

T  
637.4  
H. EN

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del Título de  
Tecnólogo en Alimentos  
Realizado en: Pittihela S.A.

**Autor:**

**María Eugenia Méndez Benitez**




BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Profesor Guía:

Profesor 2da. revisión:

  
Tecnlg. Carlos Sánchez

  
Tecnlg. Ana María Costa

AÑO LECTIVO

1994 - 1995

GUAYAQUIL-ECUADOR

Guayaquil, 10 de Octubre de 1994

Sra. Dra.  
GLORIA BAJAÑA  
Coordinadora del Programa  
de Tecnología de Alimentos  
Espol  
Ciudad.-



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, me dirijo a usted respetuosamente para poner a su disposición mi informe de Prácticas Profesionales, realizadas en la Compañía Pittihela S.A., en el Departamento de Control de Calidad, desde el 16 de Febrero al 20 de Mayo de 1994, previo requisito a la obtención del Título de Tecnólogo de Alimentos.

Agradeciendo de antemano la atención prestada.

Atentamente,

María Eugenia Méndez  
María Eugenia Méndez B.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



**PITTIHELA S.A.**

**CERTIFICADO**

Por medio de la presente Certifico que la señorita **MARIA EUGENIA MENDEZ BENITEZ**, portadora de la Cédula de Identidad # 091377108-7 , realizó sus prácticas en esta Empresa en el Laboratorio de Control - de Calidad.

La señorita **MENDEZ** durante el tiempo que realizó - sus prácticas demostró ser una persona responsable y cumplidora de todos sus deberes y obligaciones a ella encomendadas.

Extiendo este Certificado para que la portadora de la misma lo utilice en lo que crea conveniente.

Guayaquil, Junio 15, 1994

**ING. MARIANA SORIANO,  
JEFE CONTROL DE CALIDAD**

## INDICE

Resumen	I
Introducción	II
Detalle del Trabajo realizado	3
Diagrama de Flujos Helados de Crema	6
Diagrama de Flujos Helados de Agua	7
Objetivos de los análisis	8
<b>Descripción del Diagrama de Flujo:</b>	
Recepción de Materia Prima	10
Almacenamiento de Materia Prima	11
Pesada de Ingredientes	11
Mezcla de los ingredientes	11
Pasteurización	12
Homogenización	12
Enfriamiento	13
Maduración	13
Congelación	13
<b>Descripción del Análisis:</b>	
Recuento de Microorganismos Mesófilos Aerobios	15
Recuento de Coliformes Totales	20
Recuento de Mohos y Levaduras	23
Recuento de Microorganismos Psicotróficos	25
Recuento de Microorganismos Lipolíticos	27
Recuento de Microorganismos Proteolíticos	29



Análisis microbiológico del aire	31
Determinación de Punto de Fusión	33
Determinación de Acidez	35
Determinación de Grasas (método Gerber)	37
Preparación de reactivos	39
Aspectos Generales de la Empresa	43
Conclusiones y Recomendaciones	44
Bibliografía	45
Anexos	46

## RESUMEN

En el siguiente informe cubro de una manera somera el proceso de producción de helados que se efectua en Pittihela, puntualizados en el Diagrama de Flujo, donde detallo puntos y parámetros de control, rangos y frecuencias de las mismas; adjuntando incluso una breve explicación del proceso.

La parte principal del informe se basa en las determinaciones y análisis microbiológicos realizados a: materias prima, equipos, ambiente, agua, operarios y producto terminado, en el Laboratorio de Control de Calidad que fueron los siguientes:

- \*Determinación de Grasas (método Gerber)
- \*Determinación de acidez
- \*Determinación de punto de fusión
- \*Recuento de Mesófilos Aerobios
- \*Recuento de Mohos y Levaduras
- \*Recuento de Coliformes totales

Así también recomiendo implementar 3 tipos de análisis que pueden ser de mucha utilidad para la empresa, que son los siguientes:

- \*Recuento de microorganismos lipolíticos
- \*Recuento de microorganismos proteolíticos
- \*Recuento de Microorganismos Psicrotrofos

En este informe se detalla de manera clara y con ejemplos cada uno de los análisis.

# INTRODUCCION

## **Definición:**

El helado es una mezcla de leche, derivados lacteos y otros productos alimenticios sometidos a mezcla, pasteurización, batidos y congelación.

## **Historia:**

En la Biblia en el Antiguo Testamento hay un pasaje en que Isaac le ofrece a Abraham una mezcla de leche y nieve (pastosa), para calmar su sed, desde esta época hasta la actualidad la elaboración de helados ha sufrido grandes cambios que han modernizado y automatizado el proceso, ampliando la gama de helados y postres existientemente.

Antes de Cristo en China y otras regiones asiaticas se tomaban bebidas enfriadas con nieve, también se enfriaban postres dulces con hielo picado. Marco Polo a la vuelta de su viaje en China, puso de moda en Venecia bebidas de zumos de frutas con hielo o nieve (símbles de los granizados actuales, moda que se extendió por: Alemania, España, Inglaterra, etc.)

Se dice que la primera máquina para hacer helados fue inventado por una ama de casa en 1846, la cual era accionado con una manivela; este aparato fue evolucionando y perfeccionando con el correr de los años hasta que en 1867 Seacarree utilizó el amoníaco como medio productor de frio, a finales del siglo 19 se vendían en EE UU helados en pequeñas carretillas y algunas décadas más tarde se popularizó este alimento en Alemania.

Aquí en el Ecuador el helado como Industria se inició a partir de la década de los 30, siendo helados Pinguino la mayor y mejor Industria heladera del país.

## DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

El horario de trabajo que tengo en Pittihela S.A. es de 8:00 AM a 7:00 PM de Lunes a Viernes y Sábado medio día.

Mis Funciones son:

- Recepción de Materia Prima y materiales indirectos diariamente en el caso de frutas (productos perecibles) realizo análisis organolépticos y químicos como pH, brix, acidez, para su inmediata aceptación en la fábrica. Durante los meses de práctica determiné los estándares de frutas más convenientes para el proceso quedando los mismos ya establecidos.
- En el caso de materiales indirectos como: vasos, fundas, palillos, etc. se aceptan una vez que han sido muestreados y analizados de acuerdo a estándares ya establecidos respecto a dimensiones, limpieza y buena presentación de los mismos.
- Análisis microbiológicos de:

**Materia prima:** En el caso de crema de leche, frutas y todo producto que vaya a ser usado sin ningún tipo de tratamiento térmico en el producto final para evitar así cualquier tipo de contaminación.

**Áreas de trabajo:** Para verificar limpieza hecha por operarios (generalmente los días lunes ya que el fin de semana se hace una limpieza a fondo).

**Operarios(manos):** Dos veces por semana sin previo aviso ya que por el continuo manipuleo de producto en caso de no tener el aseo adecuado sería un gran foco de contaminación.

**Producto terminado:** Después de cada producción, una muestra al azar.

- Implementación de nuevos análisis microbiológicos:

De acuerdo a las necesidades de la fábrica en este informe yo recomiendo implementar:

Recuento de lipolíticos: En mantequilla y margarina.

Recuento de proteolítico: En leche en polvo.

Recuento de psicotróficos: En todos los productos en general.

