

1991

REG. No. 077424334

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



*Biblioteca de la Facultad
de Ciencias.*

“ DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DURANTE
LA FABRICACION DE YOGHURT Y QUESO COTTAGE EN
UNA PLANTA DE PRODUCTOS LACTEOS ”

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

ALMA MARCELA TOSTADO ORENDAIN

GUADALAJARA, JALISCO

1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente
Número1056/90.....

SRITA. MARCELA TOSTADO ORENDAIN
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema-
de Tesis "DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DURANTE LA FABRICACION DE
YOGHURT Y QUESO COTTAGE EN UNA PLANTA DE PRODUCTOS LACTEOS". para obtener la-
Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director-
de dicha Tesis el M.V.Z. Miguel Carbajal Soria.



A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara Jal., 26 de Julio de 1990

EL DIRECTOR

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA



Biblioteca de la Facultad
de Ciencias.

c.c.p. El M.V.Z. Miguel Carbajal Soria; Director de Tesis.- Pte.
c.c.p. El expediente del alumno

cglr.

Al contestar este oficio anotar fecha y número

M. en C. Carlos Beaz Zarate.

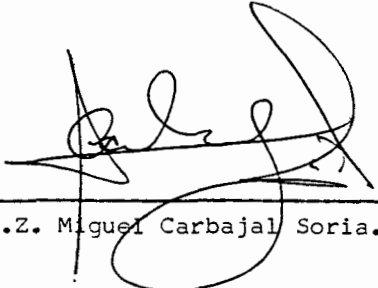
Director.

Facultad de Ciencias.

Universidad de Guadalajara.

Por la presente, me permito informar de mi entera -
satisfacción por el desarrollo y la terminación del tra--
bajo de tesis titulado: "DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES
SANITARIAS DURANTE LA FABRICACION DE YOGHURT Y QUESO CO-
TTAGE EN UNA PLANTA DE PRODUCTOS LACTEOS", realizado por
el pasante de Licenciado en Biología: Marcela Tostado -
Orendain.

Agradeciendo de antemano sus finas atenciones, me -
despido de Usted.



M.V.Z. Miguel Carbajal Soria.

Guadalajara, Jal., 20 de Febrero de 1991.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Por el apoyo incondicional
para la terminación de mis
estudios y mi superación -
profesional.

A MIS HERMANOS:

Por la ayuda moral en tiempos
difíciles y su amistad.

A MIS MAESTROS:

Por su dedicación y empeño
durante sus cátedras.

Este trabajo se realizó en una Planta Pasteurizadora de la Ciudad de Guadalajara, en su área de producción de derivados lácteos. Los análisis aplicados a las muestras obtenidas durante el estudio se hicieron en el Laboratorio de Control de Calidad de la misma planta y en el Laboratorio de Microbiología Sanitaria de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guadalajara.

I N D I C E

TITULO

INTRODUCCION	1
JUSTIFICACION	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	54
DISCUSION DE RESULTADOS	80
CONCLUSIONES	87
BIBLIOGRAFIA	88

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS TITULADA:

DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DURANTE LA
FABRICACION DE YOGHURT Y QUESO COTTAGE EN UNA PLANTA
DE PRODUCTOS LACTEOS.

QUE PRESENTA
LA PASANTE EN BIOLOGIA

ALMA MARCELA TOSTADO ORENDAIN
CODIGO 077424334

Director de Tesis

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

Guadalajara, Jalisco, Septiembre de 1990.

INTRODUCCION

La leche y los productos lácteos por su composición química y contenido de humedad son un excelente medio de cultivo para todos los microorganismos patógenos y productores de alteraciones, con inclusión de mohos y levaduras, por lo - - cual quedan situados dentro del grupo de los alimentos más - perecederos (1,2,15,18).

En la actualidad los productos lácteos en los países de sarrollados son elaborados en plantas con tecnología moderna, produciendo alimentos de alto valor nutritivo y sin riesgo a la salud. Sin embargo, se han presentado brotes de infección e intoxicación causados por la ingestión de lácteos (21,26).

No obstante, en los países subdesarrollados la elaboracion de productos lácteos son generalmente en pequeñas comunidades y zonas periféricas de las grandes urbes, con un deficiente control sanitario. Todo esto conlleva a la posibilidad de consumir alimentos con riesgo a la salud. (26)

Se estima que en Estados Unidos se presentan entre 24 y 81 millones de casos de diarrea asociadas al consumo de alimentos por año, con gastos que ascienden hasta 17 billones - de dólares por servicios médicos y pérdidas de productividad.

"The Center for Disease Control", reporta que el 77% de los casos se asocia a alimentos preparados en establecimientos comerciales, el 20% a casas particulares y el 3% a productos preparados en industrias procesadoras. (4,12,21).

Los patógenos involucrados en brotes por consumo de leches y quesos pasteurizados y no pasteurizados en los últimos años son: Salmonella, Campylobacter, Listeria, Yersinia, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Brucella. (21,24).

Para disponer de un producto de larga vida de anaquel y seguro para el consumidor, las recomendaciones se refieren generalmente a un proceso higiénico de obtención, tratamientos térmicos y conservación a bajas temperaturas. Aún así los productos lácteos siguen siendo perecederos. Una alternativa es la industrialización para obtener productos organolépticamente distintos al producto original como los productos fermentados. (26).

Las leches fermentadas constituyen la excepción en lo que se refiere a su papel en el daño. (3,4,11,19). El proceso de fermentación que consiste en una acción microbiana sobre la lactosa con producción de ácido láctico que conduce a un producto con caracteres organolépticos apreciables que originan un medio hostil para el desarrollo y aún sobrevivencia de microorganismos patógenos. (4,15).

No obstante el yoghurt y queso cottage productos fermentados no son del todo inocuos, ya que la materia prima puede contener toxinas microbianas que no se ven afectadas por la presencia de los cultivos lácticos. (23).

El crecimiento de microorganismos patógenos queda prevenido en el yoghurt por el bajo pH. De forma similar los coliformes si están presentes desaparecen rápidamente. (14).

Sin embargo, los factores que interfieren con la formación del ácido pueden conducir a peligros para la salud. (20)

El número de brotes reportados de infecciones e intoxicaciones asociadas al consumo de productos lácteos en países desarrollados son los siguientes:

PAIS	AÑO	BROTOS	PORCENTAJE
U.S.A.	1973 a 1975	42	3.5%
Inglaterra y Gales	1973 a 1975	32	1.6%
Australia	1967 a 1971	--	--
Japón	1968 a 1972	--	--

(6)

El número de casos reportados de infecciones e intoxicaciones asociadas al consumo de productos lácteos en Canadá - son los siguientes:

AÑO	CASOS	PORCENTAJE	TOTAL DE CASOS
1973	99	2.9%	3,347
1974	95	2.2%	4,338
1975	226	3.2%	7,106
1977	187	3.9%	4,810
1978	154	2.6%	5,960
1979	213	3.9%	5,503
			(7,8,9,10)

La importancia de los microorganismos en los productos lácteos radica en tres razones:

1.- Los microorganismos son los agentes responsables de los sabores y características físicas deseables, que aparecen durante la elaboración de muchos productos lácteos, tales como los quesos, leches fermentadas y mantequillas maduradas.

2.- Los productos lácteos pueden contaminarse con microorganismos patógenos o toxinas microbianas y por tanto servir de vehículos en la transmisión de enfermedades al hombre y otros animales. Debe determinarse la naturaleza de los microorganismos implicados y tomarse medidas adecuadas para su

control.

3.- Muchos microorganismos pueden originar sabores extraños y defectos físicos en los alimentos que se encuentren. Es necesario comprobar que las nuevas tecnologías de procesado y manipulación de los alimentos que aparecen no conducen a una contaminación de los mismos con la subsiguiente proliferación de microorganismos no deseables. (4)

La higiene de las plantas de alimentos incluye cuatro áreas:

1.- Una regulación específica de cambios de las técnicas de higiene y de inspección.

2.- Un programa aceptable que demanda métodos desarrollados establecidos en un manual sanitario que norme en los productos, la limpieza, la higiene, el control de plagas y disposición de los desechos.

3.- Una retroalimentación de las disposiciones y programas de control sanitario.

4.- Desarrollo de programas de adiestramiento continuo para los empleados. (16).

Es asombrosa la variedad de violaciones sutiles en que se puede incurrir durante el manejo de los alimentos y que pueden tener consecuencias funestas. Existen puntos críticos que si no se mantienen bajo control, aún tratándose de establecimientos impecable en cuanto a recursos materiales, pueden dar lugar a brotes (13).

Con este trabajo pretendemos identificar los puntos de contaminación microbiana durante el proceso mediante la observación directa y pruebas de laboratorio. Para conocer las condiciones sanitarias de operación de la planta.

JUSTIFICACION

1. Establecer normas sanitarias en los puntos de control -
críticos de contaminación al producto durante su proce-
so.
2. Asegurar la venta de productos inocuos.
3. Proteger la salud del consumidor.
4. Alargar la vida de anaquel de los productos.
5. Disminuir pérdidas económicas a la industria.
6. Elaborar un programa de control sanitario que nos permi
ta inspeccionar y asegurar el cumplimiento de las nor--
mas sanitario establecidas.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL:

Algodón

Asas de micromo

Autoclave

Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 gr.

Balanza analítica con sensibilidad de 0.0001 gr.

Baño maría con termostato a $45 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Baño maría con termostado a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$

Buretas

Cajas petri de 15 x 150 mm estériles

Contador de colonias Quebec

Embudos

Frascos botella de 200 ml

Frascos botella de 125 ml.

Gradilla metálica

Horno eléctrico

Incubadora a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$

Incubadora a $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$

Isopos estériles

Microscopio

Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml

Pipetas bacteriológicas estériles de 1 ml.

Pipetas bacteriológicas estériles de 0.1 ml.
Pipetas pasteur
Pinzas
Pinzas estériles
Penicilindros
Probeta graduada de 1000 ml.
Probetas graduadas de 100 ml.
Portaobjetos
Potenciómetro
Refrigerador a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$
Tubos de 16 x 150 mm. con tapón de rosca
Tubos de 13 x 100 mm con tapón de rosca
Tapas de porcelana
Vasos de precipitado de 125 ml.
Vasos de precipitado de 50 ml.
Varilla de vidrio de 3-4 mm. de diámetro, 15 cms. de longitud doblados los últimos 3 cm. en ángulo recto.

MEDIOS

Agar bilis rojo violeta

Extracto de levadura	3.0 gr.
Peptona o gelisato	7.0 gr.
Cloruro de sodio	5.0 gr.
Sales biliares	1.5 gr.
Lactosa	10.0 gr.

Rojo neutro	0.03 gr.
Cristal violeta	0.002 gr.
Agar	15.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes en agua mediante ebullición y agitación continua. Dejar hervir durante 2 minutos. Enfriar a unos 50°C y de ser necesario ajustar el pH a 7.4 ± 0.2 .

Agar cuenta estándar

Triptona (digerido pancreático de caseína)	
o Tripticasa	5.0 gr.
Extracto de levadura	2.5 gr.
Glucosa	1.0 gr.
Agar	15.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Pesar los ingredientes sólidos y adicionar el agua destilada. Hervir agitando constantemente hasta disolución total. Enfriar a unos 50°C. De ser necesario ajustar el pH de manera que después de la esterilización el valor sea de 7.0 ± 0.1 (generalmente hay un decremento de 0.1 durante el proceso). Distribuir en tubos o frascos según se requiera y autoclavar a 121°C. durante 15 minutos.

Agar papa dextrosa.

Infusión de papas	200.0 ml.
Dextrosa	20.0 gr.
Agar	15.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes en agua mediante ebullición y agitación continua. Distribuir en frascos. Esterilizar en autoclave a 121°C C, 15 minutos. Preparar una solución de rosa de bengala 0.6 gr. en 100 ml. de agua estéril. Agregar 1 ml. por cada 100 ml. de medio (60 um/ml.). Preparar una solución con ampicilina 500 mgs. en 25 ml. de agua estéril. Agregar 1 ml. por cada 100 ml. de medio (200 um/ml). La adición se hace antes de usarse una vez fundido y mantenido a 45°C el medio.

Medio APN

Peptona	10.0 gr.
Leche pentonizada	10.0 gr.
Extracto de levadura	10.0 gr.
Glucosa	7.5 gr.
Extracto de carne	2.5 gr.
$MgSO_4 \times 7H_2O$	0.575 gr.
$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.05 gr.
Tween 80	1.0 gr.
Agar	15.0 gr.

