

PRODUCCION DE LECHE DE CALIDAD

SU IMPORTANCIA EN LA SALUD PUBLICA Y LA INDUSTRIA

Dr. Winston Rodriguez Soto *

RESUMEN

El presente trabajo se refiere a la obtención de leche de primera calidad, enumerando las fuentes de contaminación del producto y la acción que ésta pueda tener sobre el mismo y los productos elaborados bajo estas condiciones, así como para los consumidores.

Se hace hincapié especial en la no presencia de inhibidores del crecimiento bacteriano, los cuales causan significativas pérdidas a la Industria por mala calidad de los productos terminados y por el importante riesgo que implica esta presencia en Salud Pública, detallando las medidas actuales de investigación y control en nuestro país.

Finalmente, se abordan los aspectos referidos a la conservación y transporte del producto, como paso final para mantener la calidad del mismo, luego de haber cumplido las premisas enunciadas en los puntos anteriormente tratados.

Los apéndices del final, recopilados de trabajos de profesionales en la materia, resumen los aspectos de funcionamiento y control de las máquinas de ordeño y la limpieza y desinfección de las mismas y de todos los equipos (utensilios, tarros, etc.), dada la primordial importancia de éstos en la calidad de la leche.

INTRODUCCION

El origen del deterioro de los alimentos radica principalmente en la contaminación proveniente del medio ambiente que los rodea, y la leche no escapa de esto. Su calidad puede experimentar transformaciones, perdiendo o disminuyendo su apti

*Jefe de Planta Industrial N°2 de CONAPROLE

tué para el consumo, interviniendo en esto los factores ambientales clásicos (aire, agua y suelo) aportando la contaminación por microorganismos u otras sustancias extrañas.

Se considera contaminado aquel alimento que contenga microorganismos y parásitos, o sus toxinas, capaces de producir o transmitir enfermedades al hombre y a los animales, o bien microorganismos no patógenos en cantidades superiores a las adecuadas. También si presenta impurezas químicas riesgosas, repulsivas o tóxicas, radioactivas o cualquier sustancia impropia para la alimentación.

El desarrollo que se viene produciendo año a año en el país, tanto en la producción de leche como su industrialización en subproductos destinados al mercado interno y exportación, muestra la necesidad de incrementar el control higiénico-sanitario de la producción, como vía de mejorar los productos finales y evitar perjuicios en la salud del consumidor.

Si bien en la faz de la salud pública es poco lo que queda para mejorar, aunque no por poco no sea importante, para su posterior industrialización hay sí muchos aspectos, no sólo a mejorar, sino incluso a cambiar radicalmente.

Estos problemas son consecuencia muchas veces del desconocimiento de los productores sobre el tema y estos deben estar al tanto de ellos para solucionarlos, mediante el adecuado asesoramiento profesional.

Nuestra intención es proporcionar una guía de los puntos importantes donde concentrar la atención y esfuerzo, con información de la importancia y consecuencias que cada uno de ellos tiene en la correcta obtención y conservación de la leche, para de esta forma sistematizar métodos de control que permitan actuar rápida y eficazmente.

Para ello hemos dividido el conjunto en áreas definidas, que permitan encarar su control de manera conjunta o independiente si es necesario, a efectos de ubicar perfectamente el origen y consecuencias del problema.

Estas áreas son:

- 1) Contaminación y acción de ésta sobre el producto crudo o sub productos terminados.
- 2) Presencia de inhibidores.
- 3) Conservación y transporte de la leche.

AREA 1 - CONTAMINACION DE LA LECHE

A) Generalidades

Evitar la contaminación de la leche es el objetivo principal a que debe llegar el productor.

Por lo tanto no deberá contener residuos de ningún tipo (medicamentos, etc.) y en lo referente a su flora microbiana aunque luego se evite la proliferación aplicando un correcto enfriado, si el producto se ha contaminado en demasía ya habrá daños que son irreversibles, por lo que el evitar la contaminación es primordial.

