecación de la mezcla

La congelación o mantecación de la mezcla es una de las etapas que más influyen en la calidad del helado final.

En esta tapa se realizan dos importantes funciones:

- Incorporación de aire por agitación vigorosa de la mezcla, hasta lograr el cuerpo y la textura deseada.
- Congelación rápida del agua de la mezcla, de forma de evitar la formación de cristales grandes, dando una mejor textura al helado.

La temperatura de esta operación está comprendida entre los –4 y – 10°C. Cuanto más baja sea esta temperatura, mayor proporción de agua se congelará con una proporción mayor de cristales pequeños.

A –4° C se congela el 30% del agua mientras que a –10° C puede llegar al 70%.
Además cuanto más baja sea la temperatura mayor será la viscosidad.

Resumiendo, luego de esta etapa el helado posee una nueva estructura:

- Agua congelada en forma de pequeños cristales (30 a 70% dependiendo de la temperatura final de congelación).
- Agua sin congelar.
- Aire incorporado en distintas proporciones (20 al 60%).
- Compuestos sólidos.

d. Agregado de aire en la mezcla, Overrun

Si bien, como dijimos anteriormente, existe una regla que determina el porcentaje de aire a incorporar, deben tenerse en cuenta:

- Demanda del mercado consumidor, que exigen determinados tipos de helados que no se ajustan estrictamente a la regla.

- Legislación vigente que restringe y limita la incorporación de aire.

- El contenido de grasa en la mezcla.

e. Tipos de mantecadores

Podemos clasificar los equipos mantecadores o comúnmente llamados Freezers en dos tipos:

- Discontinuos o por cargas
- Continuos

MANTECADORES O FREEZERS DISCONTINUOS O POR CARGAS

Son los que reciben una determinada cantidad de carga (de acuerdo a su capacidad), se la somete a batido y congelación durante un tiempo determinado, se descarga el helado ya elaborado y la máquina queda en condiciones de recibir una nueva carga.

Antiguamente el mantecador discontinuo era simplemente un recipiente cilíndrico bañado exteriormente por una mezcla de hielo en escamas y sal, mientras que en el interior se introducía la mezcla y el operador en forma manual la agitaba con una pala hasta obtener el producto final.
Hoy se realiza en forma automática utilizando freón como refrigerante.

El funcionamiento es como sigue:
En el depósito del congelador se agrega la mezcla y se pone en marcha la máquina que está provista de un equipo de frío para bajar la temperatura de la mezcla desde 5°C a –8/-10°C.
Al mismo tiempo se agita la mezcla mediante un agitador interior.

Algunos modelos tienen un programador que prefija los valores de tiempo y temperatura de proceso. Al finalizar un ciclo de elaboración suena una alarma que indica que puede sacarse el helado ya elaborado.

En este punto se abre la tapa del frente del cilindro congelador descargando el helado.

Todas las parte en contacto con el helado son de acero inoxidable, resistente a la corrosión, especialmente a las soluciones de lavado.

Los hay de distintas capacidades y diseño. Desde 15 a 150 litros, con disposición horizontal o vertical del cilindro, manuales o automáticos, con limpieza manual o por circuito, etc.

MANTECADORES CONTINUOS

En las heladerías de tipo medio se utilizan equipos continuos. Por un extremo ingresa la mezcla madurada y por otro sale el helado terminado.

El ingreso es a 5°C y sale a –6/-10°C, dependiendo del tipo de helado.
La capacidad horaria, además del diseño propiamente dicho del equipo depende del tipo de helado y otras condiciones:

- Temperatura de entrada de la mezcla
- Temperatura de salida
- Cantidad de aire
- Temperatura del fluido refrigerante
- Composición de la mezcla (cantidad de sólidos)

Descripción:

El "corazón" del equipo es el cilindro de congelación, construido en níquel, cromado y con un fino pulido en su interior (pulido "espejo"). Dentro del mismo está montado el batidor o agitador central, de un diseño especial de forma helicoidal, provisto además de una serie de paletas "rascadoras", que continuamente mientras giran van desprendiendo la mezcla congelada de la pared del cilindro, evitando un efecto aislante de transmisión de temperatura.

Este cilindro está bañado por un fluido refrigerante el cual es enfriado en forma continua, por un equipo frigorífico montado en la misma máquina. En equipos de muy alta capacidad estas unidades frigoríficas están separadas, pudiendo alimentar varios equipos mantecadores.

Para el proceso completo estos Freezers cuentan además de los siguientes elementos:

- Bomba de alimentación de la mezcla madurada al cilindro congelador

- Bomba regulable de incorporación de aire. El aire de incorporación generalmente es suministrado por un compresor y debe poseer además de una unidad de filtrado y separador de partículas de aceite.