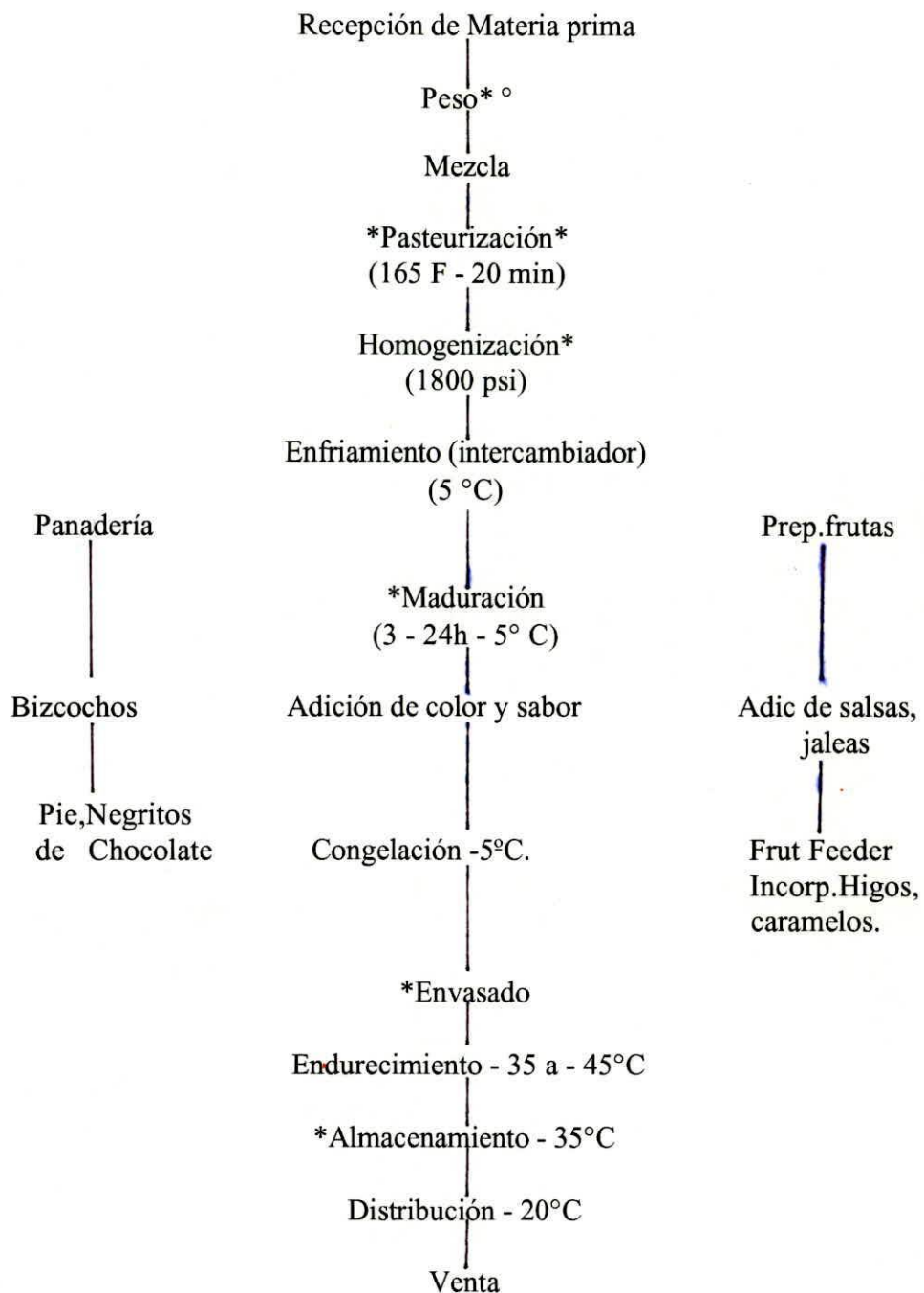
- Supervisión de análisis de pruebas pilotos: 1-2 veces por semana(agua-twist).

En el caso del agua:           Filtraciones  
  Análisis microbiológicos  
  Inspección total del proceso

- Prueba de nuevas esencias-colorantes (frecuencia: de acuerdo a lo que envían los proveedores o en base a nuestras necesidades.
- Degustación de pruebas realizadas para la aceptación de algún cambio o modificación hecha en el producto.
- Instrucción de personal del laboratorio en análisis y degustaciones.

- Revisión de producto de devoluciones y análisis de la situación del mismo para determinar si se extiende o no nota de crédito al cliente.
- Guía de visitas de niños a la planta: 2 veces por semana y charla sobre proceso de elaboración de helados.

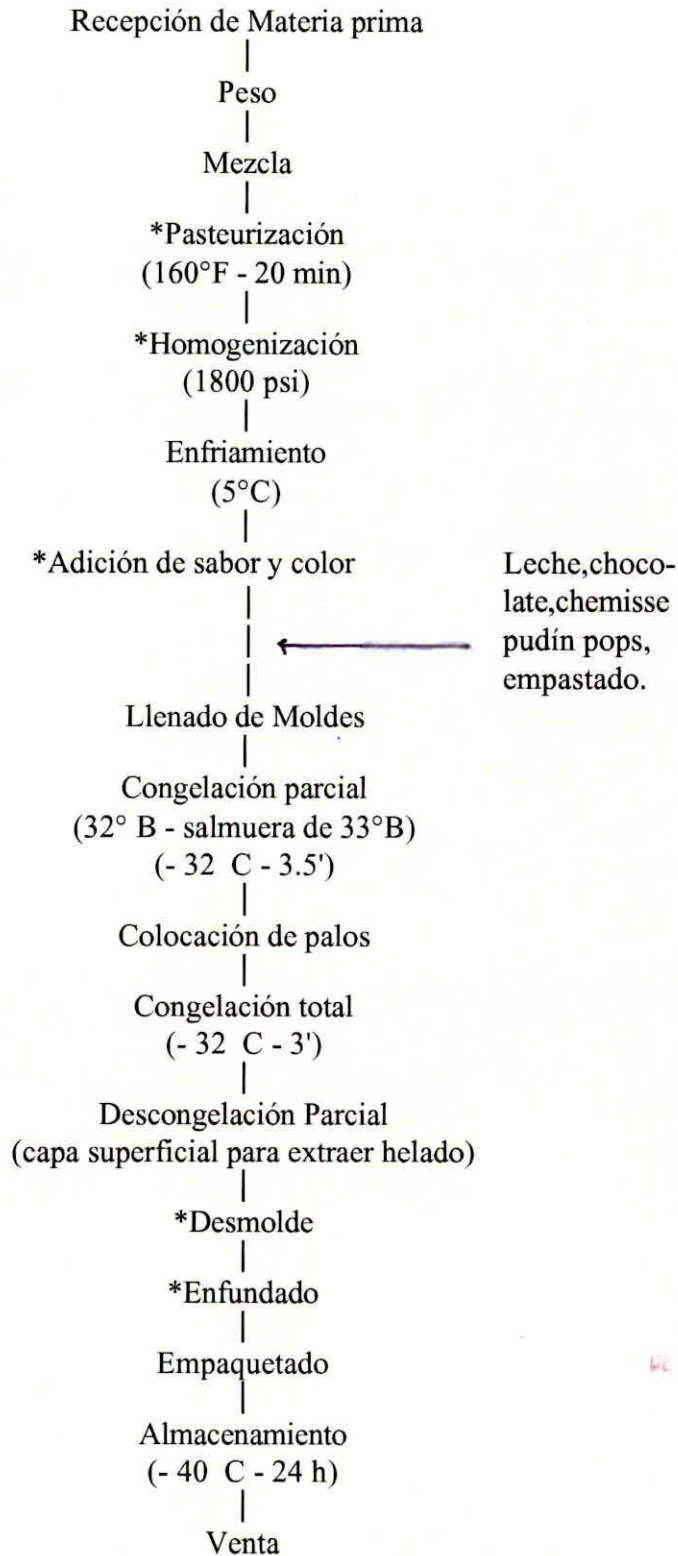
## DIAGRAMA DE FLUJO HELADOS DE CREMA



\*Toma de muestras para análisis microbiológico.

°Toma de muestras para análisis físico químico.

# DIAGRAMA DE FLUJO HELADOS DE AGUA



\*Toma de muestras para análisis microbiológicos (1 vez al día).

.Toma de muestras para análisis físico-químico como: acidez, peso.



## OBJETIVOS DE LOS ANALISIS

### Análisis microbiológicos:

- Cuando los realizo después de la pasteurización es para comprobar la efectividad del tratamiento térmico.
- Si se realizan durante el procesamiento es para evitar cualquier contaminación vía envase, manipuleo, etc.
- Los conteos realizados en el almacenamiento es para ver si la temperatura ha activado los microorganismos.