Disolver los ingredientes en agua destilada a unos 50°C ajustar el pH a 5.5 y completar el volumen a 570 ml, con - - agua destilada. Distribuir en frascos con 97 ml. y esterilizar al autoclave a 15 libras, 121°C durante 15 minutos. Dejar enfriar a unos 50°C y adicionar a cada frasco 1 ml. de - cada una de las siguientes soluciones: nitrito de sodio al - 6.0% recién preparada y esterilizar por filtración, actidiona al 0.1% y sulfato de polimixina P al 0.03%. Mezclar bien y utilizar.

Medio APT

Extracto de levadura	7.5 gr.
Triptona	12.5 gr.
Dextrosa	10.0 gr.
Citrato de sodio	5.0 gr.
Clorhidrato de tiamina	0.0001 gr.
Cloruro de sodio	5.0 gr.
Fosfato dipotásico	5.0 gr.
Cloruro de magnesio	0.14 gr.
Sulfato de magnesio	0.8 gr.
Sulfato ferroso	0.04 gr.
Polisorbato 80	0.2 gr.
Agar	15.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes en el agua, calentando hasta-

ebullición y agitando continuamente. Distribuir en frascos o tubos según se requiera y esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

Agua peptonada

Peptona	1.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver y ajustar al pH a 7.2 . Distribuir en tubos o frascos según se requiera y esterilizar a 121°C durante 20 minutos.

Medio Gibson y Add-El-Malek

Extracto de levaduras	2.5 gr.
D-glucosa	50.0 gr.
$\text{MnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ en solución (0.303%)	10.0 ml.
(o jugo de tomate pH 6.5)	
Leche en polvo descremada	
(reconstruida al 10%).	800.0 ml.
Agar nutritivo (40 gr)	200.0 ml.

Mezclar jugo de tomate a la solución $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ con la leche reconstruida. Agregar el extracto de levadura y glucosa. Calentar a chorro de vapor. Aún caliente, agregar agar nutritivo y mezclar bien. Ajustar a pH 6.5. Distribuir 9 ml. en tu

bos. Esterilizar 10 libras durante 10 minutos. Inocular con -
0.5 ml. de cultivo joven y agregar una sobrecapa de agar nu-
tritivo de 2-3 cms.

Medio de oxidación/fermentación

Peptona	2.0 gr.
Cloruro de sodio	5.0 gr.
K_2HPO_4	0.3 gr.
Púrpura de bromocresol	0.01 gr.
Glucosa	10.0 gr.
Agar	3.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes. Ajustar el pH 7.4 \pm 0.2. Dis-
tribuir en tubos. Esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Se
inoculan dos tubos y a uno se le agregan una sobrecapa de pe
trolato 2-3 cms.

Caldo lactosado

Extracto de carne	3.0 gr.
Peptona	5.0 gr.
Lactosa	5.0 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes en agua. De ser necesario ajus

tar el pH de manera que después de esterilizar sea 6.9 ± 0.1
 Distribuir en tubos de fermentación y esterilizar a 121°C du-
 rante 15 minutos.

Caldo lactosado bilis verde brillante.

Peptona	10.0 gr.
Lactosa	10.0 gr.
Oxgall	20.0 gr.
Verde brillante	0.0133 gr.
Agua destilada	1000.0 ml.

Disolver los ingredientes en agua. De ser necesario - -
 ajustar el pH de manera que después de esterilizar sea $7.1 \pm$
 0.1 . Distribuir en tubos de fermentación y esterilizar a 121°C
 durante 15 minutos.

Medio de micro-assay modificado

Extracto de levadura	20.0 gr.
Peptona	5.0 gr.
Dextrosa	10.0 gr.
Fosfato monopotásico	2.0 gr.
Tween 80	0.1 gr.
Agar	10.0 gr.
Agua destilada	1000.0 gr.

Disolver los ingredientes en el agua. Ajustar el pH a -

6.7. Distribuir en tubos y esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

REACTIVOS

Acido clorhídrico (HCl) 1N y 0.1N

HCl 1N es 36.46 gr de HCl en un litro de agua.

HCl 0.1 N es 3.646 gr de HCl en un litro de agua.

Alcohol (coloración de Gram)

Alcohol etílico al 95%.

Solución de almidón (engrudo)

Almidón	2.0 gr.
---------	---------

Yoduro de mercurio	0.01 gr.
--------------------	----------

Se mezclan en un mortero el almidón y el yoduro de mercurio, adicionado un poco de agua para formar una pasta homogénea, la cual se diluye con 30 ml. de agua y se vierte poco a poco en un litro de agua hirviendo, se deja en ebullición por 3 ó 4 minutos, y se deja enfriar. Cuando los insolubles se han separado, se decanta la solución y se conserva en frascos de vidrio.

Anaranjado de metilo

Anaranjado de metilo	0.05 gr.
Agua caliente	100.0 ml.

Se mezclan y se conserva en frasco.

Azul de metileno (reductasas)

Tiocinato de azul de metileno	0.001 gr.
Agua destilada	250.0 ml.

Mezclar hasta disolver y conservar en frasco.
Concentración 1:250,000.

Solución de cloruro de azul de metileno (BREED).

Para la cuenta microscópica directa

Alcohol etílico al 95%	52.0 ml.
Tetracloroetano	44.0 ml.
Cloruro de azul de metileno	0.6 gr.
Acido acético glacial	4.0 ml.

En un frasco de 200 ml. que contenga 52 ml. de alcohol - etílico al 95% y 44 ml. de tetracloroetano, adicionar 0.6 gr. de cloruro de azul de metileno. Agitar hasta dilución. Dejar reposar en la obscuridad durante 12-24 horas a 4.4-7.2°C. -- Filtrar con papel filtro whatman No. 42 ó equivalente, adicionar al filtrado 4 ml. de ácido acético glacial. Guardar en un frasco ámbar con cierre hermético en un lugar oscuro y seco.

Cristal violeta (coloración de Gram).

Cristal violeta (85-90%)	2.0 gr.
Alcohol etílico al 95%	20.0 ml.
Oxalato de amonio (.8)	80.0 ml.

Disolver el cristal violeta en el alcohol etílico, mezclar con la solución de oxalato de amonio. Dejar reposar 24 horas y filtrar por papel.

Fenolftaleína

Fenolftaleína	0.5 gr.
Alcohol	50.0 ml.
Agua destilada	50.0 ml.

Disolver la fenolftaleína en el alcohol agitando continuamente para evitar que se precipite y diluir en el agua.

Hidróxido de sodio 1N y 0.1N

NaOH 1N es 40 grs. de NaOH en un litro de agua.

NaOH 0.1N es 4 gr. de NaOH en un litro de agua.

Se valora por titulación.

Lugol (coloración de Gram)

Yodo	1.0 gr.
Yoduro de potasio	2.0 gr.
Agua destilada	300.0 ml.

Safranina (coloración de Gram).

Safranina 0	2.5 gr.
Alcohol etílico al 95%	100.0 ml.
Agua destilada	90.0 ml.

Disolver el colorante en el alcohol y adicionar el agua.

Lacto-syma 1

Sal de sodio de fenilfosfato y buffer alcalino.

Lacto-syma 11

Reactivo desarrollador de color.

Ortotoluidina.

Se disuelve 1.33 grs. de diclorhidrato de ortotoluidina en unos 500 ml. de agua destilada. Se agregan 5 ml. de ácido clorhídrico 1 + 19. Se diluye a un litro y se conserva en un frasco ámbar con tapón esmerilado.

METODOS

Objetivo general

Realizar una evaluación de las condiciones sanitarias de operación de una planta procesadora de lácteos de la ciudad de Guadalajara durante la fabricación de yoghurt y queso cottage.

Objetivos particulares:

1. Estudio ocular de la planta para establecer los puntos críticos de control en la elaboración del yoghurt y queso cottage.
2. Conocer la calidad microbiológica del yoghurt y queso cottage desde la recepción de la materia prima, durante su proceso y como producto final listo para consumo humano.
3. Monitoreo de la efectividad de los sistemas de higiene de equipos y personal para dilucidar su efecto sobre los productos lácteos.
4. Investigar la calidad sanitaria ambiental del departamento de producción y su relación con el yoghurt y queso cottage.
5. Establecer el grado de aceptabilidad de la agua de uso en la planta procesadora de lácteos.
6. Conocer la carga microbiana de los envases utilizados en el envasado del yoghurt y queso cottage.

1. MUESTREO Y ANALISIS DEL YOGHURT

a) Muestreo; éste se realizó a través de las válvulas - del equipo previa salida de producto por 30 segundos, o partir de tuberías o inmersión de un frasco estéril en el producto dentro del equipo.

b) Análisis; fue efectuado dentro de las 4 horas siguientes al muestreo, manteniéndose en refrigeración (3-5°C).

Los puntos muestreados fueron los siguientes:

Diagrama de flujo

- Recepción de materia prima
Clarificado y descremado.
- Pasteurización
- Homogenización
Inoculación
- Cuajado
- Madurado (refrigeración)
- Envasado

- Puntos de muestreo.

Análisis aplicados a las muestras.

- Bacterias mesófilicas aerobias (BMA) (antes de inocular el producto).
- Organismos coliformes (OC).
- Hongos y levaduras (Hyl).
- Bacterias lácticas (BL) (después de inocular el producto).
- Determinación de pH.
- Determinación de acidez.
- Lectura de la temperatura.
- Determinación de fosfatasa (sólo a la leche pasteurizada).
- Cuenta microscópica directa (CMD) (sólo a materia prima).
- Reductasa (sólo a materia prima).
- Inhibidores (sólo a materia prima).

Recuento de bacterias mesofílicas aerobias (BMA).

(esquema 1)

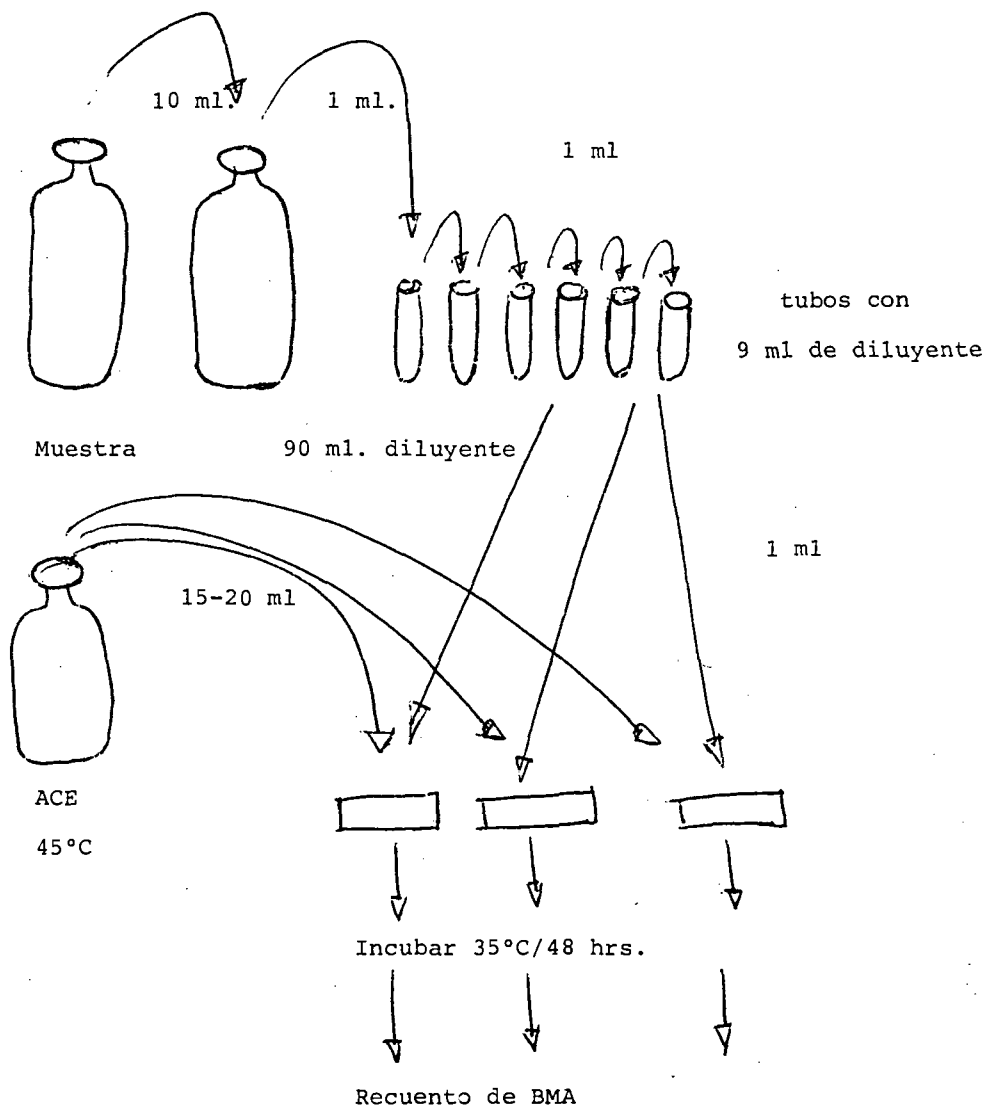
Procedimiento:

1. Obtener una dilución 1:10 (10 ml. de la muestra en 90 ml de diluyente).
2. Preparar diluciones 1:100,000, 1:1'000,000 y 1:10'000,000 para materia prima y 1:10, 1:100 y 1:1,000 para resto de muestras, mediante pasos sucesivos de un ml. de cada di-

lución a 9 ml. de diluyente.