- Panel de control de accionamiento y regulación de los distintos componentes del equipo.

- Sistema de limpieza incorporado. Generalmente estos sistemas tienen un programa de limpieza preestablecido. Cuando se finaliza la producción, se conecta la máquina a una

central de limpieza. Según el programa se comienza la limpieza de los distintos componentes arrancando y parando los mismos para una mejor operación.

La capacidad horaria depende, como quedo dicho del tipo de producto. A modo de ejemplo la temperatura de salida es fundamental. Así un aparato de 2000 l/h a –4°C baja a 1000 l/h si bajamos la temperatura a –6° C.

En equipos continuos, como el descrito, es frecuente la incorporación del control automático de viscosidad. Es una medición directa entre la temperatura del helado y la potencia consumida por el motor del congelador. A menor temperatura se requiere mayor potencia. Por el contrario a mayor temperatura la potencia requerida baja. Con estas variables es posible automatizar el equipo manteniendo un consumo de potencia constante del motor y con ello de la viscosidad del helado.

FABRICADORA DE HELADOS



CAPÍTULO X

AGREGADOS DE FRUTAS

a. Características Microbiológicas de las Frutas frescas

Los vegetales en general y por supuesto las frutas frescas pueden tener contaminantes en su superficie o "cáscara" (productos para el control de plagas, desinfectantes, etc.).Además contienen una gran carga microbiana adquirida normalmente en el suelo, agua e insectos.

La mayor preocupación y la más frecuente causa de contaminación es la introducción de materia fecal en el agua utilizada para el riego o como fertilizante en el suelo. La misma recolección manual o mecánica introduce y distribuye microorganismos incluso en productos que quizás no estaban contaminados.

Por lo expuesto la selección y tratamiento higiénico sanitario de las frutas utilizadas en la elaboración de helados es un "punto crítico".

b. Desinfección y tratamiento de las Frutas frescas

La selección previa visual nos permite clasificar y descartar aquellas piezas que presentan clara evidencia de un ataque por microorganismos o parásitos.

El posterior lavado manual con abundante agua y algún detergente adecuado nos permite eliminar los restos de tierra y otros residuos.

Posteriormente debemos realizar una desinfección que simplemente consiste en una inmersión de la fruta en una solución de un desinfectante adecuado. Es altamente efectivo el uso del hipoclorito y más recientemente la utilización del denominado "Acido peracético", que es una mezcla de agua oxigenada y ácido acético, que tiene la propiedad de no aportar sabor y olor a la fruta como el caso del hipoclorito.

Finalmente realizamos un enjuague con abundante cantidad de agua potable para eliminar los restos del desinfectante. Esta operación de enjuague es tan importante como las descriptas anteriormente.

c. Características Microbiológicas de las Frutas secas

En el caso particular de las frutas secas (nueces, avellanas, maní, etc.) si bien la falta de humedad no permite la proliferación de microorganismos como en el caso de las frescas, si permiten que permanezcan algunas especies que tienen la particularidad de permanecer a la espera de condiciones apropiadas para su crecimiento y reproducción. Entre los más destacados tenemos los Hongos y levaduras.

Es importante que al recepcionar las frutas secas evaluemos la integridad de los envases, la ausencia de polvo, tierra y materiales extraños.

Como práctica ideal sería aconsejable la inspección del método utilizado por los proveedores y verificar que éstos utilicen Buenas Prácticas de Manufactura en sus procesos.

Alguna de estas prácticas es el almacenamiento de las frutas secas en espacios cerrados, libres de circulación o corrientes fuertes de aire, especialmente si alguna abertura posee comunicación con el exterior.

d. Desinfección y tratamiento de las Frutas secas

Como apuntábamos en el párrafo anterior, las BPM son esenciales, y cuanto más apliquemos estas prácticas al origen de la cadena de producción más seguro será el producto obtenido. No obstante al realizar el proceso de descascarillado, este proceso deberá realizarse observando el máximo de los cuidados.

Por supuesto el proceso deberá realizarse en locales adecuados, utilizando exigentes prácticas de higiene en la manipulación por parte de los operarios (uso de guantes, barbijos y cofias para el cabello).

Del mismo modo los envases utilizados para depositar las frutas "peladas" y las cáscaras, tratando de eliminarlas cuanto antes ya que son la fuente de contaminación más importante.

CAPÍTULO XI

LÍNEAS DE ENVASADO DE HELADOS

Las dos etapas descriptas de maduración y congelación o mantecación, indican la finalización del helado propiamente dicho. A partir de aquí iniciamos otra etapa no menos importante como es el envasado y acondicionamiento del producto.