Con la presencia de **mesófilos aerobios** se reflejan:

- Contaminación de Materia Prima
- Proceso calórico inadecuado (tiempo, temperatura)
- Falta de higiene
- Vida útil corta

Con la presencia de **Microorganismos Proteolíticos** se refleja:

- Posibles defectos en olor-sabor (descomposición oxidativa)

Presencia de **Mohos y Levaduras** indican:

Probabilidad de:

- Síntesis de metabolitos tóxicos
- Limpieza inadecuada

Presencia de **Coliformes totales** nos indican:

- Falta de higiene
- Recontaminación
- Posible presencia de patógenos

### Análisis Físico - Químico:

- Los análisis de grasas que se realizan en la materia prima y el producto terminado son importantes ya que el porcentaje de la misma va a tener gran influencia en el sabor y en la textura del producto.
- El **Punto de Fusión:** Nos da un índice de la pureza de las sustancias sólidas. Por ejemplo de acuerdo al punto de fusión de las grasas para helado puedo determinar si este me va a dar o no una sensación bucal adecuada una vez elaborado.
- **Acidez:** Es un indicativo del grado de envejecimiento de las materias primas y me puede indicar una posible contaminación del producto en proceso. Si la acidez está elevada:  
La vida útil de mi producto final va a ser corta.  
Hay daños en el sabor y en el olor del producto.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE FLUJO EN LA ELABORACION DE HELADOS

### Recepción de materia prima:

La elaboración de helados comienza con la recepción de materia prima, donde se efectúa un estricto control de calidad, teniendo en cuenta ciertos parámetros por ejemplo:

FRUTAS	o BRIX	pH
Frutilla	9,4 0,4	5,6
Mora	11,3 2,1	6,4
Coco(seco)	13,1 0,1	6,6
Higos	6,4	6
Pasas	Tamaño Mediano	Dulces

### **Leche en Polvo:**

Grasa: 26%

Acidez: menor al 0.18%

Sabor: característico

### **Manteca:**

Punto de fusión: 37°C

Acidez: menor al 0.2%

Sabor: Neutro

### **Cobertura de Chocolate:**

Sabor:	agradable
Punto de Fusión:	38°C
Tiempo de secado:	máximo 9 segundos

**Almacenamiento de Materia Prima:**

A temperatura ambiente:	A 10°C (cámara de frío):
Galletas	Leche en polvo
Ac. cítrico	Suero de Leche
Colorantes	Mantequilla
Chicles	Frutas confitadas
Grageas	Chips de chocolate
Azúcar	Huevos
Manteca	Escencias
Glucosa	Nueces, pasas, almendras

**Pesada de los Ingredientes:**

De acuerdo a la formulación.

**Mezcla de los Ingredientes:**

Luego de pesar los ingredientes de acuerdo a la formulación se mezclan en un recipiente con la cantidad de agua establecida en la fórmula, dándole agitación de por lo menos 8 minutos, pasando de aquí a ser pasteurizados.

### **Pasteurización:**

Si es un helado de crema se pasteuriza a 165°F durante 20 minutos y si es helado de agua a 160°F durante 20 minutos, con agitación mecánica durante todo el tratamiento. Así obtenemos las siguientes ventajas:

- Destruir microorganismos patógenos que pueden transmitir enfermedades al consumidor.
- Destruir microorganismos que pueden producir olores y sabores desagradables.
- Conseguir una completa disolución de los ingredientes de la mezcla.

No debemos de dar un tiempo excesivo de pasteurización ya que podrían verse afectados el sabor y la apariencia de la mezcla y por ende del producto final.

La industria heladera del mundo entero utiliza esta técnica ya que por su composición la mezcla es un excelente caldo de cultivo.

### **Homogenización:**

El propósito de la homogenización es desintegrar y dividir finamente los glóbulos de grasa en la mezcla con objeto de conseguir una suspensión permanente, evitando que la grasa se separe del resto de los componentes y ascienda hacia la superficie por su menor peso. Se recomienda que la mezcla se homogenice estando a una temperatura de 75 °C, para evitar la formación de grumos.

Los beneficios que obtenemos son:

- Distribución uniforme de la grasa sin tendencia a su separación
- Color más brillante y atractivo
- Mayor resistencia a la oxidación que produce olores y sabores desagradables en el helado.

### **Enfriamiento:**

Después de haber sido homogenizada la mezcla, esta pasa a una cortina de frío (intercambiador de placas), en donde se baja su temperatura a 5°C, siendo la mezcla enviada de aquí a los tanques de maduración.

### **Maduración:**

La mezcla ya homogenizada, reposa en unos tanques durante el lapso de 3 - 24 horas, a una temperatura de 5°C, con el objeto de obtener los siguientes beneficios:

- Cristalización de la grasa de la mezcla
- Las proteínas y los estabilizadores añadidos tienen tiempo de absorber agua, con lo que el helado será de buena consistencia
- La mezcla absorberá mejor aire en su batido posterior
- El helado obtenido tendrá mayor resistencia a derretirse

Acabada la maduración la mezcla es transferida a unos depósitos intermedios, donde se le añade colorantes y saborizantes, con una agitación continua para que su distribución sea uniforme.

### **Congelación:**

La congelación es el punto clave de la transformación de una mezcla de ingredientes en helado. En esta etapa se realizan dos importantes funciones:

- Incorporación de aire por agitación vigorosa de la mezcla, hasta conseguir el cuerpo deseado.

$$\text{OVERRUN} = \frac{\text{Volumen del helado} - \text{Volumen de mezcla}}{\text{Volumen de la mezcla}} \times 100$$



Cuando más aire se incorpore a un helado, más bajo será su costo, pero si la aereación es excesiva, va a dañar la calidad del helado dejando una sensación de poca consistencia.

El índice de aereación adecuado se determinará por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de OVERRUN} = 2.5 \times \text{Porcentaje de sólidos en la mezcla}$$

- Congelación rápida del agua de la mezcla de forma que se formen pequeños cristales.

Cuando la congelación se realiza de forma rápida, los cristales formados son pequeños, lo que da una mejor textura al helado final.

La temperatura a que se realiza esta operación es a  $-5^{\circ}\text{C}$ . Cuanto más baja sea la temperatura de congelación, mayor proporción de agua se congelará con un mayor número de pequeños cristales.

Por otro lado no se puede bajar demasiado la temperatura de congelación porque aumentaría mucho la consistencia del helado que no podría salir del congelador.

Una vez que está listo el helado, este se envasa en tarrinas de 1/2 litro y de 1 litro, o en cartones (tambores) que tienen una capacidad de 10 litros.

Si el helado lleva algún tipo de aderezo, este es adicionado al mismo por medio del (fruit feeder), de tal manera que cuando cae el helado en su envase ya va con el aderezo incorporado.

# **DESCRIPCION DEL ANALISIS**

## **RECUENTO DE MICROORGANISMOS MESOFILOS**

### **AEROBIOS**

Conocido también como recuento standard en placa, es el recuento indicador más amplio y general en alimentos, ya que incluye todos los géneros aerobios y facultativos que crecen en medios simples a una temperatura entre 15° y 45° C.

Este recuento se considera como indicador del grado de contaminación de los alimentos en cualquier etapa del proceso de producción: también se utiliza como indicador de la vida útil de un producto.

#### **Materiales:**

- Fracos y tubos con diluciones de la muestra
- Incubadora a 35° C
- Baño de agua a 45 - 50° C
- Cajas Petri (15x100 mm)
- Pipetas 1.0 ml
- Agar Plate Count o Agar Standard Methods

#### **Procedimiento:**

- Inocular por duplicado 1 ml de las diluciones seleccionadas en las correspondientes cajas petri.
- Agregar 15ml de Agar fundido y enfriado a 45°C a cada caja petri.
- Mezclar las cajas con movimientos cuidadosos:
  - a)Moviendo la caja de arriba hacia abajo 5 veces
  - b)Rotando la caja 5 veces en el sentido de las agujas del reloj
  - c)Moviendo la caja 5 veces haciendo ángulo recto sobre movimiento a)

d) Rotando la caja en contra reloj 5 veces

- Dejar solidificar el agar, y agregar una capa adicional de agar dejar solidificar nuevamente.
- Invertir las cajas e incubar a  $35^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$  durante 48 + 3 horas
- Colocar 1 caja con medio sin inocular, como control de esterilidad (blanco)
- Colocar las cajas petri dentro de la incubadora en montones hasta de 6 cajas.