3. Inocular cajas petri estériles marcadas con las diluciones correspondientes y la muestra especificada, agregando 1 ml. de cada dilución. Adicionar de 15-20 ml. de medio agar cuenta estándar (ACE) fundido y conservado a -- 45°C. Mezclar y dejar solidificar.
4. Incubar las placas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 48 horas.
5. Realizar el recuento de las colonias desarrolladas y previo cálculo reportar número de bacterias por ml.

TECNICA DE RECUENTO DE BMA (ESQUEMA 1)



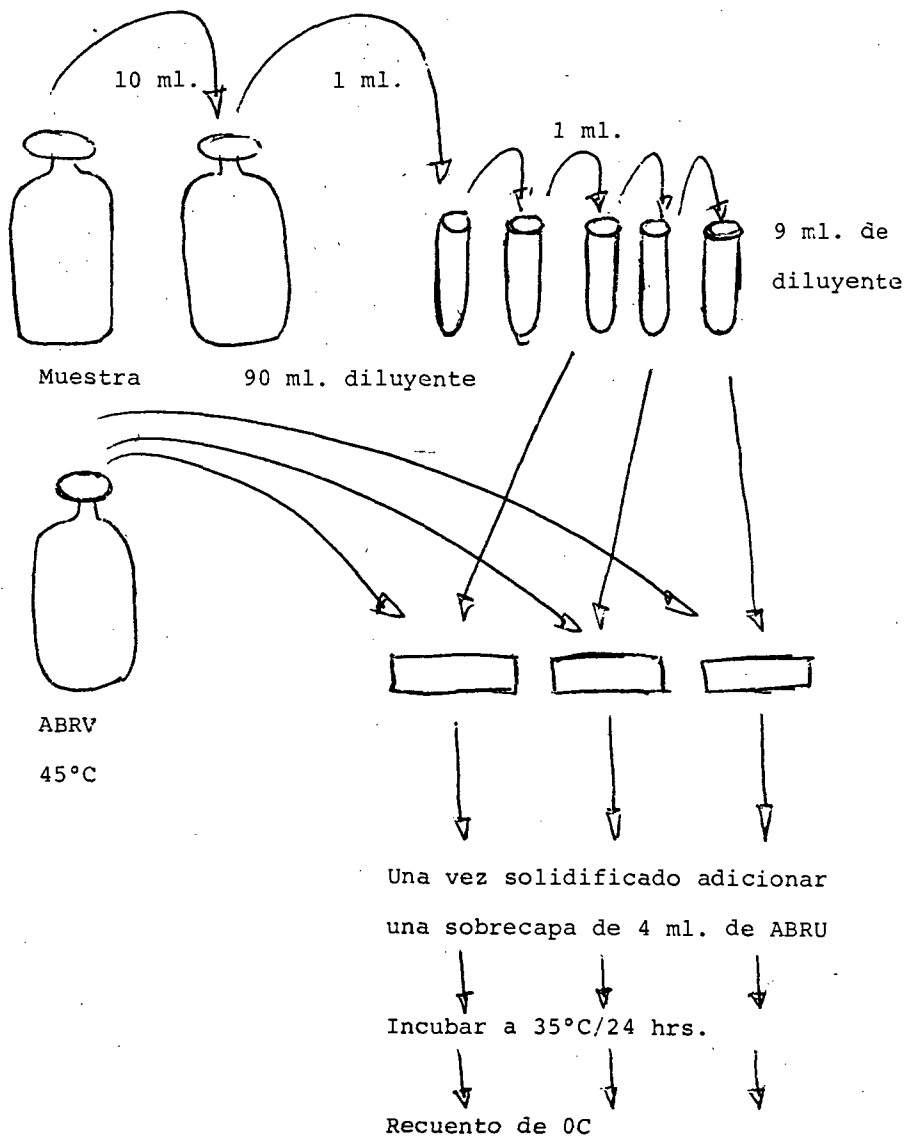
Recuento de organismos coliformes (OC)

(esquema 2)

Procedimiento.

1. Obtener dilución 1:10 (10 ml. de muestra en 90 ml. de diluyente de peptona).
2. Preparar diluciones 1:10,000, 1:100,000 y 1:1'000,000 para la leche cruda y directa y 1:10 para las demás --- muestras. Estas diluciones se obtienen mediante el paso sucesivo de 1 ml. de la dilución anterior a un tubo con 9 ml. de diluyentes de peptona.
3. Inocular con un ml. de las diluciones mencionadas, cajas petri estériles y marcadas. Añadir 15-20 ml. de agar bilis rojo violeta (ABRV) recién preparado y mantenido a 45°C, homogenizar y dejar solidificar.
4. Cubrir la superficie con 4 ml. del mismo medio. Dejar solidificar.
5. Incubar a 35° +_ 1°C por 24 horas.
6. Realizar el recuento, previo cálculo reportar el número de bacterias por ml.

TECNICA DE RECUESTO DE OC (ESQUEMA 2)



Recuentos de hongos y levaduras (HyL).

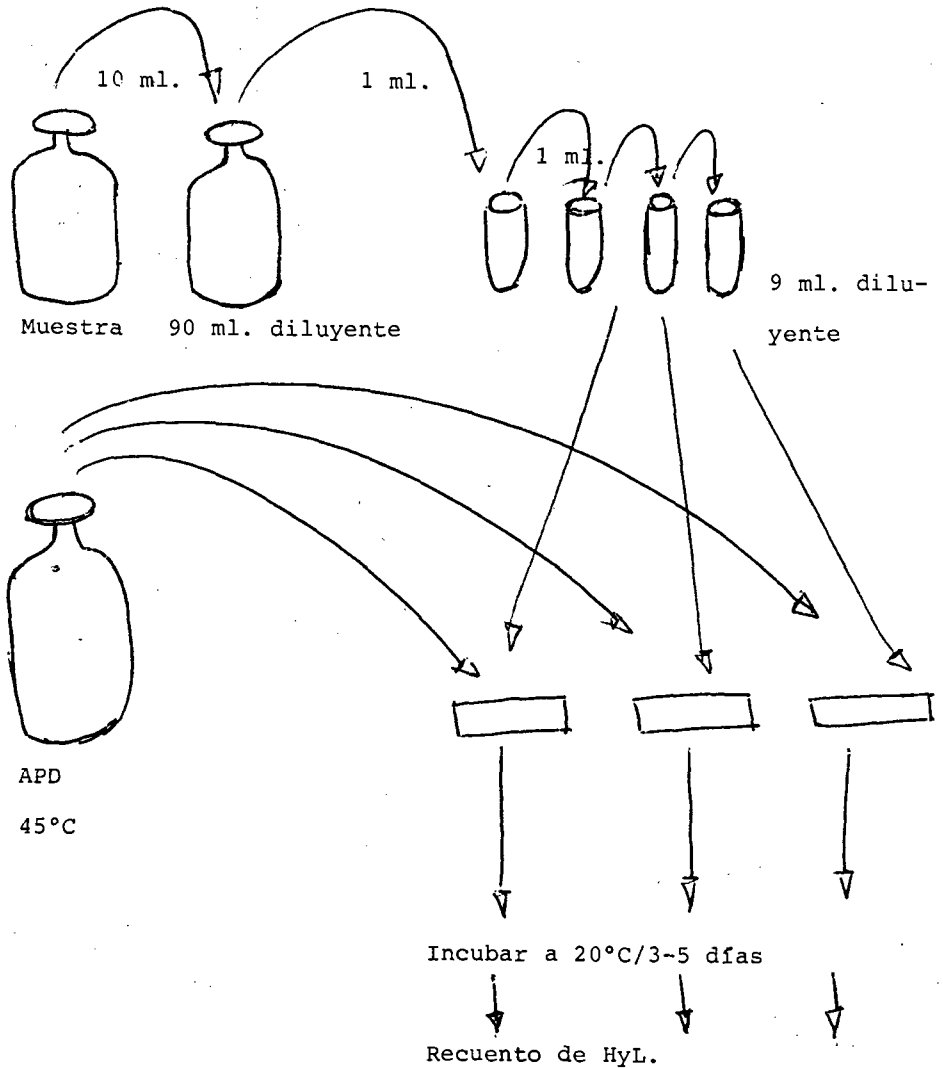
(Esquema 3).

Procedimiento.

1. Añadir 10 ml. de la muestra a un frasco con 90 ml. de diluyente de peptona para obtener la dilución 1:10.
2. Hacer paso de 1 ml. de la dilución 1:10 a un tubo con 9 ml. de diluyente y de este traspasos consecutivos a tubos con la misma cantidad de diluyente para obtener las diluciones 1:1,000, 1:10,000 y 1:100,000 para materia -- prima y directa y 1:10 para las demás muestras.
3. Incorporar 1 ml. de las diluciones a cajas petri estériles y marcadas. Agregar agar para dextrosa (APD), homogenizar y dejar solidificar.
4. Incubar a $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 5 días. --
5. Efectuar recuentos a los 3 y 5 días, realizar el cálculo y reportar el número por ml.

TECNICO DE RECUESTO DE HyL.

Esquema 3.



Recuento de bacteria lácticas (BL).

(Esquema 4).

Procedimiento.

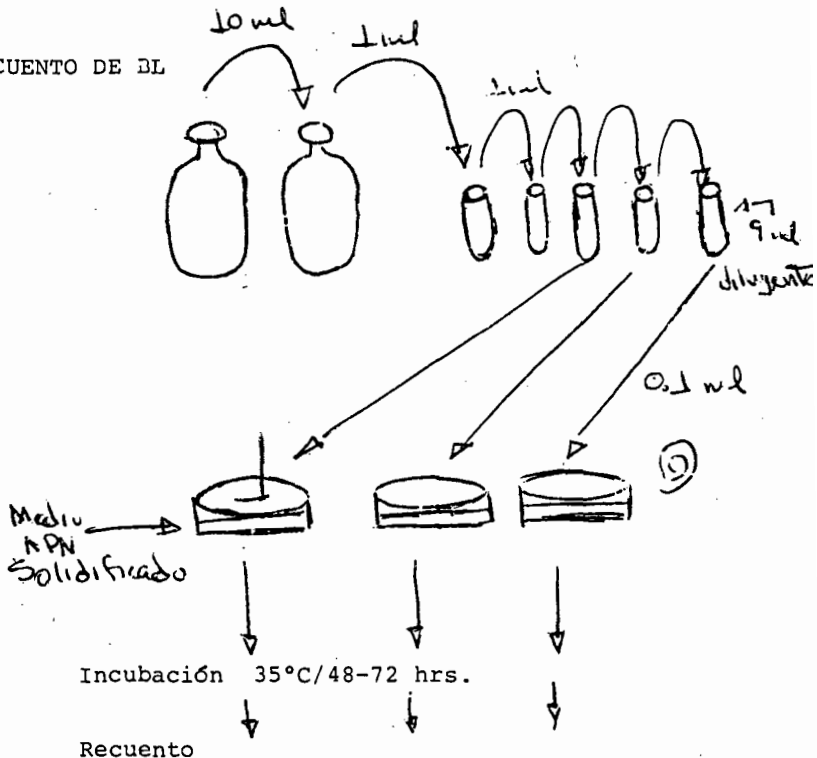
1. Preparar diluciones a partir de la muestra.
2. Inocular por superficie 0.1 ml. de cada dilución (1:10,000 1:100,000 y 1:1'000,000) sobre una placa de APN previamente marcada.
3. Incubar a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 48-72 hrs.
4. Recuento de las bacterias lácticas.
5. Comprobación de las bacterias lácticas.
 - Caracterización morfológica
 - Siembra a caldo y agar APT
 - A partir del caldo APT hacer movilidad, colocando una asa sobre un portaobjeto y observando por microscopio.
 - A partir de agar APT realizar:
 - Catalasa; agregar a una parte de colonia colocada en un portaobjeto una gota de peróxido de hidrógeno y observar si hay o no formación de burbujas.

