

DLQNE
\$500

800265

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 5.00 peso por cada día que pase. (11-013)

5 NOV. 1978	
24 NOV. 1978	
30 NOV. 1978	
22 OCT. 1979	
29 OCT. 1979	
2 NOV. 1979	
7 NOV. 1979	
15 NOV. 1979	
28 NOV. 1979	
24 SET. 1981	
28 SET. 1981	
4 OCT. 1981	
30 OCT. 1981	
9 NOV. 1981	
17 NOV. 1981	

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

VENCIMIENTO FEB. 2 1998

BIBLIOTECA

15 OCT. 2002

VENCIMIENTO

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE LA
LECHE PASTEURIZADA
EN LA CIUDAD DE MONTERREY

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

QUE PRESENTA

ROSA MARTA GARCÍA Y CAMACHO

EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN QUIMICA CON ESPECIALIDAD
EN ANALISIS CLINICOS

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1976

Blanca Rosa García y Camacho

040.54
G216 a
1976

800265

A mis papás:

porque me han dado lo mejor de ellos.

A mis hermanos

A mis maestros.

A mi asesor con agradecimiento

Blanca Silvia Garza Fernández.

I N D I C E

1.- INTRODUCCION	Pág. 1
2.- MATERIAL Y METODOS	Pág. 9
3.- RESULTADOS	Pág. 18
4.- DISCUSION Y CONCLUSIONES	Pág. 30
5.- RESUMEN	Pág. 36
6.- BIBLIOGRAFIA	Pág. 37

I N T R O D U C C I O N

La leche según Ballarin, es la secreción de las glándulas mamarias de los mamíferos y es la única sustancia creada por la naturaleza, con el sólo propósito de servir de alimento a las crías de ellos, por contener una cantidad equilibrada de sustancias esenciales para su desarrollo y manutención. (10)

La leche es un alimento de gran importancia para el hombre, y no tiene sustituto en la alimentación infantil, debido a que presenta para el lactante la fuente fundamental de todos sus requerimientos nutricionales.

La leche se compone principalmente de proteínas tales como caseína, albúmina, enzimas; carbohidratos como lactosa y glucosa; triglicéridos y vitaminas. También se encuentran sales de iones inorgánicos, materiales nitrogenados no proteicos, gases y huellas de elementos como bario, manganeso, aluminio, cobre y fierro. (10)

La leche secretada dentro de las ubres de las vacas sanas es estéril, pero esta leche puede ser contaminada en los conductos lactíferos y en otros conductos de las ubres que contienen bacterias en cantidades variables. Sin embargo, estos microorganismos obtenidos del interior de la ubre, son pocos en comparación con los obtenidos del exterior, ya sea por la ordeña manual, por contaminación de bacterias del aire, la piel del animal y las manos y vestidos del ordeñador, o por ordeña mecánica en la que hay contaminación por el equipo si éste está sucio y no esterilizado. De aquí la importancia de obtener la leche en forma higiénica. Obtenida la leche en esta forma, es necesario evitar que la acción bacteriana intervenga rápidamente descomponiéndola, debido a que la leche es un medio muy apropiado para la proliferación bacteriana; deberá evitarse primeramente que los microorganismos ya existentes en el producto proliferen, lo cual se logra por enfriamiento, y como siguiente paso se deberá destruir o inhibir a las bacterias, y ésto se logra llevando a cabo la pasteurización.

.....

La pasteurización es un método de esterilización - parcial de soluciones orgánicas sin alterar sus propiedades químicas. (1)

La finalidad de la pasteurización es destruir todos los microorganismos nocivos, mejorando las condiciones para la conservación de la leche. (1)

La pasteurización logra disminuir el recuento de varios cientos de miles a pocos miles de bacterias por mililitro, pero es necesario evitar por refrigeración constante la multiplicación de las bacterias supervivientes.

Los tipos de microorganismos encontrados en la leche, están clasificados según las alteraciones que producen en ésta:

a) Bacterias que forman ácido.- Son aquéllas que desdoblan la lactosa con formación de ácidos que son la causa de que la leche se agrie y posteriormente se corte. Este tipo de bacterias son: Streptococcus lactis, que se encuentran normalmente en leche y los lactobacilos como Lactobacillus

bulgaris cuyo crecimiento se facilita en medio ácido.

b) Bacterias que producen gas.- Estas pertenecen - en gran parte al grupo coliforme, algunas de las cuales fermentan la lactosa con formación de ácido y gas.