### **Lectura y cálculo de resultados:**

1. Computo de recuento standard.

- a) -Seleccionar las cajas correspondientes a la dilución que contenga entre 30 y 300 colonias por caja.
- Utilizando el contador de colonias, contar todas las colonias.
- Tomar la media aritmética y multiplicar por el factor de dilución. (recíproco de la dilución utilizada)
- Informar como recuento de mesófilos aerobios, utilizando dos dígitos: U.F.C. por gramo o mililitro.
- b) -Si las cajas de 2 diluciones consecutivas presentan recuentos menores de 30 y mayores de 300, se calcula el recuento para cada una de las diluciones y se toma el promedio entre las dos.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} -1 \\ \text{Dil. } 10 : 350 \text{ y } 330 \\ (350 + 330) \times 10 = 3.400 \\ 2 \end{array}$$

-2

Dil. 10 : 26 y 28

$$(26 + 28) \times 100 = 2.700$$

2

$$X: 3.400 + 2.700 = 3.050$$

2

2

30 x 10 UFC g

c) -En caso de que dos diluciones consecutivas están dentro del rango de 30 a 300 colonias, se hace el recuento para cada una de las diluciones y se establece la relación entre los dos recuentos. Si el cociente es MENOR que 2 se reporta el promedio de los dos valores; si el recuento es MAYOR que dos, se reporta el recuento menor.

Ejemplo:

-1

-290 colonias en dil. 10 = 2.900

-2

40 colonias en dil. 10 = 4.000

4.000/2.900 = menor que 2, reportar la media aritmética:

2

35 x 10



-1

-170 colonias en dil. 10 = 1.700

-2

35 colonias en dil. 10 = 3.500

$3.500/1.700 =$  mayor que 2, reportar el menor

2

$17 \times 10$

2. Compuo de recuento estimado standard.

a) -Si las cajas de todas las diluciones muestran más de 300 colonias dividir las cajas de la dilución más alta en secciones radiales (2,4,8) y contar todas las colonias de una o más secciones. Multiplicar el total por el factor apropiado para obtener el número total de colonias en toda la caja. Tomar el promedio de las 2 cajas multiplicar por la dilución y reportar el resultado como Recuento Estimado Standard.

b) -Si hay más de 200 colonias en 1/8 de la caja multiplicar 1.600 (200x8) por la dilución y expresar el resultado como mayor que el número resultante.

Ejemplo:

-3

5

$1.600 \times 10 = 1.600.000$  mayor que  $16 \times 10$

c) -Si no hay colonias en las cajas de mayor concentración reportar el recuento como menor que una vez la dilución.

Ejemplo:

-1

Dil. 10 = No colonias

Reportar el recuento estimado standar como menor que 10/g

Si se ha sembrado 0.1 ml: menor que 100/g

### 3. Colonias Diseminadas.

Cuando se presentan colonias diseminadas, contar las colonias que se hallan en el resto de la caja, siempre y cuando las colonias diseminadas no cubran más de la mitad de la caja. Si la presencia de colonias diseminadas es frecuente (más de 1 caja por cada 20 cajas) debe tomarse una acción correctiva como reducir humedad de la incubadora o verter agar a temperatura más baja.

#### **Expresión de resultados:**

Reportar solamente 2 dígitos, el primero y el segundo de izquierda a derecha. Los otros dos dígitos deben reemplazarse por ceros.

Ejemplo:

283.000 tomar como 280.000 e informar como

4

$28 \times 10$

Si el tercer dígito es 5 o mayor aproximar a la unidad superior

Ejemplo:

53.800 tomar como 54.000 e informar

3

$54 \times 10$

Informar el número de colonias contadas como U.F.C. (Unidades Formadoras de Colonias) por gramo o ml. y la temperatura utilizada.

## **RECUESTO DE COLIFORMES TOTALES**

Este grupo de microorganismos que comprende varios géneros de la familia Enterobacteriaceae. Está ampliamente distribuido en la naturaleza, agua y suelo, pero también es habitante normal en el tracto intestinal del hombre y animales de sangre caliente.

Su presencia en alimentos es signo de mala calidad higiénica en el proceso, falta de higiene de los manipuladores, recontaminación después de la pasteurización y aún de contaminación fecal.

El grupo coliforme fermenta la lactosa y forma colonias de color rojo amoratado bajo la superficie, las cuales tienen de uno a dos milímetros de diámetro y suelen estar rodeadas de una zona rojiza de bilis precipitada.

Diferentes técnicas se aplican para la cuantificación de los coliformes a saber:

### **Recuento en placa:**

#### **Materiales:**

- Diluciones de la muestra
- Baño de agua a 50° C
- Cajas Petri
- Pipetas de 1ml
- Incubadora a 35°C
- Contador de colonias
- Erlenmeyer con Agar Violeta Cristal - Rojo neutro - Bilis V.R.B.) fundido y enfriado a 45°C

#### **Procedimiento:**

- Inocular por duplicado, 1 ml de las diluciones seleccionadas en cada caja petri.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- Vertir en las cajas aproximadamente 15 ml del agar
- Mezclar según instrucciones de recuento de mesófilos aerobios
- Dejar solidificar y agregar otra capa del agar 4-5 ml., para evitar crecimiento de colonias diseminadas.
- Invertir las cajas e incubarlas a 35°C durante 24 horas.
- Seleccionar las cajas de la dilución que presente entre 15 y 150 colonias.
- Leer y calcular el resultado de coliformes totales, contando las colonias de color rojo oscuro de diámetro superior a 0.5 mm. rodeadas de halo de precipitación.
- Calcular la media aritmética y multiplicar el número por la dilución correspondiente para obtener el número de coliformes totales por gramo o mililitro de la muestra.

### **Interpretación de resultados:**

Si no aparecen colonias en la caja de la menor dilución utilizada reportar como "menos de n por ml o por gramo" sustituyéndolo por el número que se reportaría si solo una colonia de coliformes hubiera crecido, teniendo en cuenta la dilución.

Cuando rutinariamente aparecen menos de 15 colonias se deben utilizar diluciones menores.

Si aparecen menos de 5 colonias en muestras sin diluir, se debe pensar en utilizar la técnica de tubos múltiples.

Si dos diluciones consecutivas contienen entre 15-150 colonias, contar todas las cajas y calcular el número de cada dilución.

Reportar la Media Aritmética de las dos diluciones a menos que un resultado sea 2 veces mayor que el otro, en cuyo caso debe reportarse el menor.

Utilizar solo dos dígitos para el resultado final.

Si se desarrollan más de 150 colonias en la dilución más alta contar secciones radiales de la caja como en el recuento Standard y reportar como Recuento estimado de Coliformes totales.

Recuentos Superiores a 1500 por caja se reportan como mayor que 1.500 veces el recíproco de la dilución.

Ejemplo: Muestra: Helado Vainilla (Pinguino)

diluciones: 3 (-1,-2,-3)

Resultados:

-1	-2	-3
10	10	10
15	3	-
10	2	-

12 x 10 UFC/ml

## RECuento DE MOHOS Y LEVADURAS

Los Mohos y las levaduras tienen algunas características similares a las bacterias cuando contaminan los alimentos tales como capacidad de alteración, producción de metabolitos tóxicos y aún la utilización de algunas especies para la producción de alimentos como quesos, pero difieren en varias propiedades metabólicas como la capacidad de crecer a un bajo  $A_w$ , tolerancia a los cambios de pH y a bajas temperaturas.

Los carbohidratos y la infusión de patata contenida en este agar promueve el crecimiento de levaduras y mohos, mientras que el pH bajo (3.5) inhibe el crecimiento de flora bacteriana.

### **Materiales:**

- Fracos y tubos con diluciones de la muestra
- Cajas petri (15x100)
- Pipetas de 1.0 ml
- Incubadora a 22-24°C
- Agar PDA (Agar Patata Dextrosa) o Agar Y.G.C. (extracto de levadura-Glucosa-Cloramfenicol), o Agar Rosa de Bengala - Cloramfenicol
- Baño de agua a 50°C
- Acido tartárico al 10%

### **Procedimiento:**

- Seleccionar por lo menos 3 diluciones de la muestra
- Inocular 2 cajas Petri esteriles con 1 ml de cada dilución
- Agregar 15ml de Agar fundido y enfriado a 45°C adicionado del ácido a esta temperatura.
- Mezclar según las recomendaciones en el recuento de mesófilos aerobios

- Dejar solidificar el agar
- Agregar una capa adicional de agar de 4-5 ml
- Incubar las cajas de 22-24 ° C durante 3-5 días
- Seleccionar las cajas que contengan entre 10 y 100 colonias contar y calcular el resultado de Mohos y levaduras por gramo o ml. de la muestra.
- Hacer identificación microscopica de colonias cuando se requiera.