Una vez obtenido el helado de los Freezers estos pueden destinarse a distintas bocas de consumo. Del tipo de consumo dependerá el tipo y disposición del envasado.

a. Llenadoras a granel

En general denominamos Granel a aquellos productos destinados fundamentalmente al consumo en heladerías, restaurantes o casas de comidas.
En estos casos se suele utilizar el clásico "balde", cuya capacidad es variable, pudiendo contener desde 3 o 4 litros a 20 litros o más.

Los baldes pueden ser de distintos materiales, siendo los más comunes los de material plástico (polietileno, polipropileno, poliestireno, etc.), aptos bromatológicamente, "no retornables", o de acero inoxidable, pudiéndose volver a utilizar luego de una limpieza y desinfección adecuada.

Dependiendo de los volúmenes, el llenado puede ser manual, directamente a la salida del Freezer o para cantidades importantes pueden utilizarse máquinas llenadoras, que al igual que para envases pequeños poseen un alimentador de baldes y un posicionador en la boca de llenado.

El balde en esta etapa puede estar sobre una balanza, que comanda una válvula de corte a la salida del Freezer, cuando alcanzó el peso indicado. En general se utiliza una salida doble, con dos válvulas las cuales actúan alternativamente de modo de mantener la continuidad del llenado.

Luego del llenado los baldes son remitidos inmediatamente al túnel de enfriamiento, donde se termina de enfriar a – 18/-25° C, en el término de 24 h de modo de preservar su calidad.

En el punto de venta serán luego fraccionados en cucuruchos, capellinas, potes, etc.

b. Llenadoras automáticas

Los helados envasados están adquiriendo cada vez mayor participación en el mercado. El fuerte incremento de los puntos de ventas como Supermercados, Estaciones de Servicio, Kioscos, etc., han resultado en un incremento notable en las ventas por estos canales y por supuesto la necesidad de incorporar nuevas tecnologías para ofrecer al consumidor novedosas presentaciones y variedad de productos.

Además estas máquinas aseguran productos con todas las garantías de higiene, ahorro de mano de obra en la distribución y venta, etc.

A partir de los congeladores podemos disponer de distintas líneas de envasado:

- Envasado de conos ó cucuruchos
- Envasado de copas
- Envasado en barras
- Etc.

Luego del envasado le sigue el endurecimiento del helado en un túnel de congelación. Algunas líneas poseen el endurecimiento incorporado en su proceso.

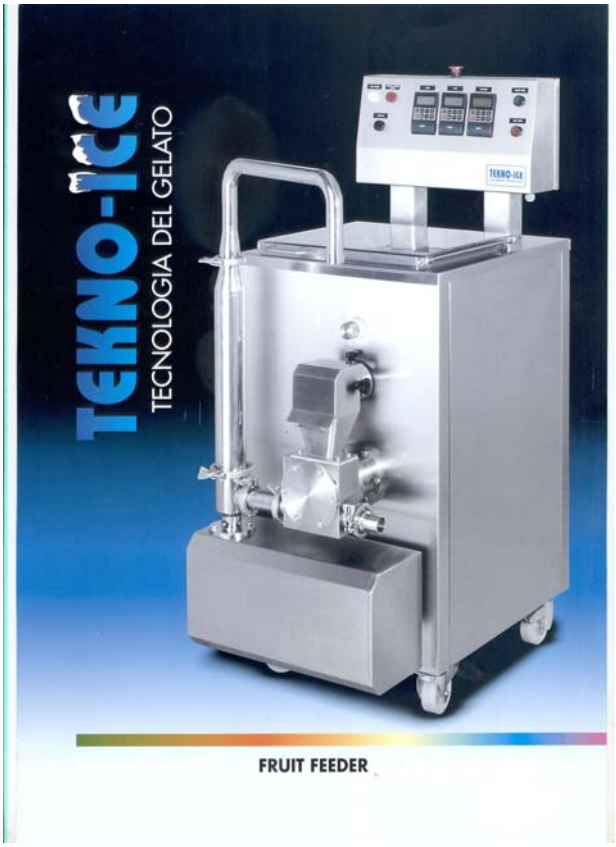
c. Agregado automático de Frutas y Salsas

El agregado automático de frutas, salsas, dulces, etc., se realiza inmediatamente después del congelador y antes de la llenadora. También es posible combinar dos o más sabores de helados provenientes de otros congeladores de modo de lograr sabores combinados (copas, tortas, etc.).

Para el agregado de salsas, o dulces, se utilizan equipos especiales que dosifican "en línea", a medida que sale el helado del congelador. Consta de los siguientes elementos:

- Tanque depósito del producto a dosificar
- Agitador con velocidad variable
- Sistema de calefacción opcional, según el producto (chocolate, dulce de leche), de modo de licuarlo y bajarle la viscosidad.
- Sistema de transporte, que según el producto puede ser una bomba de desplazamiento positivo, tornillo helicoidal, etc., de velocidad regulable.