La presencia de estas bacterias en la leche indica falta de sanidad o desaseo. Por lo regular se presentan en la leche cruda debido a que están presentes en el estiércol, granos y otros forrajes, pero pueden ser muertas fácilmente por el calor y deben faltar por completo en la leche pasteurizada. Su presencia en esta leche indican contaminación -- importante de la leche cruda, pasteurización insuficiente o recontaminación después de la pasteurización. Entre estas - bacterias se encuentran: Escherichia coli, Sal monella - - - paratyphi y enterobacter aerógenes.

c) Bacterias proteolíticas.- Producen una reac- - ción alcalina y además hidrolizan las proteínas de la leche; participan dos grupos de enzimas; una enzima del tipo de la quimosina o renina que precipita las proteínas con la formación de un coágulo blando y la caseasa que hidroliza la - --

proteína transformando la leche en un líquido claro (peptonización). Estas bacterias son las siguientes: Bacillus subtilis, Basillus mesentéricus, Proteus vulgaris.

d) Bacterias que forman álcali.- Son aquéllas que vuelven alcalina la leche sin producir cambio alguno en su aspecto sabor y olor, como son: Shigella alkaliscens, Pseudomana fluorescens.

e) Bacterias anaerobias.- Algunas veces contaminan la leche, fermentan la lactosa con formación de gas y producen un olor penetrante. Estos microorganismos se encuentran ordinariamente en pequeño número y su desarrollo es por lo general impedido por las bacterias formadoras de ácido. Cuando las bacterias anaerobias se desarrollan en la leche en gran número suele formarse un coágulo que contiene burbujas de gas. Las especies anaeróbicas contaminantes más usuales son las siguientes: Clostridium perfringens, Clostridium multifermentans.

f) Bacterias inertes.- Un gran número de bacterias comunes de la leche, así como la mayor parte de las patóge--

nas que se encuentran en la leche, no alteran el aspecto, --
olor, sabor o la reacción de la leche, y por eso se les lla-
ma inertes. (1)

En Estados Unidos de Norteamérica (9) se distin---
guen varios grados de clase de leche, con base en el número
de bacterias que contienen. La leche pasteurizada grado ---
"A" debe ser preparada de leche cruda que contenga no más de
200 000 bac/ml.; después de la pasteurización no deberá con-
tener más de 30 000 bac/ml. y el recuento de coliformes no -
deberá exceder de 10 bac/ml. La leche pasteurizada grado --
"B" debe ser preparada de leche cruda que contenga no más --
de 1 000 000 bac/ml.; después de la pasteurización no deberá
contener más de 50 000 bac/ml. y el recuento de coliformes -
no deberá exceder de 10 bac/ml. La leche pasteurizada grado
"C" se acepta sin límite de bacterias. La leche certificada
debe ser preparada de leche cruda que contenga no más de ---
10 000 bac/ml. Después de la pasteurización no deberá conte
ner más de 500 bac/ml. y el recuento de coliformes no deberá
exceder de 1 bac/ml.

La finalidad primordial de este trabajo, es realizar un estudio bacteriológico de la leche para su control -- higiénico.

Las técnicas bacteriológicas establecidas para los estudios de rutina citadas por varios autores (1) (2) (7) (10) (11) (12) (4) son las siguientes:

1.- Para calcular las poblaciones totales:

- a) Recuento microscópico directo o de Breed. Esta -- técnica se utiliza generalmente para leche cruda.
- b) Recuento estándar de colonias en placa. Utilizada generalmente para leche pasteurizada.

2.- Para la determinación de tipos específicos de microor-- ganismos se efectúan los recuentos en placa:

- a) Recuento de bacterias proteolíticas.
- b) Recuento de bacterias termodúricas.
- c) Recuento de bacterias coliformes.
- d) Recuento de mohos y levaduras.

.....

3.- Pruebas de reducción de colorantes.

- a) Prueba de reducción del azul de metileno o reazurina. Estas pruebas se emplean para clasificar la leche cruda por pasteurizar o evaporar.