Ejemplo: Muestra: Jarabe de mandarina

diluciones: 3 (-1,-2,-3)

Resultados:

-1	-2	-3
10	10	10
300	100	25
226	60	12
2		
80 x 10 UFC/ml		

## RECuento DE MICROORGANISMOS PSICOTROFICOS

Los microorganismos psicotrofos se desarrollan a temperaturas entre 0 y 7°C y producen colonias visibles entre 7 y 10 días de incubación sin tener en cuenta su temperatura óptima de desarrollo. Son los responsables de la alteración de alimentos mantenidos en refrigeración, los más comunes son especies de Pseudomas, Flavobacterium, Bacillus, Acinetobacter y Alcaligenes. También algunos Streptococcus y Mohos y levaduras. Se utiliza el agar P.C.A. y se incuba a temperatura de refrigeración.

### Materiales:

- Diluciones de la muestra
- Cajas Petri con Agar Plate Count o Standard Methods
- Pipetas de 1 ml. esteriles
- Cuentacolonias
- Incubadora a 7° C



### Procedimiento:

- Inocular por duplicado ml. de las diluciones seleccionadas sobre la superficie del Agar.  
Extender el inculo cuidadosamente con espátula de vidrio
- Incubar las cajas a 7° C durante 10 días
- Leer y calcular el resultado teniendo en cuenta que se inoculo ml.
- Informar como UFC de microorganismos psicotrofos por gramo o ml. de producto.

Ejemplo: Muestra: Helado de Chocolate (Pinguino)

diluciones : 3 (-1,-2,-3)

Resultados:

-1	-2	-3
10	10	10
35	4	1
55	3	1

1  
5 x 10 UFC/ml

## RECUESTO DE MICROORGANISMOS LIPOLITICOS

Algunas especies bacterianas pertenecientes a los géneros Pseudomonas, Staphylococcus, y Achromobacter producen lipasas que causan descomposición oxidativa e hidrolítica en los alimentos ricos en grasa, pero sólo esta última es la que se detecta por los métodos de recuento en placa. El medio de cultivo usado contiene tributirina como reactivo y la descomposición de la misma hace que aparezcan zonas claras alrededor de las colonias de lipolíticos.

Las lipasas son muy estables y pueden estar activas durante largos períodos a temperaturas de refrigeración y congelación.

Los productos lácteos más frecuentemente afectados por lipólisis son mantequilla, margarina y crema presentándose cambios en el sabor y en el olor.

### **Materiales:**

- Diluciones de la muestra
- Cajas Petri de 100 x 15 mm
- Pipetas bacteriológicas de 1 ml
- Contador de colonias
- Baño de agua a 50° C
- Incubadora a 30 C y a 40° C
- Agar Tributirina adicionado de Glicerol Tributirato

### **Procedimiento:**

-Inocular por duplicado 1 ml de las diluciones seleccionadas para preparar las diluciones, se debe calentar todo el material a utilizar a 40 °C máximo durante 15 minutos.

Debe evitarse la separación de la grasa y fase acuosa

- Agregar aproximadamente 15 ml recomendado para el recuento de mesófilos aerobios.
- Dejar solidificar el medio, e invertir las cajas
- Incubar a 30°C durante 3 - 6 días
- Seleccionar las cajas que presenten entre 30 - 300 colonias
- Contar las colonias que presenten un halo claro
- Calcular el resultado
- Informar el número de microorganismos lipolíticos por gramo

Ejemplo: Muestra: Mantequilla sin sal

diluciones: 3 (-1,-2,-3)

#### Resultados

-1	-2	-3
10	10	10
32	18	15
38	24	19

1

35 x 10 UFC/gr

## RECUENTO DE MICROORGANISMOS PROTEOLITICOS

La hidrólisis de las proteínas puede producir defectos en el olor y sabor de los alimentos y es causada por una gran variedad de especies bacterianas pertenecientes a los géneros Clostridium, Bacillus, Proteus, y Pseudomonas. Diferentes substratos se pueden utilizar para evaluar esta característica, leche descremada, caseína, gelatina y otros.

En Agar calcio caseinato las colonias de bacterias proteolíticas estarán rodeadas de un halo claro resultante de la conversión de la caseína en compuestos solubles nitrogenados.

### Materiales:

- Diluciones de la muestra
- Cajas Petri de 100 x 15 mm
- Pipetas de 1 ml
- Contador de colonias
- Baño de agua a 50°C
- Incubadora a 21°C
- Agar Calcio Caseinato o Agar Plate Count más leche descremada 5%.



### Procedimiento:

- Inocular por duplicado 1 ml de las diluciones seleccionadas
- Agregar aproximadamente 15 ml de Agar fundido y enfriado a 45-50°C
- Mezclar según lo recomendado en mesófilos aerobios
- Invertir las placas e incubarlas a 21°C durante 72 horas

-Para hacer la lectura, agregar al medio de cultivo unos mililitros de una solución acuosa de HCl al 1% o ácido acético al 10% durante 1 minuto.

-Descartar el exceso de ácido y contar las colonias que presenten un halo claro producido por la proteolisis.

-Calcular el resultado e informar el número de microorganismos proteolíticos por gramo o mililitro de la muestra.

Ejemplo: Muestra: Leche en Polvo

diluciones : 3 (-1,-2,-3)

Resultados:

-1	-2	-3
10	10	10
1	-	-
	5	
		1

Menor que  $3 \times 10$  UFC/gr

## **ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL AIRE**

El aire actua como fuente de contaminación en la Industria aportando una flora variada de microorganismos dependiente del ambiente que rodea la planta, la circulación de aire y la higiene general. Los microorganismos presentes en el aire son principalmente esporas de Mohos, bacterias esporoformadoras y levaduras.

Muchos métodos se han sugerido para efectuar el análisis bacteriológico del aire para determinar el número de microorganismos por una unidad de volumen. Tales métodos incluyen los desedimentación, choque de Agar, choque en líquidos y filtración.

### **METODOS SCREENING PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL AIRE**

#### **SEDIMENTACION:**

- Colocar una caja petri con Agar Plate Count sobre una superficie plana en el sitio donde se va a muestrear el aire.
- Quitar la tapa de la caja y exponer el agar durante 15 minutos
- Colocar nuevamente la tapa e incubar a 32° C durante 48 horas
- Contar las colonias y expresar los resultados en U.F.C. por exposición durante 15 minutos.
- Para efectuar análisis de hongos, utilizar Agar OGY o Agar Patata Glucosa.
- Para efectuar análisis de Coliformes utilizar Cajas con Agar V.R.B.

Ejemplo: Lugar: Sección Preparación de Frutas

Análisis: Mesófilos Aerobios

Mohos y Levaduras

Mesófilos			Mohos y Levaduras		
-1	-2	-3	-1	-2	-3
10	10	10	10	10	10
800	289	500	1000	110	36
247	301	700	560	58	50

2

2

30 x 10 UFC/x

84 x 10 UFC/x

exposición 15 minutos

exposición 15 minutos

## DETERMINACION DE PUNTO DE FUSION

### **Fundamento:**

El análisis se basa en las diferentes temperaturas a las cuales las fases sólidas y líquidas coexisten o están en equilibrio, caso que ocurre por la elevación de la temperatura.

El punto de fusión constituye una constante física que permite la identificación de las sustancias sólidas.

Es un valor fijo para la sustancia pura y no está influenciado por la presión atmosférica.

Con el punto de fusión podemos determinar: la pureza de una sustancia (Por ejemplo que no mezclen la mantequilla con otro tipo de grasa).

### **Equipos y materiales:**

- Tubo capilar
- Vidrio Reloj
- Congelador
- Termómetro
- Vaso
- Plancha Calefactora

### **Reactivos:**

- Agua
- Sustancia problema

### **Técnica:**

- 1.-Coloque la muestra en un tubo capilar ocupando la cuarta parte de su altura (muestra previamente derretida)
- 2.-Colocar el tubo capilar sobre el vidrio reloj e introducirlo en el congelador para que se solidifique la muestra.

3.-Coloque el tubo capilar con la muestra junto con el termómetro e introducir en el vaso que contiene agua.