AGREGADO DE FRUTAS EN LINEA



Luego del punto de dosificación algunos equipos vienen provistos de un agitador helicoidal dispuesto en forma longitudinal al sentido de circulación del helado y el agregado que permite una buena mezcla de los componentes.

Por supuesto es posible incorporar tantos de estos dispositivos como agregados tenga el helado.

Con estos dispositivos y algunas modificaciones, es posible realizar todo tipo de presentaciones. Así por ejemplo se pueden decorar potes o copas con dos o más sabores, agregando en el punto de dosificación un dispositivo con distintas formas, logrando distintos motivos: Rosetas, figura, etc.

También dosificando en la "vena" del helado otro helado de distinto color o salsa se logra el efecto de veteado.

Dentro de la infinidad de presentaciones es muy popular el "Palito", que son helados de leche con distintas formas y sabores y pueden ir recubiertos con una capa de chocolate.

Para su elaboración además de la línea tradicional ya estudiada se necesitan los siguientes elementos:

- Extrusores con formas variadas, según el tipo de producto
- El corte se realiza en forma automatizada manteniendo las dimensiones programadas
- La introducción del palito (de madera o plástico), se realiza en forma sincronizada con el corte de las porciones
- Túnel de endurecimiento
- Sistema de recubrimiento parcial o total de la porción
- Túnel de enfriamiento final
- Sistema automático de empaquetado

Todas estas operaciones se realizan en forma automática y los desplazamientos del producto se realizan a través de una combinación de cintas transportadoras, rodillos, pinzas de sujeción y obviamente están diseñadas para grandes volúmenes de producción, entre 5.000 a 10.000 unidades/hora.

d. Envases, descripción, tipos y reglamentación

Rotulado nutricional es toda descripción destinada a informar al consumidor propiedades nutricionales de un alimento.

El rotulado nutricional comprende dos componentes:

a) la declaración de nutrientes;
b) la información nutricional complementaria.

CAPÍTULO XII

ENDURECIMIENTO DE LOS HELADOS

a. Sistemas de endurecimiento de helados

Una vez que los helados han sido envasados, es necesario su endurecimiento, ya que al salir del congelador la temperatura era de –5 /- 7° C y durante las distintas etapas puede incluso subir hasta los 0° C. En este punto el helado posee una consistencia semifluida pudiendo incluso perder su forma original si no es congelado inmediatamente.

Para evitar estos defectos se debe congelar el helado hasta por lo menos los –23° C medidos en el centro del mismo. Para esto puede disponerse de distintos métodos:

- Cámara frigorífica a baja temperatura, -30 / -40° C, con circulación forzada de aire que garantiza una buena transferencia térmica.
- Túnel de congelación con sistema de transporte, de modo de establecer un sistema continuo de entrada y salida del producto, con un tiempo de permanencia determinado, según la temperatura requerida, con circulación de aire frío a –35 / -40º C.

Este último sistema es el más rápido y eficiente.

b. Factores que afectan la congelación

Son numerosos los factores que afectan la duración de la congelación:

- El sistema utilizado. En el caso del túnel el tiempo puede variar entre 30 min. a 4 horas.
- Circulación forzada de aire, que ayuda a acortar sensiblemente los tiempos.
- Forma y tamaño de los envases. Obviamente los más pequeños se congelan mucho más rápido.
- Diseño y tamaño del túnel, como el tiempo de permanencia en su interior
- Temperatura del aire y de la cámara. Cuanto más baja menor el tiempo.
- Temperatura de entrada del helado al túnel.
- Composición del helado y contenido de aire incorporado.

Al enfriar más rápidamente el helado, se obtendrá un producto más suave y fino, mientras que si es más lento, pueden formarse cristales gruesos con el consiguiente defecto de textura.

c. Túnel de congelación

Los túneles de congelación o endurecimiento son los más eficientes y permiten la rápida congelación del helado a bajas temperaturas: -25/-28° C.

Los productos ingresan manualmente o a través de cintas transportadoras sobre bandejas en la entrada al túnel. Luego estas bandejas ingresan al túnel y circulan dentro del mismo hasta alcanzar la salida, generalmente en la parte posterior. Durante este trayecto el helado es sometido a temperaturas de –35 a –40° C generadas por un equipo de frío y por circulación forzada de aire, que tiene la propiedad de repartir en forma uniforme el aire frío por toda la cámara. El tiempo de endurecimiento será función del tiempo de permanencia del helado dentro del túnel.