4.- Prueba de la fosfatasa.- Esta técnica se empleará para probar la eficacia de la pasteurización. (7)

De las técnicas anteriormente citadas elegí las -- que consideré más adecuadas a mi plan de trabajo, ya que yo pretendía analizar leche pasteurizada obtenida directamente de los mercados, tal y como los adquiere el consumidor.

Las técnicas empleadas fueron las siguientes: Para calcular las poblaciones totales, efectúe el recuento --- estándar de colonias en placa; escogí esta técnica porque se utiliza leche pasteurizada y un volumen de muestra considerable. Elegí también el recuento de bacterias coliformes en medio líquido, debido a que en esta técnica se utiliza un -- volumen mayor de muestra que en el medio sólido. Además hice recuento de bacterias proteolítica y de mohos y levaduras.

MATERIAL Y METODOS

Para llevar a cabo el examen bacteriológico de la leche se analizaron dos marcas de leche pasteurizada obtenidas de un mismo supermercado de una colonia de clase media de la ciudad de Monterrey. Las muestras fueron obtenidas el mismo día en que se iban a analizar y si el análisis no se realizaba de inmediato se guardaban a temperatura del refrigerador.

Estas muestras fueron analizadas siete veces durante un mes en días terciados, de tal manera que se hicieron un análisis cada día de la semana.

El examen bacteriológico de las dos diferentes marcas de leche fué realizado al mismo tiempo, siguiendo las técnicas que a continuación se describen:

RECUESTO ESTANDAR DE COLONIAS EN PLACA DE:

- a) Bacterias totales.
- b) Bacterias proteolíticas.

c) Mohos y levaduras.

Se siguieron los protocolos respectivos en cuanto a los medios -- utilizados y temperatura de incubación.

a) Recuento de bacterias totales.- Primeramente - el material de cristalería, se esterilizó antes de su uso, - sometiéndolo a la acción de la estufa de aire caliente durante una hora de 160°C. Se utilizaron cajas Petri estériles - deshechables.

Medio nutritivo empleado.- Se utilizó un agar es-- tándar de tryptone, glucosa y levadura*. Después de preparado el agar al igual que los tubos con el agua destilada donde se hicieron la diluciones, se esterilizaron en el autoclave a 121°C por 15 minutos. Después de esto se prosiguió con la técnica en forma aséptica.

TECNICA.-

1.- Toma de la muestra.- El envase de la leche --- con un contenido de un litro se mezcló bien antes de extraer

*Plate-count-agar (Merck).

la muestra, a fin de conseguir un producto homogéneo.

2.- Se preparó la dilución de la leche como sigue:

a) Con una pipeta graduada de un lilitro, se añadió un mililitro de la muestra de leche a un tubo con 9 ml. de agua estéril (dilución 1:10). Se mezcló perfectamente para la repartición uniforme de las bacterias.

b) Se pasó 1 ml. de la dilución 1:10 a un tubo con 9 ml. de agua destilada estéril (dilución 1:100). Se mezcló perfectamente.

c) Se pasó 1 ml. de la dilución 1:100 a un tubo con 9 ml. de agua destilada estéril (dilución 1:1000). Se mezcló perfectamente.

d) Con la misma pipeta, empezando por la dilución 1:1000, se pasó 1 ml. de cada dilución a respectivas cajas de Petri marcadas.

e) Se vertieron de 10 a 15 ml. de agar fundido y enfriado a 45°C a cada placa y se mezcló perfectamente por

rotación.

3.- Después de incubar las placas a 35°C durante 48 horas, se contaron las colonias, utilizando un contador de colonias Quebec, en las placas que mostraron entre 30 y 300 colonias. El número de colonias de estas placas, se multiplicó por la dilución correspondiente para obtener el número de bacterias por mililitro. (1)

b) Recuento de bacterias proteolíticas.- Como medio nutritivo se empleó: Agar de tryptone glucosa y levadura suplementado con un 10% de Skim Milk* preparada de acuerdo a los métodos estándar de BBL (7).

TECNICA.-

La técnica empleada para esta determinación es la misma que se utilizó para el recuento de bacterias totales a excepción de la temperatura y del tiempo de incubación que fueron de 23°C durante 48 horas. (7)

Se hizo una prueba previa con bacterias proteolíti

*Plate-count-agar. (Merck)
Skim Milk. (BBL)

cas conocidas para observar su crecimiento característico y observar los signos de proteólisis de la caseína en el medio de cultivo preparado.