4.-Aplicar calor hasta que la muestra se funda

5.-Anotar la temperatura a la cual la muestra sólida comienza a hacerse líquida ya que esta será el punto de fusión de la muestra.

Ejemplo:

-Manteca para hacer helado: 35°C

-Manteca para hacer cobertura: 40°C



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



4.-Añadir 2-3 gotas de fenolftaleína

5.-Titular con Na (OH) 0.1 N ligera coloración rosada que persista por más de 5 segundos.

Cálculos:

$$\% \text{ de Acidez} = \frac{C(\text{Na}(\text{OH})) \text{ N (Na OH) x meq}}{\text{grms muestra}} \times 100$$

C NaOH = ml de NaOH 0.1N consumidos

N NaOH = normalidad del NaOH 0.1N

meq = miliequivalente del ácido predominante

Ejemplo:

Mantequilla:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{0.65 \times 0.1 \times 0.09}{4.28} \times 100 = 0.136\% \text{ de Ac. Láctico}$$

C= 0.65

N= 0.1

meq= 0.09 (Ac. Láctico)

muestra= 4.28 g

# DETERMINACION DE GRASAS

## (Método Gerber)

### **Fundamento:**

Este método se basa en la adición de ácido Sulfúrico del (90%) en 1 tubo graduado especial (butirómetro), con lo que se disuelve la caseína. La grasa separada por centrifugación se mide directamente en la escala.

La adición de alcohol amílico facilita la separación de la grasa.

El ácido Sulfúrico concentrado carboniza la materia orgánica en tanto que el ácido diluido precipita pero no disuelve la caseína

El ácido del 90% representa por tanto la concentración apropiada.

### **Equipos y materiales:**

Centrífuga: Diseñada para butirómetros de Gerber

Butirómetros: Graduados 20%, 25%, 50%, 100%

Pipetas de 1 ml

Pipetas de 10ml



### **Reactivos:**

-Acido Sulfúrico de Gerber (contiene 0.895 - 0.91 g de Acido Sulfúrico por ml, con una densidad de 1.815 más o menos 0.003 g/ml a 20°C )

-Alcohol amílico: (con 1 densidad de 0.811 más o menos 0.002 g/ml a 20°C )

### **Procedimiento:**

En 1 butirómetro de Gerber se colocan 10 ml de Ac. Sulfúrico de Gerber y se añade cuidadosamente agua fría hasta formar una capa de 6mm de espesor.

Se pesan 1.69 más o menos 0.01 g de leche en polvo y con la ayuda de una espátula se colocan en el butirómetro.

Se añade 1 ml de alcohol amílico y la suficiente cantidad de alcaliente (70°C) para llenar el butirómetro unos 5mm por debajo del cuello. Se tapa con la ayuda de 1 llave y se mezclan los componentes por agitaciones e inversiones sucesivas.

Se centrifuga 2 veces.

Cálculo:

20 x Lectura del butirómetro

% Grasa:-----

3

20 y 3: Factores de corrección.

Ejemplo:

Muestra: Leche en polvo (26% de grasa)

20 x 4

% Grasa: ----- = 26.6%

3

## PREPARACION DE REACTIVOS

### AGARES:

Los agares usados en la empresa son fórmulas comerciales deshidratadas, ya listas para rehidratar y esterilizar.

Detalle a continuación:

### Agar P.C.A.:

Caseína-Peptona	5 g.
Extracto de levadura	2,5 g.
Glucosa (D+)	1 g.
Agar-agar	14 g.

### Preparación:

Disolver 22,5 g. de agar P.C.A en 1 lt. de agua destilada, calentar hasta disolución. Esterilizar por 15 minutos a 121°C. Enfriar a 44 °C para su uso.

pH = 7,0 0,1

### Agar P.D.A.:

Infusión de patata	4,0 g. (infusión a partir de 200 g. de patatas)
Glucosa (D+)	20 g.
Agar-agar	15 g.

### Preparación:

Disolver 39 g. de agar P.D.A. por lt. de agua destilada, calentar con agitación hasta disolución. Esterilizar por 15 ' a 121°C.

pH = 5,6 0,1.

El pH debe ser ajustado a 3,5 mediante la adición de una solución estéril de ácido tartárico al 10%. Se utilizan 14 ml. de ácido tartárico por lt. de agar P.D.A., para inhibir el crecimiento de la flora bacteriana. Enfriar el agar a 44°C para su uso.

#### **Agar Tributirina:**

Carne-peptona	2,5 g.
Caseína-peptona	2,5 g.
Extracto de levadura	3,0 g.
Agar-agar	12 g.

Se adiciona 10 ml. de Tributirina.

#### **Preparación:**

Disolver 20 g. de agar tributirina en 1 lt. de agua, adicionar 10 ml. de tributirina, mezclar uniformemente y autoclavar por 15' a 121°C. Enfriar a 50°C (aquí se estabiliza la emulsión).

pH = 7,5 ± 0,1.

#### **Agar Calcio-Caseinato:**

Carne-Peptona	4,0 g.
Extracto de carne	2,0 g.
Caseína-Peptona	2,0 g.
Calcio-Caseinato	3,5 g.
Clorhidrato de calcio deshidratado	0,2 g.
Citrato tri-potásico monohidratado	0,35 g.
Fosfato de sodio hidrogenado anhidro	0,105 g.
Fosfato de potasio dihidrogenado	0,035 g.
Cloruro de sodio	5,0 g.
Agar-agar	13,0 g.

**Preparación:**

Disolver 30,2 g. de agar calcio-caseinato en 1 lt. de agua, hervir 10' hasta disolver. Autoclavar por 15' a 121°C.

pH = 7,0 0,2.

**Agar V.R.B.D.:**

Carne-Pepton	7,0 g.
Extracto de levadura	3,0 g.
Cloruro de sodio	5,0 g.
Glucosa (D+)	10,0 g.
Sales biliares	1,5 g.
Rpjo neutro	0,03 g.
Cristal violeta	0,002 g.
Agar-agar	13,0 g.



**Preparación:**

Disolver 39,5 g. de agar V.R.B.D. en 1 lt. de agua destilada, calentar hasta disolución. No autoclavar ya que se destruyen las sales biliares.

**Otros reactivos:**

**Hidróxido de Sodio:**

Se compran ampollas que se disuelven directamente en 1 lt. de agua y dan una normalidad de 0,1.