Estos túneles están construidos con paneles aislantes de unos 100 mm de espesor de poliestireno o poliuretano, revestido con placas de acero inoxidable que además de protegerlo de la corrosión es fácilmente lavable.

Con el mismo concepto todo el resto de la construcción, bandejas, guías, cadenas, etc., son del mismo material.

Otros elementos fundamentales son:

Enfriador de aire, en general tienen dos o más, de modo de asegurar el funcionamiento del túnel en caso de malfuncionamiento de alguno de ellos. Cada enfriador consta de los siguientes elementos:

- Evaporador con tubos de aletas en espiral para aumentar la superficie de intercambio térmico.
- Ventilador o forzador de aire
- Sistema automático individual de descongelación y antibloqueo, de modo de poder descongelar una de las unidades, mientras el resto permanece en funcionamiento.
- Panel de control de las distintas variables de funcionamiento y alarmas de seguridad.

Los túneles pueden presentar distintas configuraciones, pudiendo tener la entrada y salida opuestas o formando un "U", entrando y saliendo por el mismo lado, etc.

También existen distintos tipos de diseño y métodos de transporte:

- Por bandejas como acabamos de describir.
- A través de cadenas, que realizan un circuito interior predeterminado y a una velocidad variable en función al tamaño de los envases y al tiempo de permanencia dentro del túnel.
- En forma de espiral, de modo de aprovechar al máximo el espacio, obviamente también con velocidad de avance variable.
- Según el tipo de refrigerante utilizado, Freón, amoníaco, nitrógeno, etc. Este último es el de mayor eficacia desde el punto de vista del tiempo de congelación, ya que este gas trabaja entre –70 y –100° C, aunque su uso es muy limitado por su costo excesivo.



d. Temperaturas de conservación y exposición

Como dijimos, el helado sale del freezer a –5/-7° C, luego pasa a un túnel de enfriamiento el cual lo enfría a –20/-25° C, llegando a esta última temperatura a las vitrinas de exposición, las cuales tienen también su propio equipo de refrigeración y los correspondientes contenedores según las variantes de los helados.

Para poder ofrecer los helados al público esta temperatura es muy baja, estando muy duros para poder servirlos.

La temperatura ideal es entre los –10 y –12° C, aunque varía según la composición del helado, especialmente el contenido de azúcares y grasas. Estos componentes son los que más influyen sobre la temperatura de congelación.

La temperatura ideal de servicio del helado es de – 11,5°C.

Por supuesto si el helado se debe conservar varios días antes de su venta se deberá conservar a la temperatura original.

e. Exhibidoras de helados

Existen básicamente dos tipos de vitrinas para la conservación y exposición de helados:

- Las vitrinas estáticas que llevan un equipo de frío sin circulación forzada de aire. El compresor envía el fluido frigorífico líquido que se evapora en dos zonas: En la zona alta y en la zona baja de la vitrina. Al no existir circulación forzada y por ser el aire frío más denso, este se deposita en la parte inferior, lográndose una temperatura de –18/-20°C y en la parte superior donde se exhiben los helados una temperatura de –10/-12°C.

  Este equipo posee un termostato que regula la temperatura en el interior, parando el frío si es necesario. Además posee un sistema de descongelación para evitar la formación de hielo sobre los evaporadores.

- Las vitrinas dinámicas que llevan un equipo de frío con circulación forzada de aire. De este modo se logra homogeneizar la temperatura en el interior de la vitrina. Un termostato mantiene la temperatura prefijada.

  Este sistema de ventilación crea una barrera de aire frío sobre los envases de helados, de forma de proteger los mismos de la elevación de temperatura cuando se abre. La temperatura del ambiente se mantiene entre –15/-16° C, y la del helado entre –10/-11° C.

BIBLIOGRAFIA

- Asociación Celíaca Argentina
- Charles Alais: Ciencia de la leche
- Código Alimentario Argentino – Capítulo XII: Bebidas Analcohólicas – Arts. 982 (agua potable) y 1074 a 1079 bis (helados y polvos para prepararlos)
- I Cenzano: Elaboración, Análisis y Control de calidad de los helados.
- FIESER Y FIESER, Química Orgánica, Edit. Grijalbo 1968
- MERCOSUR / GMC / Res. 18/94 Rotulados Nutricional de Alimentos Envasados
- Reglamento SENASA RC 40 – 344-03 Vehículo o Medio de Transporte de Alimentos
- www.alimentosargentinos.gov.ar
- www.idfa.org

ANEXO I - LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

¿CÓMO LIMPIAR?
Limpieza en seco
Limpieza húmeda
Sanitización
Evaluación de la limpieza