Esta prueba previa se realizó con un lote de leche al que se le agregó una cantidad de bacterias proteolíticas tomadas arbitrariamente de las cepas de Bacillus subtilis y Proteus vulgaris, de la colección del departamento de biología de la Universidad de Monterrey. Esta muestra se mezcló perfectamente para conseguir una mezcla homogénea. Con la muestra así preparada se siguió el protocolo completo.

c) Recuento de Mohos y levaduras.- Medio nutritivo empleado: Agar de patata y dextrosa*, ajustado a PH 3.5, con solución esterilizada de ácido tartárico al 10%, con objeto de suprimir el desarrollo bacteriano, en tanto que las levaduras y mohos no son inhibidos. (7)

TECNICA.-

Se utilizó la técnica de recuento estandar de colonias en placa, salvo lo relativo a las diluciones que se mo-

*Potato Dextrosa Agar. (Merk)

dificaron como sigue: dilución 1:1 (ml. de muestra se pone directamente en la caja de Petri); las diluciones 1:10 y 1:100 se hicieron de igual forma que en las técnicas anteriores.

Las placas se incuban a 23°C por 5 días. (7)

RECUESTO DE BACTERIAS COLIFORMES.- Para la identificación de bacterias coliformes, se aprovecha su propiedad de generar gas a partir de la lactosa (anhidrido carbónico e hidrógeno). Este se puede visualizar empleando caldo Bilis verde brillante* utilizando tubos de Durham. (2)

Se emplea este medio líquido debido a que proporciona resultados positivos y se utiliza en volumen de muestra mayor que en medio sólido, y aunque éste último proporciona conteos precisos, generalmente son negativos en leche pasteurizada. Utilizando el medio líquido, se estima el número aproximado de bacterias por cien mililitros utilizando las tablas ya establecidas para la técnica del número más probable. (MPN). (3) (11)

*Brilliant-green Bile Broth. (Merck)

TECNICA.-

Esta técnica se efectuó en dos etapas:

- 1.- Prueba presuntiva.
- 2.- Prueba confirmatoria.

Esta técnica fué hecha por triplicado, llevando un control - con objeto de verificar, si la presencia de bacterias coli-- formes se debía a que se encontraban en la leche o a contaminación en el laboratorio por errores de manipulación.

1.- Prueba presuntiva.- Se prepararon tres series- de tres tubos con 10 ml. de caldo Bilis verde brillante, la- primera serie a doble concentración y las otras 2 a concentración normal. En dichas series de tubos, se introdujeron los tubos de Durham, para detectar el gas producido; preparados- en esta forma, se esterilizaron. Se inocularon los tubos -- con sus respectivas cantidades de muestra, utilizando una pi peta graduada para cada serie. Para la serie número 1, se - tomaron 10 ml. de muestra bien mezclada para cada tubo; para la serie número 2, se le agregó 1 ml. de muestra a cada tubo y para la serie número 3, 0.1 ml. de muestra a cada tubo.

Se incubaron por 48 horas a 35°C para observar producción de gas. En caso de no haber producción de gas a las 48 horas, se incubaron por otras 24 horas.

La prueba presuntiva se considera negativa si no hay producción de gas al terminar el período de incubación.- La presencia de gas a las 48 horas de incubación en uno o en todos los tubos, se considera una prueba presuntiva positiva. El número más probable de bacterias coliformes presentes, -- puede ser estimado por el número de tubos que resultaron positivos después de la incubación, y refiriéndose para ésto a la tabla correspondiente. (11)

Los tubos de control se procesaron de la misma --- forma que los tubos problema siguiendo todo el protocolo salvo la inoculación.

2.- Prueba confirmatoria.- Se hace debido a que -- no sólo las bacterias coliformes producen gas; por lo tanto hay que confirmar la presencia de bacterias coliformes realizando lo siguiente:

a) Estriar una placa que contenga agar azul de metileno y eosina*, (éste es un medio selectivo para las bacterias gram negativas) tomando una asada de uno de los tubos - con producción de gas.

b) Incubar esta placa por 24 horas a 35°C

c) Observar después de la incubación, las colonias características de Escherichia coli con un brillo metálico - verde. (11)

*Agar de Eosina y Azul de Metileno. (BBL)

R E S U L T A D O S

RECUESTO ESTANDAR DE BACTERIAS TOTALES EN PLACA

Leche No. 1.