Respecto a su flora, a la salida de una ubre sana, la leche presenta ya una carga bacteriana mínima, que si no se toman las previsiones para evitar su multiplicación aumentará muchas veces su número, creando problemas en la composición del producto. Si a esto le agregamos la contaminación provocada por ubres enfermas, exterior del animal, medio ambiente (aire, polvo, ración, agua contaminada) el ordeñador, o el equipo de ordeño defectuosamente higienizado, las consecuencias son fácilmente previsibles.

Algunas de las bacterias incorporadas en la contaminación pueden desarrollarse a temperaturas de refrigeración (4°C) por lo que ésta, a pesar de ser un freno para el desarrollo bacteriano general, no es la solución a los problemas de este tipo ni a los originados por altos recuentos pre-enfriado, sino que debe ser combinada con efectivas medidas de higiene y desinfección tendientes a eliminar estas situaciones.

B) Fuentes de contaminación microbiana

Las principales a ser tenidas en cuenta, a fin de evaluar cada incidencia particular y enfrentar el problema son las siguientes:

- B 1) Glándula mamaria { Sana
 Enferma
- B 2) Exterior del animal
- B 3) Medio ambiente y agua
- B 4) Ordeñador
- B 5) Máquina de ordeño
- B 6) Utensilios, tarros y sistemas enfriadores
- B 7) Filtrado de la leche
- B 8) Resumen de recomendaciones

B 1) Glándula mamaria

Normalmente, en una ubre sana, existen microorganismos distribuidos en ella, que salen al exterior al comenzar el ordeño.

Así la leche en los primeros chorros contiene 6 o 7 veces más microorganismos -- que en la mitad del ordeño y 10 a 15 veces más que al final del mismo (valores - descriptos = $6.500 \times \text{cm}^3$ al principio, $1.300 \times \text{cm}^3$ en la mitad y $600-800 \times \text{cm}^3$ - al final).

Estas bacterias penetran en la ubre por el conducto del pezón (gota residual) y luego de su multiplicación en un medio favorable, alcanzan estas cifras en unas 10-12 horas aproximadamente.

En un ordeño higiénico de animales sanos, las cifras se ubican desde 100 hasta - 15.000 bacterias por cm^3 , por lo que la variación individual es importante y no puede tomarse una cantidad exacta como patrón.

Se puede decir que en un animal sano es dable esperar que el recuento a la salida de la ubre no debe superar las 10.000 bacterias por cm^3 .

Las especies bacterianas que se encuentran en estos casos a la salida de la ubre son fundamentalmente Micrococos, con menor número de Streptococcus y Bacilos. En general todas estas bacterias proliferan lentamente al principio y al desarrollo en la leche provocan proteólisis y formación de ácido láctico a partir de la lactosa, dando origen a sabor ligeramente amargo (proteolisis) o leches recha zadas a la prueba del alcohol por exceso de acidez.

Con respecto a la leche proveniente de ubres con mastitis podemos encontrar una gama muy amplia de situaciones, dependiendo éstas del estado de la afección (Sub Clínica, Sub aguda, o aguda, Crónica) pero todas ellas mostrando un panorama - ciertamente pcor.

No es el objetivo de esta información el tema específico de la Mastitis, y sólo enumeraremos aquí los cambios que se producen en la leche, con respecto a su com posición química y propiedades físicas.

- a) Disminución de la materia grasa y de los sólidos no grasos de la leche entre un 5 a un 10% de sus valores normales. Disminución de las Vitaminas B2 y C.
- b) Con respecto a la caseína se produce un descenso entre un 5 y un 8%. Como - fracción de ésta, la Kappa caseína no disminuye, por lo que aumenta su por-- centaje normal en el total. Disminuyen el Ca y el P.
- c) La lactosa puede llegar a disminuir hasta un 20%.
- d) El nitrógeno sérico aumenta en un 20%.
- e) El ClNa aumenta a consecuencia del aumento de permeabilidad al plasma y a ex pensas de la disminución de la lactosa.
- f) Aumentan las enzimas Catalasa y Fosfatasa.