LIMPIEZA EN SECO
Aspirar, barrer y recolectar
No utilizar aire comprimido
No debe realizarse durante la elaboración
Su eficacia depende de la dedicación del operario

LIMPIEZA HUMEDA
Conocer la naturaleza de la suciedad a remover
Las condiciones de procesos, (Tiempo y temperatura)
Elección de los productos de limpieza
Agua, Detergentes alcalinos y ácidos, Desinfectantes

FASES DE LA LIMPIEZA
Lavado alcalino para remover grasas
Enjuague hasta eliminación de restos "gruesos"
Enjuague
Desinfección
Enjuague final con agua potable

IMPORTANCIA DE LOS ENJUAGUES
Un enjuague eficiente remueve más del 90% de los residuos
Debe permitir eliminar totalmente las soluciones de limpieza
No deben manchar las superficies, (Calidad de agua)
Estas manchas sirven de "Anclaje" de bacterias

FRECUENCIA DE LOS LAVADOS
Dependen de la naturaleza del producto y del proceso
Pueden variar de cada 2 ó 3 horas a cada 24 h ó más
Realizar limpiezas intermedias
Según la evaluación de la eficacia

SANITIZACIÓN
Una limpieza óptima elimina más del 95% de los microbios
No deben corroer las superficies a desinfectar
Métodos físicos: Calor, Vapor, agua caliente
Métodos químicos: Hipoclorito, iodo, Ácidos. Peracético, Agua oxigenada (productos aprobados por la autoridad sanitaria correspondiente)

Considerar:
Tiempo de contacto
Concentración
Temperatura
Calidad de agua

EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA
Muestrear el producto elaborado
Muestreo directo de las superficies desinfectadas
Muestreo del agua

ANEXO II - ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO, MICROBIOLÓGICO Y SENSORIAL

Introducción

En la industria alimenticia en general uno de los objetivos es la elaboración de productos de alta calidad, al menor costo posible y fundamentalmente "seguros" desde el punto de vista de su aptitud bromatológica y sanitaria.

Para asegurar esta calidad además del uso de materias primas de reconocida y comprobable calidad, procesos cuidadosamente estudiados y equipamiento adecuado, debemos establecer una rutina de controles antes, durante y posterior al proceso de elaboración.

Estos controles los podemos clasificar en Físicos, Químicos y Microbiológicos. Estos controles y las técnicas utilizadas deben estar encuadradas dentro de la reglamentación vigente. El Código Alimentario Argentino precisamente establece las mismas.

Métodos de muestreo

Debemos enfatizar la importancia de la toma de muestra como método representativo del producto elaborado.

En la industria normalmente se habla de Lote de fabricación. Este lote tiene un principio y un final y se supone que dentro del mismo cada una de las unidades producidas posee características y parámetros idénticos.

Para corroborar esto y minimizar los riesgos de que algún producto pueda ser comercializado con parámetros fuera de los estándares, se debe realizar un muestreo del producto

Normalmente este muestreo debe realizarse sobre aquellos puntos considerados críticos durante el proceso de elaboración:

Arranque, primera muestra ó envase. Nos permite determinar si las operaciones de limpieza y sanitización de los equipos a sido adecuada.
Ante cada evento que suponga un riesgo, parada de máquina por malfuncionamiento ó reparación durante la elaboración, cambio de envases, etc.
Al final de la elaboración. Esto nos dará una idea si hubo cambios en los parámetros especificados.
Dependiendo del tamaño del lote se deberán sacar muestras a intervalos regulares, alejados de los puntos anteriores de modo de verificar la calidad.

Por supuesto no existe un criterio único. Se debe estudiar cada proceso en particular y determinar claramente cuáles son los puntos críticos ó de riesgos. Con el mismo criterio y ante un desvío este control permitirá determinar si las acciones correctivas dieron el resultado esperado.

Estas muestras y en particular por el tipo de producto del cuál se trata deberán ser debidamente acondicionados hasta su llegada al laboratorio y posterior análisis. Por esto es recomendable tener una heladera destinada a tal fin de modo de almacenar las muestras hasta el momento del análisis.

Análisis Físicos- Químicos

Siempre y con el objetivo de ofrecer al mercado productos seguros, de calidad, de precio razonable, etc., debemos analizarlos y controlarlos.

En el análisis físico-químico podemos determinar el contenido de grasas, azúcares, proteínas, sólidos totales, etc., como así también el color, la consistencia, el contenido de aire, etc.

Estos controles pueden realizarse durante el proceso, de modo de corregir posibles desvíos y evitar que estos involucren grandes cantidades de producto.
Por supuesto también estos controles deben realizarse sobre el producto terminado para evitar que salgan al comercio productos no aptos.