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:10	1:100	1:1000	bac/ml.
1	Incontables	Incontables	40	40000
2	Incontables	166	21	16600
3	Incontables	83	6	8300
4	Incontables	86	8	8600
5	Incontables	163	17	16300
6	Incontables	Incontables	155	155000
7	Incontables	Incontables	47	47000

RECuento ESTANDAR DE BACTERIAS TOTALES EN PLACA

Leche No. 2

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:10	1:100	1:1000	bac/ml.
1	Incontables	103	17	10300
2	Incontables	Incontables	300	300000
3	Incontables	Incontables	265	265000
4	Incontables	Incontables	28	28000
5	Incontables	147	15	14700
6	Incontables	Incontables	189	189000

RECUESTO ESTANDAR DE BACTERIAS PROTEOLITICAS EN PLACA

Leche No. 1.

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:10	1:100	1:1000	bac/ml.
1	Incontables	22	4	2200
2	Incontables	61	7	6100
3	Incontables	25	3	2500
4	Incontables	20	1	2000
5	Incontables	11	0	1100
6	Incontables	Incontables	58	58000
7	Incontables	55	6	5500

RECuento ESTANDAR DE BACTERIAS PROTEOLITICAS EN PLACA

Leche No. 2

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:10	1:100	1:1000	bac/ml.
1	Incontables	5	0	500
2	Incontables	171	21	17100
3	Incontables	42	4	4200
4	Incontables	6	0	600
5	45	8	0	450
6	Incontables	50	7	5000

RECUESTO DE MOHOS Y LEVADURAS EN PLACA

Leche No. 1

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:1	1:10	1:100	bac/ml.
1	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
2	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
3	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
4	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
5	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
6	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
7	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----

RECUENTO DE MOHOS Y LEVADURAS EN PLACA

Leche No. 2

D i l u c i ó n

MUESTRA	1:1	1:10	1:100	bac/ml.
1	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
2	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
3	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
4	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
5	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----
6	sin crecimiento	sin crecimiento	sin crecimiento	-----

RECUENTO DE BACTERIAS COLIFORMES EN MEDIO LIQUIDO

METODO DEL NUMERO MAS PROBABLE (MPN)

Leche No. 1

Número de Tubos que dan Reacción Positiva

MUESTRA	3 tubos de 10 ml.c/u	3 tubos de 1 ml. c/u	3 tubos de 0.1 ml. c/u	NMP bac/100 ml
1	3	3	0	240
2	3	3	0	240
3	3	3	1	460
4	3	3	0	240
5	3	2	0	93
6	3	3	0	240
7	3	1	0	43

RECuento DE BACTERIAS COLIFORMES EN MEDIO LIQUIDO

METODO DEL NUMERO MAS PROBABLE (MPN)

Leche No. 2

Número de Tubos que dan Reacción Positiva

MUESTRA	3 tubos de 10 ml. c/u	3 tubos de 1 ml. c/u	3 tubos de .01 ml. c/u	NMP de bac/100 ml.
1	3	2	0	93
2	3	3	2	1100
3	3	3	2	1100
4	3	2	1	150
5	3	3	1	460
6	3	3	1	460

PRUEBA CONFIRMATORIA PARA BACTERIAS COLIFORMES

Leche No. 1.

MUESTRA	ESPECIE IDENTIFICADA
1	<u>Escherichia coli</u>
2	<u>Enterobacter aerógenes</u>
3	<u>Enterobacter aerógenes</u>
4	<u>Escherichia coli</u>
5	<u>Escherichia coli</u>
6	<u>Escherichia coli</u>
7	<u>Escherichia coli</u>

PRUEBA CONFIRMATORIA PARA BACTERIAS COLIFORMES

Leche No. 2.