- g) Reducción de la capacidad de coagulación de las proteínas y de la termoestabilidad de la leche.
- h) Cambios en el sabor (aumento o disminución del pH), color, olor y apariencia general de la leche (textura) según el grado de la afección.
- i) Aumento de las células somáticas (Normal 300-500.000/cc.) hasta varios millones.

El número de gérmenes presentes aumentan considerablemente, pudiendo llegar en cantidad y patogenicidad (Estafilococos coagulasa positivos - Estreptococos - Corynebacterium pyogenes - Grupo Coli, etc.) a límites altos, a lo que se le suma el aumento de células somáticas presentes en la leche a causa de la inflamación de la ubre.

Por lo expuesto, entonces, tenemos que una ubre sana, si bien aporta microorganismos no es fuente de contaminación como tal, mientras que una ubre enferma, no solamente se transforma en una fuente importante, sino de riesgo, por el tipo de bacterias presentes en ella.

Lamentablemente el productor lechero no toma muchas veces verdadero interés en la lucha contra la enfermedad, al considerar mínima la pérdida que ve a través de las mastitis clínicas.

Ignora muchas veces que las mastitis subclínicas son 40 o 50 veces más frecuentes, y él no las ve, pudiendo perder así hasta un 50% de su producción en casos extremos, debiendo eliminar prematuramente un 10-12% de sus vacas en producción, pero sobre todo produciendo leche anormal en composición y contaminación, exponiendo con esto a la industria receptora de su producción y a los consumidores.

Hay que actuar en cuatro frentes bien definidos a fin de evitar este problema:

- 1) Buen manejo del ganado (higiene general, nutrición y salud).
- 2) Buena calidad y mantenimiento de la máquina ordeñadora, si se dispone de la misma.
- 3) Adecuado ordeño, con estricta atención de sus métodos.
- 4) Higiene, desinfección y sellado de pezón con desinfectantes efectivos (pH estable, no irritantes, emolientes y con colorantes para controlar su empleo).

El técnico actuante deberá definir los problemas de ubre y actuar en consecuencia, procediendo a:

- 1°. la identificación de vacas positivas.
- 2°. su tratamiento diferencial según los casos (en producción o secado).
- 3°. eliminación del rodeo de aquellos animales que están justificados.
- 4°. formación de grupos para el ordeño dejando las vacas afectadas para el final (primero animales sanos, luego los con mastitis subclínica y finalmente los con mastitis clínica).
- 5°. Control periódico de la situación, a fin de evaluar los resultados y tomar las medidas convenientes.

Un buen trabajo de control deberá ser práctico y eficaz para reducir la mastitis y sobre todo, económico, ya que nunca deberá ser más costoso que la enfermedad.

B 2) Exterior del animal

Este es un reservorio natural de microorganismos por lo que el exterior de la ubre y sus zonas vecinas deben estar limpios al efectuarse el ordeño (tierra, paja, estiércol, etc.). La limpieza y desinfección de la zona externa es más efectiva en animales afeitados, según lo demuestra el Cuadro N°1; pero, sin embargo, esta reducción no es fundamental y en la práctica es muy difícil que se realice esta operación, por lo que el dato sirve como punto de referencia solamente.

La limpieza puede llevarse a cabo solamente con agua (por manguera o balde), con agua y desinfectante (en balde) y secado con trapos reusables o toallas desechables.

Los trapos reusables con agua y desinfectante en la práctica se transforman en un vehículo de suciedad entre una ubre y otra, por no cambiarse o limpiarse a destiempo y los materiales desechables no son de uso práctico en el país debido a su costo.

Lo ideal es un animal afeitado, lavado con agua y desinfectante adecuado y secado con toallas desechables; pero en la práctica no se podrá llevar a cabo seguramente, debiendo entonces prever medidas efectivas que sí se cumplan y permitan obtener el fin perseguido.