Tinción de Gram.

Inocular medio OF por picadura en duplicado, agregando a un tubo un estrato de petrolato e incubar a 35°C por 4 - días con revisión diaria.

Inocular medio de Gibbson-Abb-Malek por picadura y estratificando con agar.

TECNICA DE RECUENTO DE BL
ESQUEMA 4



Comprobación

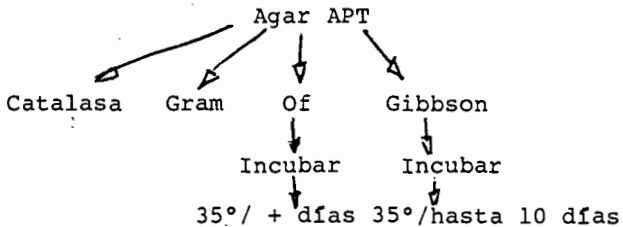
Colonias Medio APN

Caracterización morfológica

Siembra a caldo y Agar APT

Caldo APT

Movilidad



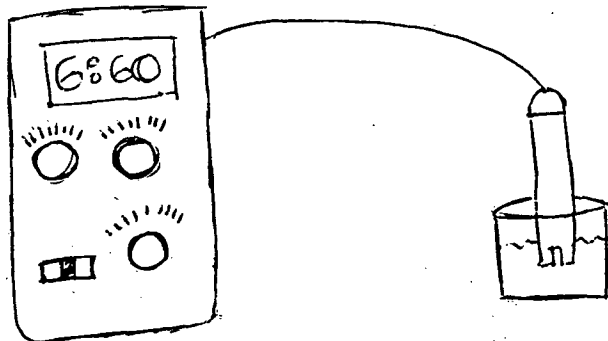
Determinación de pH

(Esquema 5).

Procedimiento:

1. Colocar en un vaso de precipitado 20 ml. de muestra.
2. Calibrar el potenciómetro primero con buffer de 7.0 y luego con buffer de 4.0 dependiendo de la lectura esperada de la muestra.
3. Introducir el electrodo a la muestra previo lavado de éste con agua destilada, mantener sumergido hasta mantener una cifra constante y proceder a la lectura.

Esquema 5



Determinación de la temperatura

Procedimiento:

1. La determinación de la temperatura, se realizó en el momento de la obtención de la muestra, mediante la introducción de un termómetro al producto muestreado.

Determinación de la acidez.

(Esquema 6)

Procedimiento:

1. Medir 20 ml. de muestra en una matraz y diluir en dos - veces su volumen con agua libre de CO₂ (mediante ebullición).
2. Añadir de 5-6 gotas de fenolftaleína.
3. Titular con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 N hasta la -- aparición de un color rosado persistente cuando menos un minuto.
4. Cálculo:

$$\text{Acidez grs/lts. (ácido láctico)} = \frac{V \times N \times 90}{M}$$

donde:

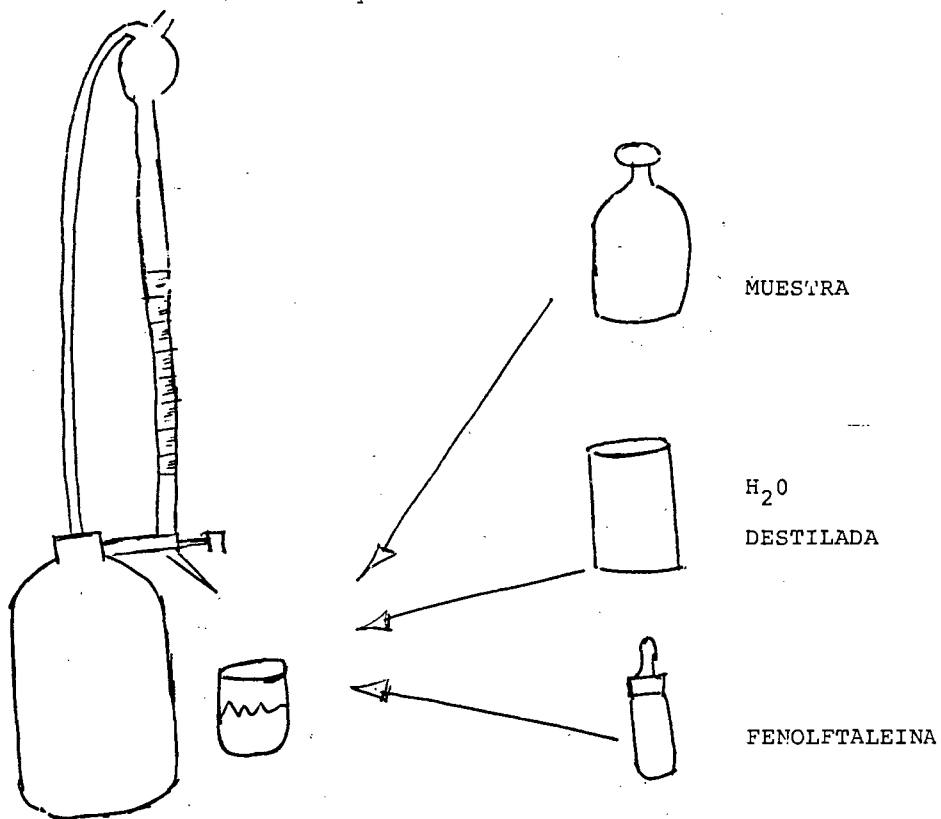
V = ml. de NaOH 0.1 N gastados en la titulación.

N = Normalidad de la solución de NaOH, que es de 0.1

M = ml. de la muestra.

DETERMINACION DE ACIDEZ

Esquema 6



Determinación de fosfatasa.

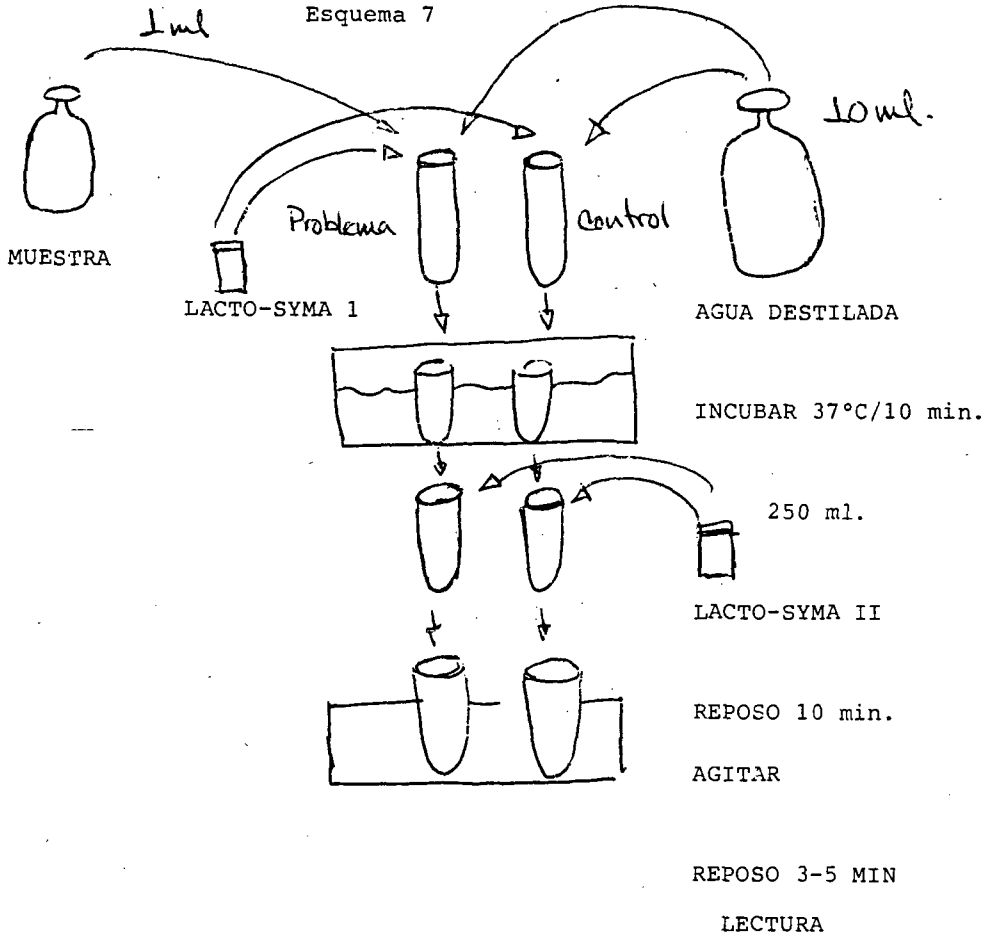
(Esquema 7).

Procedimiento.

1. Se usan dos tubos de ensayo; uno se marca problema y el otro control. Se les añade a cada uno 10 ml. de agua destilada a 37°C, se les agrega a cada uno 250 mg. de lacto-syma 1 y se mezclan hasta que se disuelva.
2. Al tubo problema se le adiciona 1 ml. de la leche para analizar y se mezcla. Al tubo control se procede de la misma manera pero con leche con fosfatasa destruida (calentamiento a 85°C)/15 minutos). Para tener mayor seguridad es necesario incubar a 37°C en baño maría durante 10 minutos.
3. Después agregar 250 mgs. de lacto-syma 11 a ambos tubos, se dejan en reposo durante 10 minutos y se agitan.
4. Posteriormente a los 3 ó 5 minutos hacer la lectura comparando con tabla de colores.

TECNICA DE FOSFATASA

Esquema 7



Cuenta microscópica directa (CMD).

(Esquema 8).

Procedimiento.

1. Agitar la muestra hasta completa homogenización. Si se espera mucha carga hacer diluciones.
2. Colectar 0.01 ml.; limpiar el exterior de la pipeta y - descargarlo sobre el portaobjeto previamente flameado y enfriado para facilitar la adhesión del material por ex tender.
3. Valiéndose de una guía extender la alicuota de 0.01 ml. con el asa hasta cubrir todo el centímetro cuadrado.
4. Dejar secar a 40-45°C durante unos 5 minutos.
5. Sumergir el frotis en la solución colorante de cloruro - de azul de metileno durante 2 minutos.
6. Escurrir, secar de preferencia con aire corriente y en-juagar con agua destilada a 40°C por inmersión.
7. Observar al microscopio, primero con el seco fuerte para ver la abundancia de grupos microbianos y leucocitos. Pa sar al objetivo de inmersión y contar empezando por el - tercio inferior del borde izquierdo del frotis. Examina ndo 3 campos hacia la derecha, luego en ángulo recto 3 -- campos para arriba y proseguir en ángulos recto hacia la derecha. Una vez alcanzado el borde superior, iniciar en el segundo tercio, hasta el límite superior. Si fuera ne

cesario continuar con el último tercio.

8. Contar como un grupo bacteriano:

Cualquier célula aislada y bien definida.

Un grupo de microorganismos de morfología semejante separados por una distancia menor al doble del diámetro de la célula más pequeña.

Los diplococos, estreptococos, diplobacilos y estreptobacilos.