La aptitud debe medirse desde dos puntos de vista, la aptitud bromatológica de acuerdo a la legislación vigente y la aptitud comercial, es decir la calidad de producto que el elaborador se comprometió a ofrecer al consumidor.

Materiales:

Todos los materiales utilizados para la toma de muestras deberán ser de un material apropiado, (Vidrio, plástico, acero inoxidable, etc.), apto para el producto a contener.

Además deberán estar secos y limpios y se deberán poder cerrar herméticamente con tapas adecuadas. Todos estos materiales deberán ser inertes, es decir que no deben ser atacados por los distintos componentes de las muestras a analizar.
Existen en el mercado bolsas plásticas descartables con cierre hermético que y según la muestra son muy apropiados.

El mismo criterio se debe tener en cuenta en cuanto a la composición de elementos de extracción de muestras como cucharas, espátulas, etc.

Para el caso de productos terminados en envases pequeños se deberán utilizar estos como unidades de muestreo, de acuerdo a un criterio de muestreo que garantice la representatividad del lote producido. A tal efecto existen las normas IRAM, (Inspección por atributos), que establecen el nivel de muestreo requerido según el tamaño del lote.

Conservación de las muestras:

Las muestras extraídas y depositadas en los envases adecuados deberán enfriarse rápidamente hasta los 4 ó 5°C hasta el momento del análisis, utilizando heladeras apropiadas.

Estas muestras deberán identificarse, anotando en la misma la fecha, hora, número del lote al que corresponde, y punto de muestreo en el caso de una muestra de la línea de proceso.

Dentro de la amplia gama de análisis físico-químico de los helados a las muestras extraídas realizaremos las siguientes determinaciones:

Materia grasa
Proteínas
Sales minerales
Azúcar total
Residuo seco total

Humedad
Aire incorporado
Etc.

Para cada una de las determinaciones descriptas existen las correspondientes técnicas oficiales, (Normas IRAM, Normas FIL, etc.), las cuáles podrán consultarse. Otra alternativa es enviar estas muestras a Laboratorios acreditados ante organismos públicos los cuáles trabajan con normas actualizadas y reconocidas oficialmente.

Análisis Microbiológicos

Los alimentos en general pueden sufrir el ataque de diversos microorganismos. En el caso particular de los helados, la composición de los mismos a base de leche, azúcar, etc., los microorganismos obtienen los nutrientes ideales para la gran mayoría de ellos.

La utilización de materias primas de máxima calidad, la pasteurización de la mezcla, la higiene de todos y cada unos de los equipos, utensillos y envases utilizados es fundamental para prevenir una infección de los helados.

De todas maneras es prácticamente imposible obtener un producto estéril. Por esto último la legislación permite un máximo de microorganismos presentes en las muestras analizadas de entre 100.000 y 500.000 U.F.C. por gramo, dependiendo del tipo de helado, (Industrial ó "artesanal").

El término U.F.C., corresponde a Unidades Formadoras de Colonias, y significa la capacidad que posee una célula por reproducción y en condiciones ideales de crecimiento, (Temperatura, nutrientes, etc.), de formar una colonia.

Esta cantidad máxima corresponde al denominado "Recuento total de microorganismo", y contempla a prácticamente todas las especies exceptuando las patógenas.

Recuento total de gérmenes:

El recuento total de gérmenes no da una indicación de cual es la carga bacteriana total de un producto. Esta carga puede ser antes del proceso de pasteurización ó bien luego para verificar su eficacia, comparando ambos valores.
No discrimina sobre tipos de microorganismos sino que abarca a todas las especies.

La determinación del Recuento total de gérmenes se realiza sembrando en un medio de cultivo adecuado, (Plate Count Agar –PCA-), 1 gramo ó 1 cm3 de muestra, distribuyendo y homogeneizando bien la muestra en una placa llamada "Placa de Petri", llevandola a continuación a una estufa de incubación a una temperatura de 32°C por espacio de 72 h. Al cabo de ese tiempo se realiza un conteo visual de las colonias que han crecido.

Por supuesto y según la cantidad de colonias obtenidas por gramo, no es posible realizar un recuento directo, por ello la muestra a sembrar debe diluirse hasta obtener un número entre 30 y 300. Esto se logra diluyendo la muestra original en series de 1/10, 1/100, 1/1000, etc., con una solución especial, (Solución Ringer), y sembrando estas en las placas. Solo se tomará como válido el recuento encuadrado dentro de los límites indicados.

Así por ejemplo una muestra diluida 1/100, es decir 1 g ó 1 cm3 en 100 cm3 de solución Ringer y que al cabo de la incubación diera un recuento de 70, corresponde en realidad a un recuento de 7000 UFC/g ó cm3. Esto resulta de multiplicar a 70 por 100 que es la dilución obtenida.