Para ello, lo recomendable es agua rociada con una manguera corta, sin demasiada presión (ya que debe cumplir la misión de arrastre y no quedar estancada) solamente sobre la ubre y zonas circundantes en los flancos, panza, etc. El agua debe ser distribuida y bien escurrida a mano, con ésta completamente limpia, provocando así el retiro de la suciedad adherida y descargando así la mayor parte de la contaminación presente, sirviendo a su vez de masaje pre-ordeño.

Al no mojar las regiones vecinas éstas no escurrirán hacia la ubre, permaneciendo secas. Luego debe procederse al secado con paños limpios y a la desinfección de las mismas zonas con desinfectantes adecuados, alternándolos para evitar la aparición de cepas resistentes, escurriendo bien el desinfectante.

Es recomendable siempre la utilización del jarro de fondo negro previo al ordeño y el sellado de pezones a posteriori del mismo. Con este tipo de limpieza no se elimina la contaminación de flancos, panza, etc., pero aseguramos que lo principal se cumpla.

De la otra forma, quizá se considere que se hace mejor, pero lo más probable es que se haga mal. Si estuviéramos en un medio en que la educación del ordeñador y los medios económicos se conjugaran para obtener el mejor resultado, no vacilaríamos en recomendar el afeitado, lavado total y secado con toallas desechables, pero lamentablemente esto no es posible todavía, por lo que se debe ir hacia algo que sepamos se va a cumplir aunque el técnico o el propietario no estén presentes.

B 3) Medio ambiente y agua de limpieza disponible

Deberá prestarse la mayor atención a lo siguiente:

1) La Sala de ordeño deberá tener

Buena higiene general y correcta pintura, piso impermeable y no resbaladizo, construido con materiales adecuados y con caídas y desagües aptos para su correcta limpieza (1,5 a 2%). Paredes y techos lisos y resistentes a la humedad.

Buena iluminación que facilite la visibilidad. Buena ventilación que facilite el secado ambiental y evite por lo tanto la condensación de humedad.

Aberturas protegidas para evitar entradas de insectos, pero que permitan la iluminación y la ventilación.

2) Patio de espera

Tamaño adecuado, con un buen piso e higiene general.

Desagües adecuados con pendientes correctas. Rampas de acceso con pendientes correctas (3/4%).

3) Estercolero

Lejos de la sala, pero preferentemente deberá no existir, distribuyendo el estiércol por el campo.

4) Comederos y alimentos a distribuir

La ración debe ser distribuida húmeda, a efectos de evitar se disemine por el ambiente y caiga a la leche.

Recordar siempre que el heno y ensilados provocan gran aporte de microorganismos esporulados (bacilos y clostridios), perjudiciales para las queserías.

5) Calidad del agua

Debe siempre usarse agua potable, por lo que deben limpiarse periódicamente los pozos y los depósitos para la misma. Es conocido el problema que el Uruguay tiene en este sentido y aquí deberá actuar el técnico del establecimiento.

to a fin de que el productor sepa con qué agua cuenta y en caso de tener contaminada su fuente abastecedora, la potabilice mediante clorinación.

6) Se deberá instruir al personal para que evite:

- a) Manipular alimentos secos antes del ordeño
- b) Barrer poco antes del ordeño
- c) Permitir que se acumule suciedad y polvo en la sala de ordeño
- d) Corrientes de aire durante el ordeño.

El Cuadro N°2 nos muestra los valores promedios del contenido de gérmenes, en lo que al medio ambiente y agua se refiere.

B 4) El ordeñador

El personal de ordeño y que maneja la leche deberá estar provisto -- siempre de ropa en adecuadas condiciones de higiene. Deberá tener buena salud, no ser transmisores ni portadores de enfermedades contagiosas, no presentar heridas que al infectarse puedan contaminar a la leche con organismos patógenos y estar siempre en buenas condiciones de higiene personal.

Enfermedades del tipo de la fiebre tifoidea y paratifoidea, disentería, escarlatina, irritaciones sépticas de la garganta, difteria y cólera, han sido transmitidas por la leche por ordeñadores infectados al consumidor, en situaciones y países donde se consume leche cruda. Aunque la pasteurización elimine este riesgo no se puede aceptar que esté presente y por lo tanto debe actuarse a fin de evitar que personas enfermas o potencialmente peligrosas (portadores por ej.) manipulen leche.