9. En función del diámetro del campo microscópico que se utilice y del contenido bacteriano aparente de la muestra, contar el número de campos que se indican:

diámetro del campo (mm).	300,000	300,000-3'000,000	3'000,000
0.206	30	30	10
0.178	40	20	10
0.160	50	20	10
0.146	60	30	16

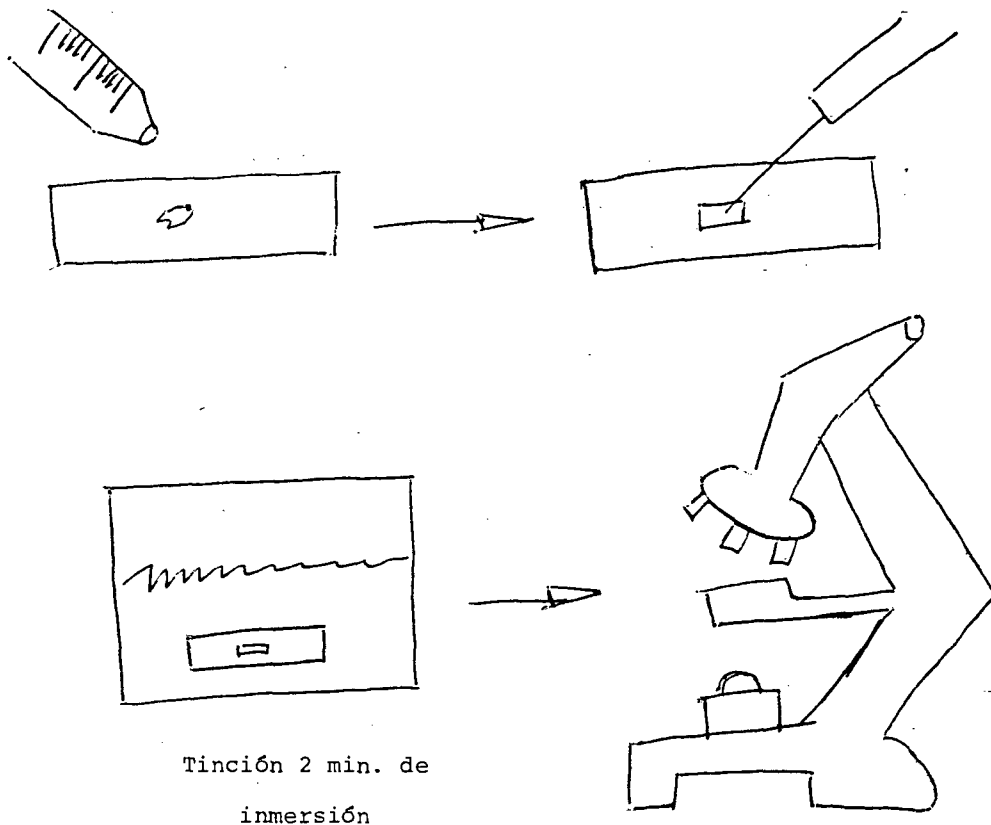
10. Obtener la media aritmética de los recuentos y multiplicar por el factor del microscopio (FM).

Para obtener el factor del microscopio:

$$FM = \frac{10,000}{3.1416 \times r^2}$$

CUENTA MICROSCOPICA DIRECTA

ESQUEMA 8



Determinación de reductasa

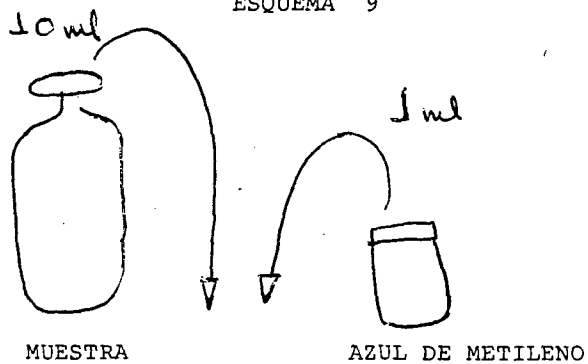
(Esquema 9).

Procedimiento.

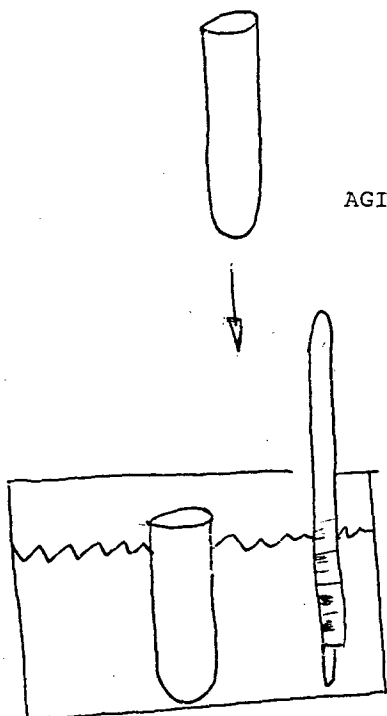
1. En un tubo de ensayo de 16 x 150 mm con tapón de rosca - estéril, agregar 10 ml. de la muestra, más 1 ml. de azul de metileno. Agitar vigorosamente.
2. Incubar el tubo en un baño maría a 37°C, teniendo cuidado que el agua del baño cubra el contenido del tubo.
3. Hacer lecturas cada 15 minutos, hasta observar cambio o desaparición del color, en las primeras tres cuartas partes del tubo. No agitar el tubo ya inoculado al tomar - las lecturas.

DETERMINACION DE REDUCTASAS

ESQUEMA 9



AGITAR



INCUBAR 37°/3HRS.

LECTURA C/15 MIN.

HASTA DECOLORACION

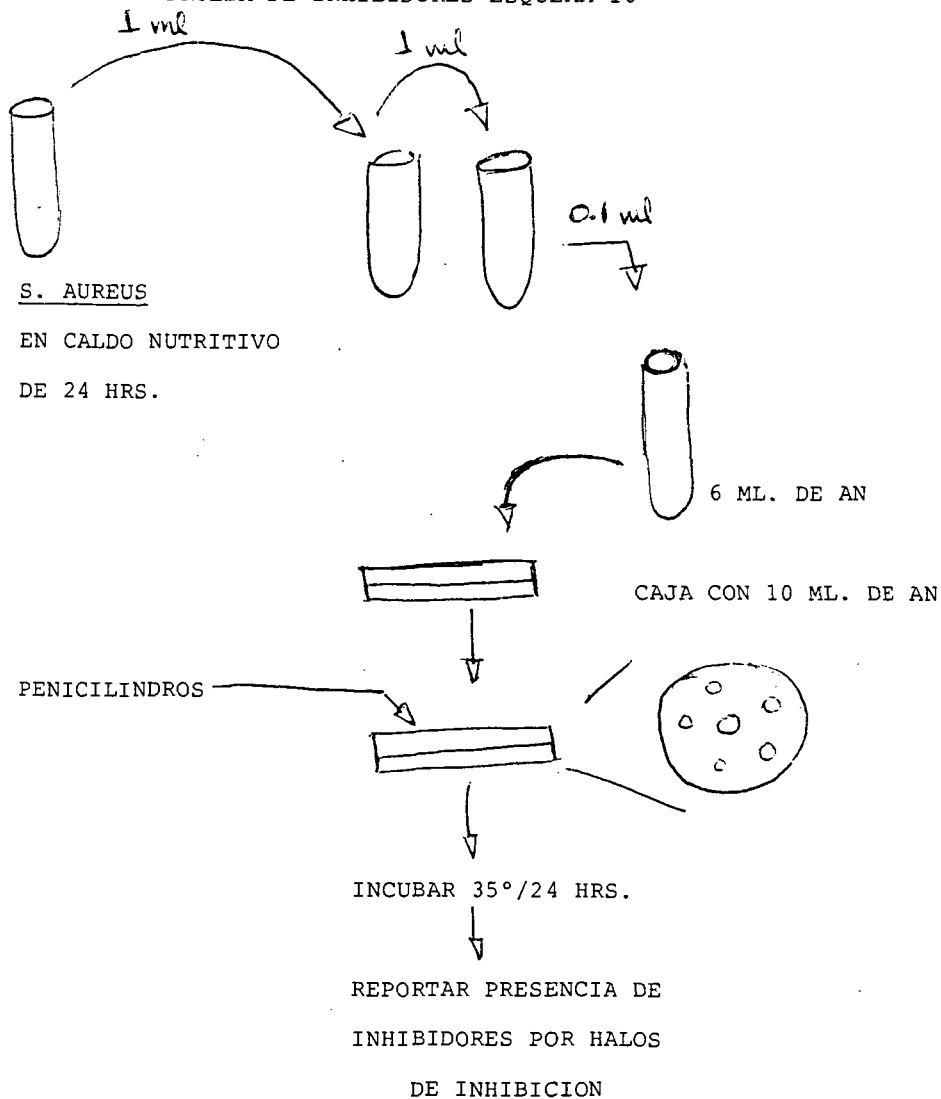
Prueba de inhibidores

(Esquema 10)

Procedimiento.

1. Preparar placas con 10 ml. de agar nutritivo (AN).
2. Inocular un tubo que contenga 6 ml. de agar nutritivo - fundido y conservado a 45°C, con 1'000,000 de células - de Staphylococcus aureus de un cultivo de 24 hrs. Homogenizar suavemente.
3. Vaciar el contenido del tubo inoculado sobre la placa de agar nutritivo cubriendo la superficie. Refrigerar - 10-15 minutos.
4. Colocar espaciadamente los penicilindros estériles sobre la placa.
5. Agregar a los penicilindros de 7 a 8 gotas de la muestra.
6. A un penicilindro agregar 6-7 gotas de ampicilina (solución de 5 mg/ml.) Tomarlo como control.
7. Incubar a $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.
8. Reportar la presencia de inhibidores, por la existencia de halos de inhibición.

PRUEBA DE INHIBIDORES ESQUEMA 10



1. MUESTREO Y ANALISIS DEL QUESO COTTAGE

a) Muestreo: éste se realizó a través de las válvulas del - equipo previa salida de producto por 30 segundos, a partir de tuberías o inersión de un frasco estéril en el producto dentro del equipo.

b) Análisis: fue efectuado dentro de las 4 horas siguientes al muestreo, manteniéndose en refrigeración (3-5°C).

Los puntos muestreados fueron los siguientes:

Diagrama de flujo

- * Recepción de materia prima
 - Descremado.
 - * Pasteurización
 - Adición del cultivo y cuajo.
 - * Cuajado
 - * Corte de cuajada
 - * Cocimiento
 - Lavado
 - * Desuerado
 - Picado
 - * Envasado
- * Crema
 - Sal
 - * Leche
 - * Pasteurización
 - Homogenización
 - * Almacenamiento
- * Puntos de muestreo

Análisis aplicado a las muestras

- Bacterias mesofílicas aerobias antes de la inoculación (Esquema 1).
- Organismos coliformes (esquema 2).
- Hongos y levaduras (esquema 3).
- Bacterias lácticas después de la inoculación (esquema 4)
- pH (esquema 5).
- Acidez (esquema 6)
- Temperatura (por medio de un termómetro, mediante inmersión).
- Fosfatasa (esquema 7) (sólo a leche pasteurizada).
- Cuenta microscópica directa (CMD) (esquema 8).
- Reductasa (sólo a materia prima) (esquema 9).
- Inhibidores (sólo a materia prima) (esquema 10).

3. MUESTREO Y ANALISIS DEL EQUIPO

a) Muestreo: ésta se realizó por dos métodos:

- técnica del hisopo
- técnica del enjuague.

b) Análisis efectuado a cada muestra:

- bacterias mesofílicas aerobias. (esquema 1)
- organismos coliformes (esquema 2)
- hongos y levaduras (esquema 3).

c) Muestreo:

Equipo muestreado en el proceso del yoghurt:

- tina de recepción
- clasificador/descremador
- pasteurizador
- tina de inoculación
- homogenizador
- mesa de envasado

Equipo muestreado en el proceso del queso cottage:

- tina de recepción
- clarificador/descremador
- pasteurizador
- tina de inoculación
- pala de agitación
- manguera
- tina pasteurizado de crema para sazonar
- homogenizador

- tubería
- mesa de envasado

Técnica del hisopo

1. Un tubo de ensayo con 5 ml. de diluyente de peptona es t^{ér}iles.
2. Hisopos est^{ér}iles; un hisopo est^{ér}il se humedece con - el diluyente del tubo, con éste se muestrean 25 cm² del equipo higienizado o utensilio completo.
3. Se rompe la parte del hisopo que tuvo contacto con la mano, y se coloca el resto en el tubo de ensayo con - el diluyente.
4. Se agita vigorosamente.
5. Se toma 1 ml. para inocular cada caja de petrimarcada y se le vierte el medio fundido y mantenido a 45°C de acuerdo al recuento que se va a efectuar. Se homogeniza y se deja solidificar.
6. Se incuba según el recuento deseado, para contarse pos-
teriormente.

Técnica del enjuague:

1. En un frasco est^{ér}il se colecta el agua última del enjuague final del equipo después de su higienización.
2. Se inoculan las cajas petrimarcadas y necesarias para los recuentos a realizar, con un ml. del enjuague, se le adiciona el medio deseado. Se homogeniza y se deja solidificacar.