MUESTRA	ESPECIE IDENTIFICADA
1	<u>Escherichia coli</u>
2	<u>Escherichia coli</u>
3	<u>Escherichia coli</u>
4	<u>Escherichia coli</u>
5	<u>Escherichia coli</u>
6	<u>Escherichia coli</u>

DETERMINACION DEL NUMERO MAS PROBABLE

PRUEBA EN TUBOS MULTIPLES

NUMERO DE TUBOS DANDO REACCION POSITIVA			INDICE DE NMP POR 100 ml.	95 PORCIENTO DE LIMITE CONFIABLE	
3 de 10 ml. c/u	3 de 1 ml c/u	3 de 0.1 ml. c/u.		Bajo	Alto
0	0	1	3	0.5	9
0	1	0	3	0.5	13
1	0	0	4	0.5	20
1	0	1	7	1	21
1	1	0	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	11	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	89
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	150
3	0	0	23	4	120
3	0	1	39	7	130
3	0	2	64	15	380
3	1	0	43	7	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	140
3	2	2	210	35	470
3	3	0	240	36	1,300
3	3	1	460	71	2,400
3	3	2	1,100	150	4,800

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la leche procedente de establos, puntos de -- recolección, plantas pasteurizadoras y en la leche envazada en el momento de repartición, es importante el recuento de -- bacterias totales, ya que estos recuentos indican las condi- ciones higiénicas que prevalecieron durante la obtención y -- manipulación de la leche. (8)

Para el análisis bacteriológico de la leche, hay que tomar en cuenta el traslado de la muestra al laboratorio; en este caso del supermercado al refrigerador del laboratorio no transcurrieron más de 15 minutos. Es de advertirse que -- la leche no fué tomada inmediatamente después de haber sido -- pasteurizada, sino tal y como la obtiene el consumidor.

El recuento de bacterias totales se llevó a cabo por la técnica de recuento estándar de colonias placa, ya que ésta se utiliza para leche pasteurizada.

Esta técnica tiene errores propios como son los siguientes:

1.- Inexactitud en la medición del líquido al preparar las series de diluciones.

2.- Inexactitud en el recuento debido a que muchos microorganismos no encuentren las condiciones favorables para su desarrollo; el medio carece de elementos nutritivos para algunos, la exposición al aire impide el desarrollo de anaerobios y la temperatura de incubación es inadecuada para otros (2). Otra razón de la inexactitud es que muchas colonias son el resultado de grupos de bacterias y no de una bacteria aislada como se supone para el cálculo debido a una mala distribución en el vertido de las placas.

Antes de discutir los resultados obtenidos, hay que mencionar, que el resultado que se tomó en cuenta fué aquella dilución en que se contaron entre 30 y 300 colonias ya que diversos autores (4) (6) (11) (12) (13) sugieren que haciendo el recuento en esta placa se obtienen los mejores resultados.

Refiriéndome a las tablas correspondientes, se observa que en el recuento de bacterias totales de la leche número 1, el conteo de las colonias varía en la dilución

1:100 con respecto a la de 1:1000, ya que estas cuentas al ser multiplicadas por su respectiva dilución para dar el resultado en bacterias por mililitro, deberían ser equitativas cosa que en la mayoría de las muestras analizadas no sucedió; sin embargo, su variación no es muy grande tomando en cuenta los errores de la técnica.

En la leche número 2 debido a su gran población de bacterias, resultaron incontables las colonias en la dilución 1:10 y 1:100 en la mayoría de las muestras por lo que para obtener el resultado en bacterias por mililitro, no hubo oportunidad de comparar una dilución con otra, sin embargo el resultado fué aceptado debido a que el conteo de colonias entró en el rango de 30 a 300 colonias.

Como el recuento total de bacterias no descubre -- tipos específicos de microorganismos, se hizo el recuento -- estándar de bacterias proteolíticas, ya que la presencia de estas bacterias en la leche, sugieren posibilidad de descomposición impartiendo un sabor amargo. En las dos leches analizadas, el recuento resultó muy bajo en relación con el re-

cuento estándar de bacterias totales, ésto nos demuestra la gran variedad de bacterias presentes en la leche. También se hizo el recuento estándar de mohos y levaduras, resultando éste negativo, ya que no se observó crecimiento alguno a los 5 días de incubación.