B 5) La máquina ordeñadora

Pieza fundamental en el problema de la contaminación, este equipo deberá estar correctamente instalado y mantenido, siempre en muy buenas condiciones higiénicas y funcionando correctamente.

Estas cuatro premisas son fundamentales para lograr que el trabajo de la máquina ordeñadora sea todo lo correcto y eficaz que debe ser y que no se transforme en un vehículo de 1er. orden de agentes contaminantes. Existen instaladas en el -- país más de 3.000 máquinas de ordeño, por lo que hoy día es fundamental que la leche obtenida a través de ellas mantenga la calidad inicial, o que la contaminación que éstas aporten sea tan pequeña, que podamos considerarla prácticamente nula. Desafortunadamente, relevamientos realizados en el parque de máquinas del país, muestran que un gran porcentaje de ellas, más del 70%, presentan defectos importantes ya sea de instalación, funcionamiento, uso, mantenimiento o higiene, estando el resto también con algunos problemas, que no son ya calificados de importantes, pero existen. Solamente un porcentaje muy bajo (alrededor del 2%) pueden considerarse como totalmente correctos en todos los sentidos mencionados, al no constatarse en sus chequeos estas anomalías.

Por lo tanto, el Veterinario debe prepararse para actuar frente al grave problema que representa un ordeño mecánico realizado de manera inconveniente, por la razón que sea. De esto se desprende que debe conocer todos los aspectos relacionados a la correcta instalación, funcionamiento, mantenimiento e higiene de los equipos a fin de diagnosticar el o los problemas que se presenten y recomendar o llevar a la práctica su solución.

Por no ser este tema de nuestra competencia específica, hemos considerado muy útil a estos efectos, transcribir la sistematización propuesta por el Dr. Manrique Laborde, especialista en el tema, a fin de que el veterinario pueda diagnosticar y corregir las fallas que puedan presentar las máquinas ordeñadoras en los establecimientos a su cargo.

Dicha sistematización se transcribe en el Apéndice N°1.

Todo lo que respecta a higiene y desinfección de la máquina ordeñadora, la conservación de sus partes, etc., así como todo lo referente a limpieza y desinfección de utensilios, tarros y sistemas de enfriado se detallan en el Apéndice N°2, de acuerdo a las recomendaciones que formula a sus productores la Cooperativa Nacional de Productores de Leche (CONAPROLE).

B 6) Utensilios, tarros lecheros y sistemas enfriadores

Como es lógico, los mismos tienen gran importancia también en la contaminación de la leche. En el ordeño a mano el uso de múltiples utensilios puede complicar la tarea de higiene, no debiéndose usar más que el balde de ordeño y los tarros donde se depositará la leche.

El técnico deberá revisar a fondo éstos, pues su mala higienización acarrea siempre resultados negativos para la obtención de leche de calidad. Debe proceder a la eliminación de aquellos deteriorados u oxidados, si son de hierro estañado y de utensilios enlozados o galvanizados. Los baldes deben ser de boca chica a efectos de no permitir la entrada de gotas de agua de lavado de la ubre y suciedad del exterior y lo deseable sería que no fueran de una sola pieza, pues de serlo no se lo podrá lavar bien. Si el balde puede tener una tapa ajustable con el hueco para la leche, que luego pueda quitarse para efectuar su correcta limpieza, es lo recomendable.

Respecto a los tarros, se deberá prestar preferente atención a los ángulos internos (fondo-pared y pared-cuello), así como al interior de la tapa, preferentemente sus ángulos.

Tanto en los baldes como en los tarros defectuosamente higienizados podrán encontrarse piedra de leche y en los casos más graves, grasa y leche seca, de color amarillento o verdoso.

Las bacterias presentes en este tipo de suciedad, son fundamentalmente termofílicas, es decir, bacterias que resisten la pasterización y actúan luego sobre el producto terminado.