3. Se incuba a temperatura y tiempos específicos, dependiendo del recuento de microorganismos seleccionado. Se realiza el recuento.

4. MUESTREO Y ANALISIS DE MANOS DEL PERSONAL

a) Muestreo: se procedió a muestrear las manos del personal ya higienizadas antes de intervenir en las labores de -- producción. Para esto se utilizó la técnica de la torunda.

Técnica de la torunda.

1. En un frasco estéril con 20 ml. de diluyente de peptona humedecer una torunda (gasa de 5 x 5 cms.) estéril.
2. Restregar las manos con la torunda por todas sus partes durante un minuto.
3. Regresar la torunda al frasco con diluyente. La manobra de humedecer la torunda, restregar y regresar la al frasco la realiza la persona a la que se le están muestrean sus manos.
4. Inocular cajas de petri estériles marcadas, con un - ml. del diluyente del frasco, previa agitación vigorosa. Se añade de 15-20 ml. del medio adecuado fundido y mantenido a 45°C según el recuento elegido.
5. Incubar de acuerdo al grupo microbiano seleccionado y contar.

b) Análisis efectuado a las muestras:

- Bacterias mesofílicas aerobias (esquema 1).
- Organismos coliformes (esquema 2).
- Hongos y levaduras (esquema 3).

5. MUESTREO Y ANALISIS DEL AMBIENTE

- a) Muestreo. El muestreo del ambiente en el área de producción se realizó mediante la técnica de sedimentación. Las áreas muestreadas durante la elaboración del yoghurt y queso cottage fueron las siguientes:

- pasteurización
- envasado

Técnica de sedimentación

1. Incorporar a cajas de petri estériles, el medio de cultivo seleccionado de acuerdo a las bacterias o microorganismos que se desee contar. Dejar solidificar.
2. Elegir una área determinada, donde muestrear el ambiente. Destapar las cajas petri y exponer el medio de cultivo al ambiente un tiempo determinado, generalmente una hora.
3. Al término del tiempo, tapar las cajas petri y llevar a incubar, para su posterior recuento.

- b) Análisis efectuados.

- Bacterias mesofílicas aerobias (esquema 1).
- Organismos coliformes (esquema 2)
- Hongos y levaduras (esquema 3).

6. MUESTREO Y ANALISIS DEL AGUA

- a) Muestreo. Se realizó de las tomas de llaves del área de producción. Para esto se abría la llave y se dejaba fluir el chorro de agua durante 30 segundos. Luego se tomaba la muestra con un frasco estéril con 0.1 ml. de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) al 10%. Además otro frasco sin tiosulfato de sodio.
- b) Análisis realizados a las muestras.
- Bacterias mesofílicas aerobias (esquema 1)
Incubando a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 24 hrs.
 - Organismos coliformes (técnica del número más probable NMP).
 - Cloro residual

Organismos coliformes

Técnica del número más probable (NMP)

Prueba presuntiva

1. Inocular con 10 ml. de muestra cada uno de 5 tubos de fermentación con caldo lactosado. Un tubo con 1 ml. de muestra y el último con 0.1 ml. de muestra.
2. Incubar a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 48 ± 3 horas.
3. Observar cuidadosamente en cada tubo la presencia de gas en cualquier cantidad dentro de la campana de fermentación. El tubo positivo además de gas, mostrará denso desarrollo bacteriano.

La ausencia de gas hace negativa la prueba.

Prueba confirmatoria.

1. Transferir individualmente de cada tubo positivo, -- una asada biconvexa del cultivo a un tubo de fermentación con caldo lactosado bilis verde brillante - - (CLBVB).
2. Incubar a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 48 ± 3 horas.
3. La formación de gas en cualquier cantidad dentro de la campana hace positiva la prueba.
4. Determinar el NMP de la muestra, buscando en la tabla de NMP, la combinación obtenida.

Cloro residual.

1. Efectuar la prueba en un tubo limpio, enjuagando varias veces con el agua por examinar.
2. Colocar en el tubo 1-2 ml. de la muestra y adicionar 2 gotas del reactivo de ortotolidina. Invertir el tubo. Comparar el color desarrollado con la escala - del colorímetro.
3. Reportar la concentración del cloro residual en ppm correspondientes a las del color con intensidad y to no equivalente en el colorímetro.

7. MUESTREO Y ANALISIS DE ENVASES

a) Muestreo. Se realizó mediante la técnica de arrastre.

Técnica de arrastre.

1. Adicionar a un envase seleccionado al azar después de su higienización y antes de su uso 20 ml. de diluyente de un frasco estéril. Cerrar el envase y agitar vigorosamente durante 1 minuto.
2. Vaciar el diluyente al frasco estéril.
3. Inocular con 1 ml. de diluyente cajas petri marcadas e incorporar el medio fundido y mantenido a 45°C según el recuento microbiano deseado.
4. Incubar y contar.

Envases muestreados:

Yoghurt.

- Envase 1 lt.

- Envase 250 ml.

Queso Cottage

- Envase 500 grs.

b) Análisis realizados a las muestras.

- Bacterias mesofílicas aerobias (esquema 1).
- Organismos coliformes (esquema 2).
- Hongos y levaduras (esquema 3).

RESULTADOS

TABLA 1

Comportamiento de BMA durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	6.5×10^7	8.5×10^7	5.5×10^7
Leche pasteurizada	1.2×10^3	4.6×10^3	6.0×10^2
Leche homogenizada	2.5×10^4	1.2×10^5	1.0×10^3
Bacterias Lácticas			
	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche fermentada	1.6×10^7	2.8×10^7	4.9×10^6
Yoghurt refrigerado	2.8×10^8	6.5×10^9	1.7×10^9
Yoghurt envasado	1.1×10^8	4.5×10^8	1.0×10^6

Muestreos 6 Muestras 36

TABLA 2

Comportamiento de OC durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	4.1×10^6	1.4×10^7	1.3×10^6
Leche pasteurizada	∅	12	∅
Leche homogenizada	∅	4.3×10^3	∅
Leche fermentada	2.3×10^3	1.5×10^4	∅
Yoghurt refrigerado	2.3×10^4	5.8×10^4	∅
Yoghurt envasado	6.0×10^4	7.1×10^5	4.2×10^2
Muestreos 6			
Muestras 36			

TABLA 3

Comportamiento de HyL durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md.	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	16	1.2×10^{14}	2
Leche pasteurizada	Ø	2.3×10^2	Ø
Leche homogenizada	2	2.3×10^2	Ø
Leche fermentada	2.3×10^2	1.0×10^3	Ø
Yoghurt refrigerado	8	1.2×10^2	Ø
Yoghurt envasado	7	6.5×10^3	7
Muestreos	6		
Muestras	36		

TABLA 4

Cuenta microscópica directa (CMD) y reductasa de leche cruda al entrar al proceso de obtención de de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Análisis realizado	Md	Valor máx.	Valor mín.
CMD	5.6×10^8	9.4×10^9	1.6×10^7
Reductasa	15'	20'	10'
Muestreos	6		
Muestras	6		

TABLA 5

Resultados de fosfatasa y temperatura registrados durante la pasteurización de la leche para la obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Fosfatasa	No. Muestras	Porcentaje	
Positiva	0	0%	
Débil positivo	2	33.3%	
Negativo	4	66.6%	
	Md.	Valor máx.	Valor mín.
Temperatura	85°	85°	85°
Muestreos	6		
Muestras	6		

TABLA 6

Resultados de temperaturas registradas durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md.	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	28°	29°	27°
Leche pasteurizada	85°	85°	85°
Leche homogenizada	55°	55°	40°
Leche fermentada	39°	40°	25°
Yoghurt refrigerado	14°	30°	8°
Yoghurt envasado	13°	20°	10°
Muestreos	6		
Muestras	36		

TABLA 7

Variación de pH durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	6.52	6.57	6.44
Leche pasteurizada	6.52	6.61	5.98
Leche homogenizada	6.49	6.58	6.44
Leche fermentada	6.08	6.26	5.07
Yoghurt refrigerado	4.51	4.86	3.86
Yoghurt envasado	4.31	4.83	3.86
Muestreos 6			
Muestras 36			

TABLA 8

Variación de la acidez durante el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	1.65	2.13	1.28
Leche pasteurizada	1.65	2.20	1.47
Leche homogenizada	1.52	1.86	1.47
Leche fermentada	2.4	9.72	2.20
Yoghurt refrigerado	8.69	9.90	8.0
Yoghurt envasado	9.60	11.72	7.89
Muestreos 6			
Muestras 36			

TABLA 9

Prueba de inhibidores a leche cruda utilizada en el proceso de obtención de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Inhibidores	No. muestras	Porcentaje
Positiva	0	0%
Negativa	6%	100%
Muestreos 6		
Muestras 6		

TABLA 10

Carga de BMA del envase utilizado en el envasado de Yoghurt - en una planta procesadora de lácteos.

	Md	Valor Máx.	Valor mín.
Envase			
1000 gr	12	42	0
250 gr.	71	112	0
Muestreo 6			
Muestras 12			

TABLA 11

Carga de OC del envase utilizado en el envasado de Yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Envase	Md	Valor máx.	Valor mín.
1000 gr	0	0	0
250 gr	0	0	0

TABLA 12

Carga de BMA del campo higienizado utilizado en la obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina recepción	155	6.5×10^3	1
Descremador	170	1.0×10^5	Ø
Pasteurizador	5	15	Ø
Válvula	5.0×10^2	7.8×10^3	28
Tina inoculación	5	86	Ø
Válvula	4.0×10^4	1.0×10^5	5
Homogenizador	15	220	2
Mesa de envasado	845	1.0×10^5	18
Muestreos 6			
Muestras 96			

TABLA 13

Carga de BMA de manos higienizadas del personal durante el envasado de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx.	Valor mín.
1	6.5×10^3	1.0×10^5	3.0×10^3
2	5.9×10^3	1.0×10^5	5.2×10^3
3	1.2×10^4	1.0×10^5	1.9×10^3
4	1.0×10^5	1.0×10^5	1.7×10^4
5	2.3×10^4	1.0×10^5	7.0×10^3
Muestreos 6			
Muestras 30			

TABLA 14

Carga de BMA del ambiente del área de producción durante el - proceso de obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Area	Md.	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	360	466	250
Envasado	290	372	230
Muestreos 6			
Muestras 12			

TABLA 15

Carga de OC del equipo higienizado utilizado en la obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina recepción	Ø	48	Ø
Descremador	24	90	Ø
Pasteurizador	Ø	Ø	Ø
Válvula	Ø	Ø	Ø
Tina inoculación	Ø	Ø	Ø
Válvula	Ø	267	Ø
Homogenizador	Ø	Ø	Ø
Mesa de envasado	130	3.2×10^3	Ø
Muestreos 6			
Muestras 96			

TABLA 16

Carga de OC de manos higienizados del personal durante el envasado de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx.	Valor mín.
1	80	170	1
2	9	52	9
3	108	320	∅
4	53	6500	20
5	1700	6500	20

Muestreos 6

Muestras 30

TABLA 17

Carga de OC del ambiente del área de producción durante el proceso de obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Area	Md	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	11	13	∅
Envasado	10	216	∅

Muestreo 6

Muestras 12

TABLA 18

Carga de HyL de equipo higienizado utilizado en la obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina recepción	∅	∅	∅
Descremador	∅	∅	∅
Pasteurizador	∅	∅	∅
Válvula	∅	∅	∅
Tina inoculación	∅	∅	∅
Válvula	∅	∅	∅
Homogenizador	∅	∅	∅
Mesa de envasado	∅	∅	∅
Muestreos 6			
Muestras 96			

TABLA 19

Carga de HyL de manos higienizadas del personal durante el envasado de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx.	Valor mín.
1	∅	∅	∅
2	∅	∅	∅
3	∅	∅	∅
4	∅	∅	∅
5	∅	∅	∅
Muestreos 6			
Muestras 36			

TABLA 20

Carga de HyL del ambiente del área de producción durante el - proceso de obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Area	Md	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	9	30	∅
Envasado	7	11	∅
Muestreos 6			
Muestras 12			

TABLA 21

Parámetros físico-químicos y microbiológicos del cultivo láctico utilizado en la obtención de yoghurt en una planta procesadora de lácteos.