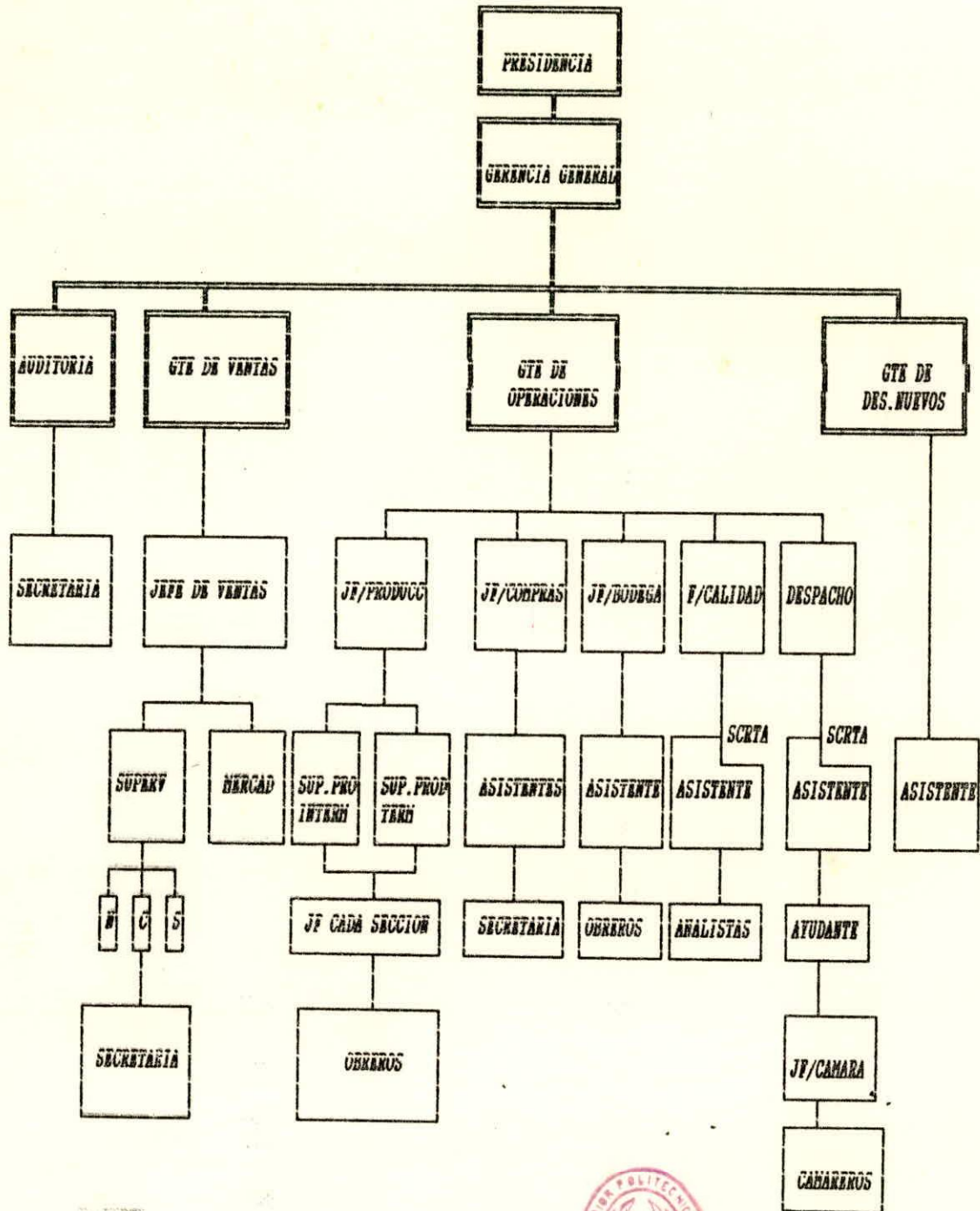
**Fenolftaleína al 1%:**

Pesar 1 g. de fenolftaleína y disolver en 99 ml. de alcohol industrial.

**Acido Sulfúrico de Gerber:**

Pesar 91 g. de ácido sulfúrico y completar a 100 g. con agua destilada, para así lograr un ácido de concentración deseada.

ORGANIGRAMA PITTIHELA S.A. 1.994



N= NORTE  
 C= CENTRO  
 S= SUR



BIBLIOTECA  
 DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La empresa Pittihela S.A. está situada en las calles Chile y Letamendi, teniendo un espacio físico de 3.000 m<sup>2</sup> y una producción mensual de 16.800 litros de helado de crema y 8.000 litros de helados de agua al mes.

La empresa se dedica a la venta y distribución de helados de crema en la línea: Pinguino, Top Cream, Chantillí, variados sabores de postres helados como: tortas, dulces de las tres leches, cheesecake, etc.; De helados de Agua (comúnmente denominados de palito), de hielo dado, de conos, de jaleas y de mermeladas.

Su mercado en general está enfocado al público infantil y a la familia en general.

En las principales ciudades del país como: Quito, Portoviejo y Cuenca tenemos distribuidoras que se encargan de surtir las diversas heladerías y puntos de venta. A nivel de Guayaquil la fábrica mismo lo hace.

La Distribución se hace en carros con sistemas de congelación que generalmente funcionan a -25°C y se encargan de surtir a heladerías, puntos de venta y comisariatos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

\*Estas prácticas me han servido para aumentar mi nivel de conocimientos, y contribuyeron notablemente a la formación académica recibida en la Universidad.

\*Es recomendable aumentar el número de análisis microbiológicos para así tener un mayor control de todas las áreas del proceso y tomar las medidas correctivas en caso de ser necesario.

\*No calentar agar P:D:A. una vez adicionado el ácido ya que se desnaturizaría el gel.

\*Es muy importante realizar un estricto control de calidad a la Materia Prima antes de que ingrese a la fábrica, para así evitarnos problemas posteriores en el producto terminado.

\*Dado el amplio consumo de helados a nivel nacional y por ser un alimento preferido por los niños sería muy recomendable hacer análisis de proteínas del producto terminado, ya que así podríamos incrementar las ventas de este producto en base a la promoción de su alto valor nutricional.

\*Recomiendo aprovechar ciertos desperdicios de las frutas para la elaboración de jaleas (ej: corazones de la piña) optimizando así el proceso.

\*Sugiero el control microbiológico de envases de todo tipo: fundas para paletas, cartones, etc; para así disminuir el riesgo de contaminación.

\*Capacitar al Personal de Planta sobre Sanidad Industrial, para concientizarla de la importancia de una adecuada limpieza.

## BIBLIOGRAFIA

Elaboración, análisis y Control  
de la Calidad de los helados.

I. Cenzano

Técnicas del Laboratorio para  
el análisis de Alimentos.

D. Pearson

Apuntes del Curso de Microbiolo-  
gía de Alimentos tomado en la  
Universidad Católica de Quito  
dictado por:

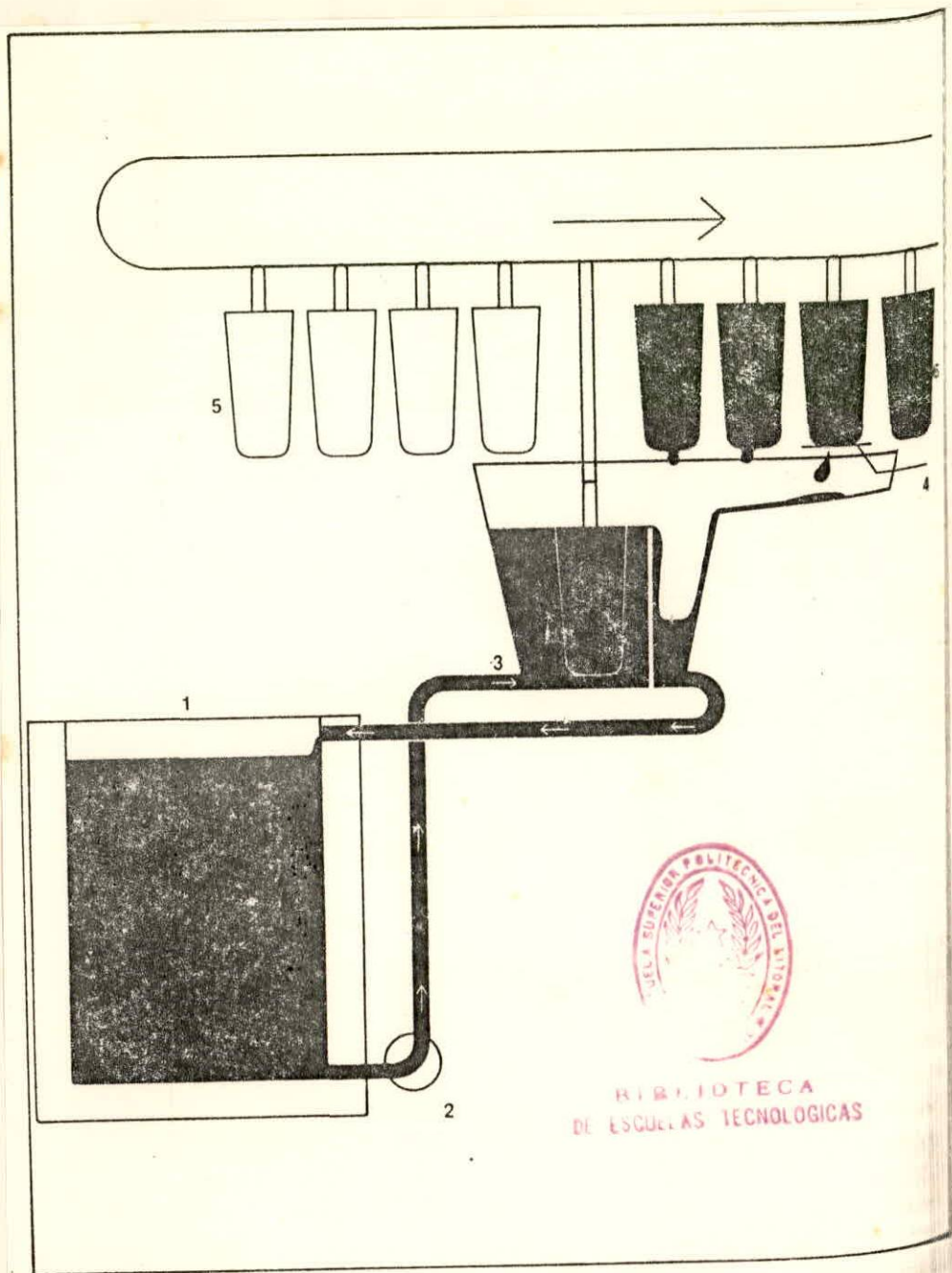
Dra. Blanca Gaviria

Dictionary of Food Ingredients

Robert s. Igoe

Fabricación de Helados

Fritz Timm




  
 BIBLIOTECA
   
 DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

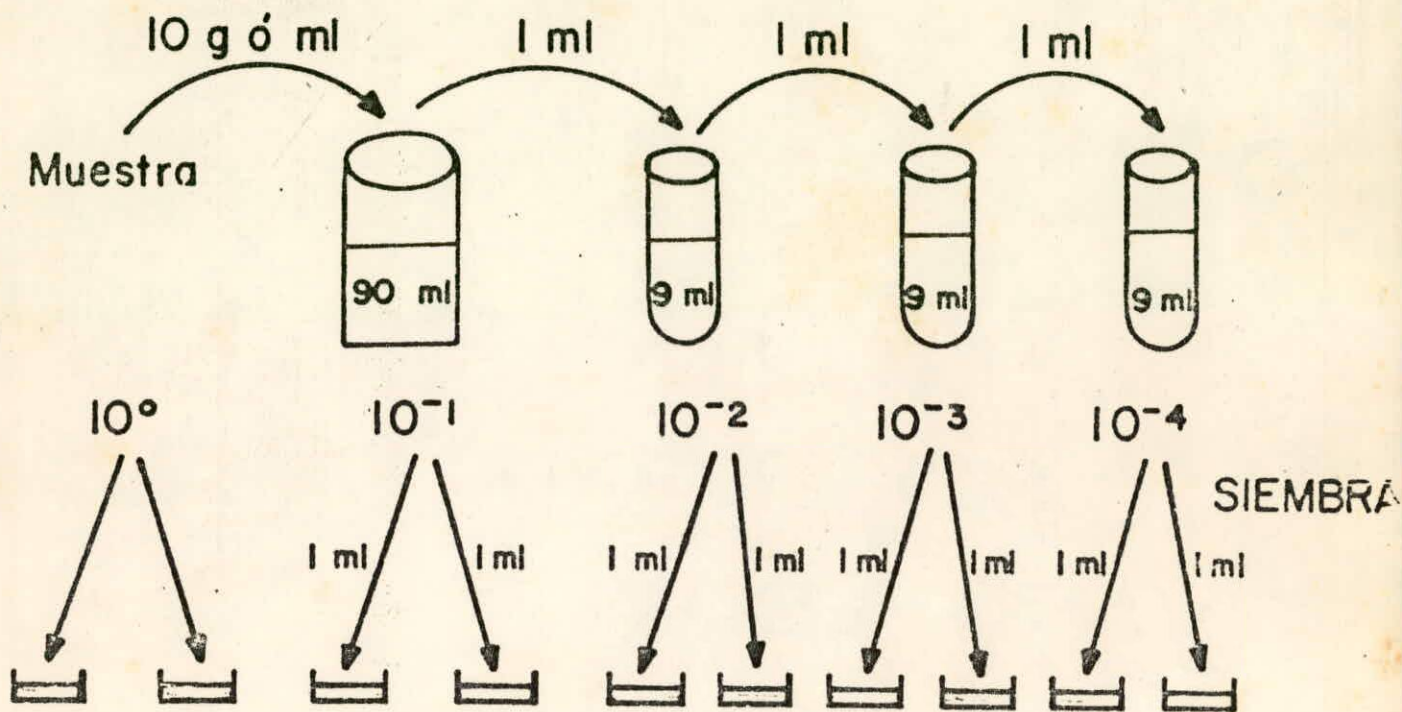
Esquema n° 5

Sistema de recubrimiento con chocolate de los bombones helados.

- |                                     |  |                                      |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1. Depósito con chocolate caliente. | 3. Bandeja de recubrimiento con sistema de rebose. | 5. Helados.                          |
| 2. Bomba de impulsión.              | 4. Alambre.  | 6. Helados recubiertos de chocolate. |

Características del Recuento	Ejemplo	Calcular	Reportar
1. Dos cajas de la misma dilución tienen entre 30 y 300 colonias. Contar las 2 Cajas.	Dil. $10^{-2}$ Caja 1: 180 Caja 2: 140	Promedio aritmético $\bar{X} = 160$	Recuento estandar en placa: $16 \times 10^2$
2. En la misma dilución, una caja tiene entre 30 y 300 y la otra $< 30$ ó $> 300$ colonias. Contar las 2 Cajas.	Dil. $10^{-2}$ Caja 1: 70 Caja 2: 26	Promedio aritmético $\bar{X} = 48$	Recuento estandar en placa: $48 \times 10^2$
3. Las cajas de 2 diluciones consecutivas tienen entre 30 y 300 colonias. Contar las 4 Cajas.	a. $\bar{X}$ Dil. $10^{-2}$ : 35 $\bar{X}$ Dil. $10^{-3}$ : 250	Relación: $10^{-2}/10^{-3}$ $\frac{35.000}{25.000}$ = Si menor de 2 tomar promedio	Recuento estandar en placa: $30 \times 10^3$
	b. $\bar{X}$ Dil. $10^{-2}$ : 38 $\bar{X}$ Dil. $10^{-3}$ : 150	Relación: $10^{-2}/10^{-3}$ $\frac{38.000}{15.000}$ = Si mayor de 2 tomar el menor	Recuento estandar en placa: $15 \times 10^3$
4. No hay colonias en las cajas de la suspensión más concentrada.	Dil. $10^{-1}$ Caja 1: $< 1$ Caja 2: $< 1$	$\bar{X} = < 1$	Recuento <u>Estimado</u> en placa: $< 10^x$
5. Dos cajas de la dilución más alta tienen más de 300 colonias. Dividir las cajas en forma radial (2, 4, 8) y contar el número de colonias por sección.	a. Dil. $10^{-8}$ Caja 1: 180 en $\frac{1}{4}$ Caja 2: 160 en $\frac{1}{4}$	Promedio aritmético $180 \times 4 = 720$ $160 \times 4 = 640$ $\bar{X} = 680$	Recuento <u>Estimado</u> en placa: $68 \times 10^4$
	b. Más de 200 en $\frac{1}{8}$	$> 200 \times 8 = 1.600$	Recuento <u>Estimado</u> en placa: $> 16 \times 10^5$
6. Presencia de colonias diseminadas en un Área menor de la mitad de la caja. Contar la otra mitad.	Dil. $10^{-2}$ - Caja 1 mitad: 60 x 2 Caja 2: 180	Promedio aritmético $\bar{X} = 150$	Presencia de colonias diseminadas. $15 \times 10^3$

DILUCIONES :      - 10 + 90 - Agitar pipeteando 10 veces  
                              - 50 + 450 - Agitar 25 veces en arco de 30 cm



Adición del agar a 45° C

Mezcla :  
5 veces



Ventajas :      Máxima exactitud  
                          Mayor sensibilidad



## ASOCIACIONES MICROBIANAS DE DETERIORO

pH	Aw	Ejemplos	Gram negativos	Micrococaceae	Lactobacillaceae	Bacillaceae	Hongos
> 4.5	> 0.95	Carnes - Pescado - Aves - Huevos	+ + +	+	-	-	+
> 4.5	> 0.95	Vegetales	+ + +	±	+	+	+
> 4.5	< 0.90	Cereales deshidra- tados	+	+	+	+	+ + +
< 4.5	> 0.90	Frutas	±	-	+ +	-	+ +
< 4.5	> 0.95	Aderezos, cremas	-	+	+ + +	-	+ +
< 4.5	> 0.95	Lácteos - Carnicos - Vegetales fermentados	-	+ +	+ + +	-	+ +
> 4.5	> 0.95	Leche pasteurizada	+ +	±	+	+ +	-