Respecto a los tarros de aluminio duro que van rumbo a ser la totalidad del parque de tarros en el país, deberán examinarse a fondo a efectos de comprobar que la corrosión del material no haya comenzado.

La corrosión puede apreciarse en su primera etapa si hay ennegrecimiento de las paredes internas del tarro; en su 2da. etapa, si hay picaduras sobre fondo oscuro y finalmente grietas bastante profundas. En este último caso, ya que es muy difícil y costosa la reparación, deberá recomendarse su eliminación.

En todos estos intersticios se acumulará leche, ya que la limpieza no los barrerá a fondo, creando problemas luego a causa de acúmulos microbianos (leche ácida con corte a la prueba de alcohol).

En los casos que se constate este problema, deberá observarse inmediatamente si el detergente usado es apto para aluminio, puesto que como las plantas receptoras generalmente usan este detergente, el problema en este caso estará en el tambo.

Deben usarse siempre detergentes adecuados para aluminio y lo mejor es recurrir a la Planta receptora a efectos de interiorizarse qué detergente se utiliza allí a efectos de utilizar el mismo si es posible. Con los compuestos de aluminio de uso en el país no debe usarse nunca soda cáustica.

Los sistemas de enfriado los detallaremos en el área de Conservación del producto.

B 7) Filtrado de la leche

Hemos dejado ex-profeso el filtrado para tratarlo prácticamente al fin de esta área, por dos razones: 1ra.) si se cumplen correctamente todos los enunciados anteriores, el filtrado no tiene razón de existir, es decir, no debería hacerse.

2da.) El gran problema que plantea esta operación es que los filtros o elementos filtrantes en general no se higienizan bien y son un reservorio de microorganismos, convirtiéndose así en una muy importante fuente de contaminación, por lo que es recomendable, insistimos, que no se lleve a cabo.

Si el técnico considera que debe efectuarse esta operación, deberá recomendarse siempre que sea posible el uso de filtros desechables, para así estar seguros de que el problema de la higienización quedará superado.

Los filtros desechables pueden ser ya fabricados para este uso específico o ser telas apropiadas de las cuales se van cortando trozos que se usan en un ordeño y luego se eliminan.

B 8) Resumen de recomendaciones

- 1) Salud, limpieza y buenos hábitos del ordeñador.
- 2) Ganado sano, limpio en el momento de ordeñarlo.
- 3) Abastecimiento de agua sanitariamente adecuado.
- 4) Facilidades para la disposición de estiércol.
- 5) Saneamiento del ambiente en todas las instalaciones del establecimiento.
- 6) Sala de ordeño bien construido, que pueda mantenerse en condiciones higiénicas.
- 7) Máquina ordeñadora de buena construcción, funcionamiento, mantenimiento e higiene.
- 8) Sala de máquinas separadas de la sala de ordeño.
- 9) Sala de enfriado bien construida, con capacidad para enfriar y almacenar la leche y para lavar y secar los utensilios.
- 10) Evitar en lo posible el filtrado de la leche.

C) Alteraciones en la leche y los productos lácteos provocadas por los microorganismos aportados a causa de la contaminación.

C 1) Leche cruda

La contaminación a que hemos hecho referencia anteriormente aportará gérmenes capaces de alterar la leche, al actuar sobre los sustratos específicos para cada tipo de ellos.

Los microorganismos proteolíticos actuarán con sus enzimas sobre las proteínas, dando como productos finales péptidos, aminoácidos, aminas o amoníaco. Los acidificantes lo harán sobre los hidratos de carbono dando ácido láctico o acético, alcohol y gases, mientras que los lipolíticos actuarán sobre la grasa, dando como productos finales ácidos grasos y glicerol.

A continuación trataremos cada tipo de trastornos en especial.

- 1) Producción de ácido. Las bacterias productoras de ácido actúan sobre la lactosa de la leche, provocando su fermentación y obteniéndose como productos finales ácido láctico y acético, y alcohol. Aquellas que producen solamente ácido láctico se califican como homofermentativas, mientras que las que producen ácido acético, alcohol y gas lo son como heterofermentativas.