Análisis	Md	Valor máx.	Valor mín.
Temperatura	8°	11°	8°
Tiempo	96° hr.	168 hr.	48 hr.
pH	3.92	4.26	3.83
Acidez	9.72	12.75	7.73
Lácticos	1.9×10^8	6.4×10^9	9.5×10^7
OC	∅	360	∅
HyL	∅	11	∅
Muestreos 6			
Muestras 6			

TABLA 22

Comportamiento de BMA durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	3.0×10^7	7.4×10^7	1.5×10^7
Leche pasteurizada	1.8×10^3	3.7×10^3	1.4×10^3

Bacterias láctica

	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche inoculada	1.1×10^7	8.0×10^8	1.4×10^6
Cuajada	1.2×10^8	2.2×10^8	∅
Cuajada cortada	8.4×10^7	1.0×10^8	8.0×10^7
Cuajada cocida	∅	∅	∅
Cuajada desuerada	∅	∅	∅
Leche	1.3×10^7	2.4×10^7	5.2×10^6
Crema	1.6×10^8	2.0×10^8	1.0×10^8
Mezcla pasteurizada	4.8×10^3	2.6×10^4	1.3×10^3
Mezcla homogenizada	3.0×10^3	5.3×10^4	∅

Bacterias lácticas

	Md	Valor máx	Valor mín.
Queso crema	∅	∅	∅
Queso crema envasado	∅	∅	∅

TABLA 23

Comportamiento de OC durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	5.0×10^6	1.1×10^7	4.0×10^5
Leche pasteurizada	1.2×10^2	1.2×10^3	40
Leche inoculada	2.0×10^2	6.3×10^3	Ø
Cuajada	2.4×10^3	1.6×10^4	Ø
Cuajada cortada	2.0×10^3	3.6×10^4	3.0×10^2
Cuajada cocida	Ø	Ø	Ø
Cuajada desuerada	Ø	9.8×10^4	Ø
Leche	Ø	Ø	Ø
Crema	Ø	Ø	Ø
Mezcla pasteurizada	Ø	1.4×10^3	Ø
Mezcla homogenizada	Ø	1.5×10^2	Ø
Queso crema	4	7.8×10^4	Ø
Queso crema envasado	3.0×10^2	3.0×10^4	40
Muestreos	6		
Muestras	30		

TABLA 24

Comportamiento de HyL durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	1.0×10^5	1.2×10^5	Ø
Leche pasteurizada	Ø	6.0×10^2	Ø
Leche inoculada	50	90	Ø
Cuajada	Ø	4	Ø
Cuajada cortada	Ø	1	Ø
Cuajada cocida	Ø	1	Ø
Cuajada desuerada	14	7.0×10^3	Ø
Leche	Ø	2.8×10^4	Ø
Crema	9.8×10^3	5.0×10^4	6.1×10^3
Mezcla pasteurizada	Ø	5.0×10^2	Ø
Mezcla homogenizada	Ø	36	Ø
Queso crema	3.5×10^2	3.9×10^2	Ø
Queso crema envasado	45	5.0×10^2	Ø
Muestreos 6			
Muestras 78			

TABLA 25

Cuenta microscópica directa (CMD) y reductasa de leche cruda al entrar al proceso de obtención de queso cottage en una - - planta procesadora de lácteos.

Análisis realizado	Md	Valor máx.	Valor mín.
CMD	6.0×10^7	9.4×10^7	1.9×10^7
Reductasa	20'	35'	15'

Muestreos 6

Muestras 6

TABLA 26

Resultados de fosfatasa y temperatura registrados durante la pasteurización de la leche para la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Fosfatasa	No. Muestras	Porcentaje	
Positiva	0	0	
Débil-positiva	2	33.3%	
Negativa	4	66.6%	
	Md	Valor máx.	Valor mín.
Temperatura	65°	69°	60°

Muestreos 6

Muestras 6

TABLA 27

Resultados de temperatura registrados durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	27°	29°	26°
Leche pasteurizada	65°	69°	60°
Leche inoculada	37°	37°	37°
Cuajada	36°	36°	35°
Cuajada cortada	36°	36°	35°
Cuajada cocida	75°	85°	70°
Cuajada desuerada	20°	20°	18°
Leche	12°	28°	11°
Crema	10°	15°	5°
Mezcla pasteurizada	85°	90°	85°
Mezcla homogenizada	5°	5°	5°
Queso crema	18°	18°	17°
Queso crema envasado	18°	21°	16°

Muestreos 6

Muestras 78

TABLA 28

Variación de pH durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	6.47	6.48	6.47
Leche pasteurizada	6.60	6.72	6.49
Leche inoculada	6.20	6.45	6.01
Cuajada	4.72	4.86	4.54
Cuajada cortada	4.72	5.01	4.50
Cuajada cocida	4.73	5.50	4.45
Cuajada desuerada	4.67	5.60	4.61
Leche	6.63	6.83	6.54
Crema	5.66	5.90	5.05
Mezcla pasteurizada	6.19	6.33	6.17
Mezcla homogenizada	6.20	6.62	6.16
Queso crema	4.74	5.86	4.42
Queso crema envasado	4.90	5.83	4.79

Muestreos 6

Muestras 78

TABLA 29

Variación de la acidez durante el proceso de obtención de --
queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Etapa muestreada	Md	Valor máx.	Valor mín.
Leche cruda	1.60	2.67	1.4
Leche pasteurizada	1.87	2.30	1.32
Leche inoculada	2.67	4.40	2.1
Cuajada	8.40	8.66	6.80
Cuajada cortada	8.40	9.0	8.60
Cuajada cocida	8.26	8.35	6.66
Cuajada desuerada	9.20	10.40	5.90
Leche	1.60	2.33	0.99
Crema	1.98	2.80	1.33
Mezcla pasteurizada	1.90	2.47	1.24
Mezcla homogenizada	1.90	2.13	1.90
Queso crema	5.47	7.73	5.47
Queso crema envasado	6.53	7.33	4.63
Muestreos			
Muestras			

TABLA 30

Prueba de inhibidores a la leche cruda utilizada en el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Inhibidores	No. muestras	Porcentaje
Positivo	0	0%
Negativo	6	100%

Muestreos 6

Muestras 6

TABLA 31

Carga de BMA del envase utilizado en el envasado de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Envase	Md	Valor máx.	Valor mín.
500 gr	10	12	0

Muestreos 6

Muestras 6

TABLA 32

Carga de OC del envase utilizado en el envasado de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Envase	Md	Valor máx.	Valor mín.
500 gr	∅	1	∅

Muestreos 6

Muestras 6

TABLA 33

Carga de BMA del equipo higienizado utilizado en la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina de recepción	4	3.2×10^3	∅
Descremador	4.0×10^3	1.0×10^5	4.2×10^2
Tina de pasteurización	13	45	5
Tina de inoculación	12	2.0×10^3	∅
Pala de agitación	35	70	1
Manguera	50	1.3×10^3	4
Tina pasteurizado mezcla	50	1.0×10^5	3
Homogenizador	8.5×10^2	3.3×10^3	7
Tubería	2.6×10^3	6.5×10^3	1.0×10^3
Mesa de envasado	14	3.3×10^3	12

Muestreos 6

Muestras 132

TABLA 34

Carga de BMA de manos higienizados del personal durante la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx.	Valor mín.
1	1.0×10^5	1.0×10^5	1.0×10^5
2	1.0×10^5	1.0×10^5	1.0×10^5
3	1.9×10^3	1.0×10^5	1.9×10^3
4	4.0×10^3	5.9×10^3	3.5×10^3
5	3.2×10^3	8.2×10^3	1.2×10^3
6	3.0×10^3	4.7×10^3	2.0×10^3
7	5.0×10^3	6.5×10^3	1.6×10^3

Muestreos 6

Muestras 42

TABLA 35

Carga de BMA del ambiente del área de producción durante el - proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Area	Md	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	320	650	290
Envasado	225	340	244

Muestreos 6

Muestras 12

TABLA 36

Carga de OC del equipo higienizado utilizado en la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina de recepción	0	1	0
Descremador	31	1.3×10^3	15
Tina de pasteurización	0	0	0
Tina de inoculación	0	0	0
Pala de agitación	0	0	0
Manguera	28	28	0
Tina pasteurizado mezcla	4	85	0
Homogenizador	0	3	0
Tubería	0	2	0
Mesa envasado	0	181	0

Muestreos 6

Muestras 132

TABLA 37

Carga de OC de manos higienizadas del personal durante la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx	Valor mín.
1	0	3	0
2	0	2.6×10^3	0
3	9	13	6
4	5	5	0
5	6	12	0
6	10	23	7
7	200	4.2×10^2	2

Muestras 6

Muestras 42

TABLA 38

Carga de OC del ambiente del área de producción durante el proceso de obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Area	Md	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	20	25	1
Envasado	20	45	1

Muestras 6

Muestras 12

TABLA 39

Carga de HyL del equipo higienizado utilizado en la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Equipo muestreado	Md	Valor máx.	Valor mín.
Tina de recepción	Ø	Ø	Ø
Descremador	Ø	Ø	Ø
Tina de pasteurización	Ø	Ø	Ø
Tina de inoculación	Ø	Ø	Ø
Pala de agitación	Ø	Ø	Ø
Manguera	Ø	Ø	Ø
Tina pasteurizado mezcla	Ø	Ø	Ø
Homogenizador	Ø	Ø	Ø
Tubería	Ø	Ø	Ø
Muestreos	6		
Muestras	12		

TABLA 40

Carga de HyL de manos higienizadas del personal durante la obtención de queso cottage en una planta procesadora de lácteos.

Personal	Md	Valor máx.	Valor mín.
1	Ø	Ø	Ø
2	Ø	Ø	Ø
3	Ø	Ø	Ø
4	Ø	Ø	Ø
5	Ø	Ø	Ø
6	Ø	Ø	Ø
7	Ø	Ø	Ø
MUESTREOS	6		
Muestras	42		

TABLA 41

Carga de HyL del ambiente de área de producción durante el -
proceso de obtención de queso cottage en una planta procesado
ra de lácteos.

Area	Md	Valor máx.	Valor mín.
Pasteurización	13	18	5
Envasado	32	47	13

Muestreos 6

Muestras 12

TABLA 42

Parámetros físicoquímicos y microbiológicos del cultivo lácti
co utilizado en la obtención de queso cottage en una planta -
procesadora de lácteos.

Análisis	Md	Valor máx.	Valor mín.
Temperatura	5°C	5°	5°
Tiempo	96	96	24 hr.
pH	4.16	4.48	3.91
Acidez	10.8	10.9	9.5
Lácticos	1.9×10^6	1.9×10^6	1.4×10^6
OC	Ø	Ø	Ø
HyL	Ø	25	Ø

Muestreos 6

Muestra 6

TABLA 43

Agua de suministro de una planta procesadora de lácteos.

	Md	Valor máx.	Valor mín.
BMA	270	2600	1
OC _{NMP}	38/100 ml.	240/100 ml.	-2/100 ml.
COLORO RESIDUAL	Ø	5 ppm	Ø

Muestreos 12

Muestras 12

DISCUSION DE RESULTADOS

El trabajo se realizó en una planta elaboradora de productos lácteos, con una producción diaria de 1,200 lts. de yoghurt y 1,200 lts de leche para queso cottage. El personal -- del área de producción es de 7 elementos, 5 del sexo femenino para envasado y limpieza del departamento y 2 del sexo masculino encargados de la elaboración de los productos, así como la higiene de los equinos.

Los resultados obtenidos en la fabricación del yoghurt - fueron los siguientes; en bacterias mesofílicas aerobias (BMA) en la leche cruda hubo recuentos de 55 a 85 millones UFC/ml.- en proceso disminuyen de 3 a 4 logaritmos al pasar por pasteurización, siendo de 4,600 a 600 UFC/ml, al continuar el flujo de incrementar de 1 a 3 logaritmos (tabla 1). Las bacterias - lácticas se adicionan a la leche homogenizada teniendo recuentos de 1 a 6,500 millones de UFC/ml (tabla 1), lo cual demuestra la variabilidad de la carga del cultivo utilizado. Los coliformes (OC) tuvieron valores de 1.3 a 14 millones de UFC/ml. en la materia prima, en el tratamiento térmico se reducen casi en su totalidad, para que en etapas siguientes se incrementen de cientos a miles (tabla 2). Esto nos indica malas condiciones sanitarias de proceso. Los hongos y las levaduras (HyL) dan cuentas bajas en la leche recibida de 2 a 12,000 UFC/ml,- bajando a 0 a 230 UFC/ml. en pasteurización y manteniéndose o

aumentando levemente a miles en las fases continuas (tabla 3). La cuenta microscópica directa (CMD) en leche cruda fue de 16 a 9,400 millones de UFC/ml. y tiempos de reductasa de 10 a 20 minutos (tabla 4). Estos resultados demuestran una materia -- prima de baja calidad sanitaria. Los inhibidores aplicados a la leche cruda fueron todos negativos (tabla 9). Al verificar la efectividad de la pasteurización mediante la prueba de fosfatasa hay el 33.3% de las muestras son débil-positivas, con temperatura del tratamiento de 85°C (tabla 5), esto indica -- tratamientos térmicos precarios. El resto de las muestras fue negativas. Las temperaturas a lo largo de la línea de producción son variables (tabla 6) denotan falta de control en el proceso. Los valores de pH tienen lecturas no constantes de 5.07 a 6.26 en la leche fermentada y de 3.86 a 4.83 en producto terminados lo cual afecta las características organolépticas del producto (tabla 7). Lo mismo resulta en las acidescencias en la línea del yoghurt (tabla 8) siendo de 2.20 a 9.72 grs/lt. en la leche fermentada y de 7.89 a 11.72 grs/lt. en producto terminado.