A pesar de que la presencia de bacterias coliformes en leche demuestra contaminación, ésta no se puede considerar como tal en la leche número 1, ya que el recuento de 10 bacterias coliformes por mililitro que fué el mayor recuento obtenido en las muestras analizadas, es aceptado por el servicio de sanidad pública de los Estados Unidos de Norteamérica.

En la leche número 2, el recuento de bacterias coliformes en dos de las muestras analizadas, resultó ser mayor de 10 bac/ml. lo que corresponde a la leche clasificada como grado "C" según el servicio de sanidad pública de los Estados Unidos de Norteamérica.

Cuatro muestras de la leche número 1 resultaron --

pertenecer al grado "A" según el servicio de sanidad pública de los Estados Unidos debido a que el recuento total de bacterias fué menor de 30 000 bac/ml.; dos muestras pertenecen al grado "B" por contar no más de 50 000 bac/ml. y una muestra entró en el grado "C" por su conteo mayor de 50 000-bac/ml. El recuento de bacterias coliformes en todas las muestras fué menor de 10 bac/ml.

En la leche número 2, tres muestras resultaron del grado "A" y tres muestras del grado "C". Cabe mencionar aquí, que no se realizó el análisis de la muestra número 7 de la leche número 2 debido a que se presentó una huelga inesperada.

Se obtuvo una media aritmética de los resultados obtenidos en el recuento de bacterias totales correspondiendo a la leche número 1 la media aritmética de 41,000 bac/ml. y en la leche número 2 la media aritmética fué de 134,500 bac/ml. y según el servicio de sanidad pública de los Estados Unidos de Norteamérica, se clasifica dentro del grado "B" a la leche número 1 y dentro del grado "C" a la leche número 2.

Con estos resultados se considera que la leche ---
número 1 es de mejor calidad que la leche número 2.

R E S U M E N

Este trabajo se realizó con el fin de hacer un estudio bacteriológico de la leche para su control higiénico.

Para este fin, se analizaron en siete ocasiones -- dos marcas de leche diferentes por las siguientes técnicas:

1.- Recuento estándar de colonias en placa de:

- a) Bacterias totales
- b) Bacterias proteolíticas.
- c) Mohos y levaduras.

2.- Recuento de bacterias coliformes en medio líquido.

Según el Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos se consideró que la leche número 1 pertenece al grado "B" y la leche número 2 pertenece al grado "C".

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

- 1.- Bryan, A. H. Bryan, Ch. A. Bryan, Ch. G. Bacteriología. Continental, S. A. México, 1971. 595 pp.
- 2.- Demeter, K.J. Lactobacteriología. Acribia. Zaragoza, -- España. 1969. 331 pp.
- 3.- Collins, C.H. Métodos Microbiológicos. Acribia Zaragoza--za, España. 1969.
- 4.- Crabtree, K. T. Hinsdill, R. D. Fundamental Experiments in Microbiology. W. B. Saunders Company. Philadelphia.- 1974. 349pp.
- 5.- Thomas, S. B. Técnicas Bacteriológicas para el Control-Lactológico. Acribia. Zaragoza, España. 1971.
- 6.- Schonherr, W. Manual Práctico de Análisis de la Leche.- Acribia. Zaragoza, España. 1969.
- 7.- B.B.L. Manual de Procedimientos de Laboratorio y de --- Productos. Versión Española, de la redacción Beckton, -

- Dickenson de México, S. A. de C. V. Editores Asociados,
S. A. México. 1974. 213 pp.
- 8.- Burdon, K. L. Williams, R. P. Microbiología. Publica--
ciones Cultural, S. A. México 1974 830 pp.
- 9.- Carpenter, P. L. Microbiología, 2a. Ed. Interamericana,
S. A. México. 1969. 421 pp.
- 10.- Ramos, M. C. Leche su producción higiénica y control sa
nitario. Editorial Veracruz. México, D. F. 1960. 251-
pp.
- 11.- Benson, H. J. Microbiología Applications. W. M. C. ---
Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 1973. 345 pp.
- 12.- Pelczar, M. J. Reid, D. R. Microbiology. Mc. Graw-Hill,
Book Company, New York. 1972. 948 pp.
- 13.- Pelczar, M.J. Chain, E. C. S. Laboratory Exercises in -
Microbiology. Mc. Graw-Hill Book Company. New York. ---
1972. 478 pp.

800265