Recuento de Enterobacterias:

La investigación de la presencia de Enterobacterias en el producto terminado, es fundamental para conocer la eficacia de las operaciones de elaboración. Esto contempla el proceso de Pasteurización y todas las operaciones de limpieza y desinfección de los equipos, utensillos y personal.

Luego de la pasteurización la presencia de estos microorganismos, es clara evidencia de un defecto grave en algún punto del proceso de elaboración.
Estos microorganismos son muy fácilmente destruidos en la pasteurización y su presencia habla de una "Post-contaminación".

Estas bacterias se desarrollan bien entre los 25 y 40°C y la ingestión de alimentos contaminados con estas especies pueden originar graves trastornos a la salud de los consumidores.
Se las suele encontrar en la leche cruda, agua, materia fecal, etc.

La determinación de enterobacterias se efectúa en forma análoga a la de recuento total. En este caso se utiliza un medio específico el VRBA, (Violeta-Rojo-Bilis-Agar), que contiene elementos específicos que favorecen el crecimiento de estas especies e impidiendo el crecimiento de otras.
La incubación se realiza a 30°C por espacio de 24 h. Las colonias son de color rojo oscuro.

Recuento de Hongos y Levaduras:

Un tercer tipo de microorganismo importante para investigar la higiene en la elaboración y la calidad del producto terminado es la presencia de Hongos y levaduras.

Para la determinación de una contaminación se siembran las muestras en otro medio específico, en este caso el Agar-Patata. Se incuban las muestras por espacio de 72 h a 23°C. Las colonias son blancas.

Por supuesto estas son solo las determinaciones básicas correspondientes a un control de proceso tradicional y que nos dará una idea bastante precisa de la higiene observada.

La necesidad de profundizar sobre algunas especies, requiere aplicar otras técnicas más complejas y que muchas veces conviene terciarizar con Laboratorios especializados.

Análisis Sensorial

El análisis Sensorial es el estudio de los alimentos a través de los sentidos.
La aceptación ó rechazo de un alimento por parte de los consumidores está en estrecha relación con las "sensaciones" que el mismo le provoca.

Por intermedio de los sentidos, olfato, gusto, tacto y oído, podemos detectar las propiedades ó atributos sensoriales de un helado como el color, el aroma, el gusto, el sabor y la textura.

La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectado por los sentidos del tacto y olor que se manifiestan cuando el alimento sufre una deformación.

El olor tiene diferentes notas y a su vez bastante persistencia, lo cuál genera acostumbramiento que dificulta el análisis sensorial.

El gusto varía según las personas ya que cada una tiene diferentes umbrales de percepción.

El aroma es el principal componente del sabor, enmascarando el color y la textura.

Existen tres grandes grupos de análisis sensorial:

Afectivas: Se analiza el producto en forma subjetiva. Se lo acepta ó rechaza. En general participan grupos de 30 ó más consumidores habituales del producto.

Discriminativas: Se utilizan habitualmente cuando hay cambios en la formulación de un producto. Participan 10 o más evaluadores entrenados.

Descriptivas: Se trata de medir las propiedades de los alimentos y medirlas de manera objetiva, detectando la magnitud ó intensidad de los atributos del alimento.

La evaluación Sensorial de un helado se realiza mediante la Norma IRAM 15129, Ensayo de Categorización de Helados.

Se lleva a cabo teniendo en cuenta apariencia, cuerpo, textura, flavor y propiedades de fusión.

Apariencia: Abarca el estudio de llenado, superficie, color, pureza visible y cantidad y uniformidad de ingredientes/saborizantes. La evaluación se realiza examinando la muestra y la superficie de corte.
Cuerpo y textura: Abarca suavidad, uniformidad, granulosidad, adhesividad, presencia ó ausencia de arenosidad y tamaño relativo de los cristales de hielo. Se realiza cortando una muestra con una cuchara y paladearla, dejando que se derrita en la boca.
Flavor: Se realiza dejando derretir la muestra en la boca y observando su gusto y olor.
Propiedades de fusión: Establece la capacidad de retener su forma y tamaño, si hay separación de líquido, si este es homogéneo, con coágulos, etc. Se examina dejando una porción de muestra en un plato a una temperatura de 22 +/- 2°C.

ESCALA

5- Concordancia con el requisito sensorial establecido
4- Mínima desviación con el requisito sensorial preestablecido
3- Desviación perceptible del requisito sensorial preestablecido
2- Desviación considerable del requisito sensorial preestablecido
1- Desviación muy considerable del requisito sensorial preestablecido
0- No apto para consumo humano