Al realizar el estudio de los envases utilizados en el envasado del producto final, la carga de BMA es de 0 a 112 -- UFC/envase y el recuento de OC es negativo, indicándonos una calidad sanitaria aceptable (tabla 10 y 11).

Al analizar la efectividad de los sistemas de higieniza-

ción en los equipos la carga microbiana es variable, de 0 a 100,000 UFC/ ml. de BMA, la de OC y HyL negativos salvo excepciones en los coliformes (tabla 12,15 y 18), implican altibajos de sanitización de equipos.

El personal fue muestreado de sus manos que entran en -- contacto directo con el producto. Las BMA estuvieron de 0 a 100,000 (tabla 13), los coliformes de 0 a 6,500 UFC/mano (tabla 16) y los hongos y levaduras fueron negativos (tabla 19). Todo esto nos dice de calidad sanitaria deficiente.

Otro de los elementos muestreados y analizados durante la elaboración del yoghurt fue el ambiente, mediante la técnica de sedimentación, arrojando cifras de 230 a 466 UFC/hr. de mesofílicos, de 0 a 216 UFC/hr de coliformes y de 0 a 30 UFC/hr. de hongos y levadura (tabla 14,17 y 20). Toda esta contaminación ambiental es causada por tener las puertas del departamento abiertas, que dan directamente al área de recepción de materia prima de la pasteurizadora, lo cual trae un movimiento continuo de vehículos. Esto en conjunto de que los -- equipos de la línea de producción carecen de tapas protectoras o no son usadas teniendo expuesto el producto todo el --- tiempo de su elaboración.

El último factor checado fueron los cultivos lácticos -- utilizados de inóculo en el proceso del yoghurt y los datos -

obtenidos de los parámetros analizados fueron los siguientes: pH de 3.83 a 4.26, la acidez de 7.73 a 12.75 gr/lt., tiempo de utilización desde su elaboración de 2 a 7 días, carga de bacterias lácticas de 95 a 6,400 millones UFC/ml, temperatura de almacenamiento de 8° a 11°C, coliformes de 0 a 360 UFC/ml y hongos y levaduras de 0 a 11 UFC/ml. Esto indica también variación en todos los datos implicando falta de control.

El yoghurt elaborado en esta planta por todo lo anterior es de mala calidad tecnológica y sanitaria, originando vida comercial limitada y riesgo potencial a la salud, aunque como sabemos, las bacterias lácticas tienen efectos nocivos contra la flora contaminante ya sea deterioradora o patógena.

El otro producto analizado durante su fabricación es el queso cottage. Las bacterias mesofílicas aerobias en la materia prima fueron de 15 a 74 millones de UFC/ml, destruyéndose en 3 logaritmos al pasteurizar quedando de 1,400 a 3,700 UFC/m² (tabla 22). En el proceso del queso paralelo a la línea se prepara una crema salada para sazonar el queso en su etapa final antes de envasar. Esta crema tiene carga alta de mesofílicos en bruto antes de pasteurizarse, reduciéndose en el tratamiento térmico y quedando como carga final antes de adicionarse al queso de 0 a 53,000 UFC/ml. (tabla 22). Las bacte---rias lácticas al ser adicionadas a la leche antes de cuajar es de 1.4 a 800 millones de UFC/ml, siendo eliminadas en la -

etapa de cocción de la cuajada (tabla 22).

Los organismos coliformes en la leche cruda los recuentos eran de 400,000 a 11 millones, bajando de 40 a 1,200 UFC/ml. en la pasteurización y aumentándose ligeramente después de ser eliminados en la cocción (tabla 23). Los hongos y las levaduras su carga inicial era de 0 a 120,000 UFC/ml. disminuyéndose a 3 logaritmos o eliminándose en el tratamiento térmico y en la cocción volviéndose a aparecer en etapas posteriores quedando en el producto final de 0 a 500 UFC/ml. (tabla 24). La cuenta microscópica directa tuvo valores de 19 a 94 millones de UFC/ml, lo cual es similar a las BMA, de notando leche fresca mal manejada y transportada, esto se corrobora con los tiempos de reductada de 15 a 35 minutos (tabla 25), clasificándose en una leche de mala calidad sanitaria. La prueba de inhibidores aplicadas a la materia prima fueron negativas (tabla 30). El tratamiento térmico arroja 33.3% de datos débil-positivos en la prueba de fosfatasa, siendo el resto negativos (tablas 26). La temperatura a través de todo el proceso son variables, haciendo hincapié en la pasteurización y la cocción de la cuajada que son decisivos para la calidad sanitaria y características organolépticas (tabla 27). El pH tiene ligeras variaciones de 0.01 a 1.5 (tabla 28), no así la acidez con variaciones marcadas desde la recepción de la materia prima de 1.4 a 2.67 gr/lt. y durante la elaboración hasta el final en el envasado de 4.63 a 7.33 gr/lt (tabla 29).

El envase utilizado en el producto final tiene carga microbiana baja; mesofílicos de 0 a 12 UFC/ml. y coliformes de 0 a 1 UFC/ml.

El personal al muestrear sus manos los recuentos fueron de 1,200 a 100,000 UFC/mano en mesofílicos (tabla 34), de 0 a 2,600 UFC/mano de coliformes (tabla 37) y de 0 UFC/mano de hongos y levaduras (tabla 40).

La carga microbiana ambiental fue de 290 a 650 UFC/hr de mesofílicos (tabla 35), de 1 a 45 UFC/hr de coliformes (tabla 38) y de 5 a 47 UFC/hr. de hongos y levaduras.

Los cultivos lácticos utilizados en la elaboración del queso cottage, no tienen coliformes, sólo de 0 a 25 UFC/ml. de levaduras, tiempo de utilización de 1 a 4 días, pH de 3.91 a 4.48. La acidez de 9.5 a 10.9 grs/lt., las bacterias lácticas de 1.4 a 19 millones siendo baja la concentración, posiblemente por el manejo y uso de liofilizados, que son revitalizados cada 2 meses aproximadamente y su elaboración es por personal obrero en la área de producción (tabla 42).

El agua de uso en la planta arrojó cuentas de mesofílicos de 1 a 2,600 y coliformes de 2 a 240/100 ml. Si nos basamos en la mediana de los resultados los mesofílicos están dentro de norma no así los coliformes (tabla 43).

En conclusión los resultados obtenidos en el queso cottage son similares a los del yoghurt, partiendo de una mala calidad sanitaria de la materia prima, continuando con un mal control del proceso de elaboración, sistemas de higienización deficientes, calidad de sanidad precaria del personal y ambiente. Todo esto conlleva a un producto de mala calidad sanitaria y organoléptica, originando vida de anaquel baja y riesgo potencial a la salud igual que el yoghurt, sólo que más -- marcada ya que no tiene bacterias lácticas que mitiguen o ayuden a eliminar la contaminación.

CONCLUSIONES

1. El control de calidad de la materia prima, productos en proceso y producto terminado es fundamentalmente físico-químico.
2. Las prácticas sanitarias realizadas no resultan de programas establecidos; es fácil detectar:
Un control microbiológico precario.
Actividades de saneamiento deficientes
Prácticas higiénicas del personal limitadas.
3. Por lo anterior no es posible garantizar productos sin riesgo a la salud y larga vida de anaquel.
4. Pero es posible implementar un programa de control sanitario de complejidad creciente dependiendo de la respuesta del empresario.

BIBLIOGRAFIA

1. Yousef, R.E. and Marth, E.H. 1987. Quantitation of growth of mold on cheese. J. Food. prot. 50: 4, 337-341.
2. A.O.A.C. 1970. Official methods of analysis on the association of official analytical chemish.
3. Arnott, D.R. Duitschaerer, C.L. and Bullock, D.H. 1974. Microbiological evaluation of yoghurt produced commercially in Ontario. J. Milk food technol. 37, 11-13.
4. Fernández-Escartfn, E. 1981. Microbiología sanitaria, - Agua y Alimentos. Edit. U. de G.
5. Fernández-Escartfn, E; Castillo-Ayala, A.; y Torres- Vite_ la, R. 1983. Destino de Staphylococcus aureus nativo y - de Salmonella artificialmente inoculada en leche durante la elaboración y almacenamiento de quesos frescos no pas_ teurizados. II Influencia del pH, de la flora asociada y del nivel original de contaminación del patógeno. Rev. - Lat-Amer. Microbiología. 25: 79-86.
6. Ewen, C.D. Tood. 1978. Foodborne disease in six countries a comparison. J. Food prot. 41: 7, 559-565.
7. Ewen, C.D. Tood. 1977. Foodborne disease in Canada-1974. Annual summary. J. Food prot. 40:7, 493-498.
8. Ewen, C.D. Tood. 1978. Foodborne disease in Canada 1975. Annual summary. J. Food prot. 41:11, 910-918.
9. Ewen, C.D. Tood. 1985. Foodborne and waterborne disease in Canada 1978. J. Food protection. 48:11, 990-996.

10. Ewen, C.D. Tood. 1985. Foodborne and waterborne disease in Canada 1979. Annual sumary. J. Food prot. 48:12, 1070-1078.
11. Deeth, H.C. and Tamine, A.Y. 1981. Yoghurt: nutritive and theraneutic aspects. J. Food prot. 1: 44,78-86.
12. FAO 1984. Manual de inspección de los alimentos.
13. Frank, L. Bryan. 1981. Hazard analysis of food service operations. J. Food technol febreary.
14. Goel, M.C. Kulshrestha, D.C. Marth, E.H. Francis, D.W. Bradshaw, J.G. and Read, R.B. Jr. 1971. Fate of coli-forme in yoghurt, Butter mil, scur cream and cottage cheese during refrigerated storage. J. Milk food technol 34, 54-58.
15. James, M. Jay. 1978. Microbiologia moderna de los alimentos 2a. ed. Ed. Acribia. 93-94, 153-156-260-294.
16. Katsuyama, A.M. 1980. Principles of food processing - sanitation. The food processors intitute.
17. K.E. Rash and F.V. Kosikowsky. 1982. Behavior of enteropathogenic Escherichia coli, in camenbert cheese made from ultrafiltered milk. J. Food sciense 47, 728-732.
18. Kosikowski, F. 1970. Cheese and fermentes milk food. Edwards brothers, INC.
19. Microbial ecology of foods. International commission on microbiological specifications for foods academic press. Vol. 2 food commodities.

20. Mocquot, G. and Hurel, C. 1970. The selection and use of some microorganisms for the manufacture of fermented and acidified milk products. J. Soc. Dairy technol. 23, 130.
21. Office scientific public affairs. Scientific status summary bacteria associated with foodborne disease. J. Food Technol. 1988. 181-200.
22. Richardson, G.F. 1985. Standard methods for the examination of dairy products. American public health association.
23. Ruiz-Roque, C. y Fernández, B.O. Tesis profesional: Estudio de algunos factores que influyen en la obtención del kefir en su calidad comercial y sanitaria.
24. Synder, I.S. Johnson, H. and Zattola, E.A. 1978. Significant pathogens in dairy, products. In Standard methods for the examination of dairy products. Ed. Marth E.H.A. public health assoc. Washington, D.C. 11-32.
25. Speck M.L. 1984. Compendium of methods for the microbiological examination of food. American public health assoc.
26. Westhoff, D. and Helferich, W. 1980. All about yoghurt. Prentice-Hall, INC.