Se encuadran en este grupo, dentro del género streptococcus, el lactis, el cremoris y el leuconostoc citrovorum. Dentro del género Lactobacillus, el casei, acidophilus, helveticus, bulgáricus y brevis. A ellos se agregan el microbacterium lacticum, los micrococcus luteus y varians y algunas especies de coliformes.

Estos microorganismos, muchos de los cuales se utilizan en la industria de los derivados lácteos (quesos, manteca fermentada, yoghurt, etc.) están presentes en la leche (bacterias lácticas) o contaminando a ésta desde los alimentos, en silado, estiércol, piel, pelos y utensilios.

Algunos de estos microorganismos son termodúricos, es decir, resisten calentamiento elevado (65-85°C por algunos segundos) por lo que aparte del deterioro anteriormente descrito, pueden seguir actuando sobre los productos terminados al resistir la pasterización.

La acción acidificante, fuera de los trastornos organolépticos lógicos, provoca la coagulación de la caseína por deshidratación de la misma, ya sea frente al alcohol a 70° de graduación (Prueba del alcohol) así como naturalmente frente a una gran presencia de ácido (pH 5.5-5.2), o sea, el "corte" de la leche dentro del tarro.

- 2) Proteólisis y Coagulación no ácida. Aparte de la coagulación detallada anteriormente (ácida) existe otro tipo de coagulación y es denominada coagulación dulce.

Cuando se produce el fenómeno de proteólisis y dependiendo de la variedad de gérmenes actuantes, se produce la acumulación de residuos amoniacales que dan a la leche reacción alcalina y sabor amargo.

Los principales responsables de esta acción son el *Bacillus Cereus* y el *B. -- Subtilis* (esporulados aerobios), *Pseudomonas putrefaciens* y *Streptococcus Li-- quefaciens*.

3) Lipólisis

Otros microorganismos hidrolizan la grasa de la leche en Glicerol y ácidos -- grasos merced a la acción de las enzimas lipolíticas que poseen. Algunos de estos compuestos, principalmente los ácidos grasos, por su olor y sabor penetrante dan sabor u olor a rancio a la leche.

Responsable de éstos son bacterias como *Pseudomona Fluorecens* y *Achromobacter lipoliticum*, levaduras como la *Cándida lipolítica* y hongos del grupo *Penici-- lium*. Los organismos que poseen esta propiedad en general provienen de aguas no potables, inaptas para su uso en el tambo.

4) Producción de gas

Muchos microorganismos son capaces de producir ácidos y gas al fermentar la - lactosa de la leche. Las bacterias coliformes producen grandes cantidades de CO₂ y olor característico, luego de la acidificación.

5) Viscosidad

La acumulación de material mucilaginoso capsular (mucinas) producido por el - metabolismo de bacterias tales como el *Alcalygenes viscosus*, *Aerobacter aeró genes* y algunos micrococcus, da por resultado la aparición de leches viscosas o hilachientas, cuya capa superficial puede retirarse con la mano. En gene-- ral este fenómeno, común lamentablemente en nuestro país, tiene origen en --- aguas contaminadas y en utensilios mal higienizados.

Potabilizando el agua e higienizando y desinfectando correctamente los utensi-- lios, se puede eliminar este problema prácticamente de inmediato, si es que - responde a este origen. Las bacterias descritas se encuentran en medio neu-- tro o poco ácido. La determinación del pH o de la acidez de la leche según - el medio que se disponga, podrá orientar hacia qué agente productor dirigir - su atención.

Cuando la leche viscosa se presenta con reacción ácida (leche relativamente - fresca) los responsables serán bacterias lácticas del tipo de *Streptococcus - lactis* y los *lactobacillus bulgáricus* y *casei*. El origen estará, entonces, - en contaminación de la ubre o medio ambiente por deficiencias higiénicas y -- allí es donde se deberá actuar entonces.

6) Olores, sabores, y colores anormales en la leche

Agregados los cambios que ya hemos detallado anteriormente, hay algunos tipos de *Pseudomonas* que pueden dar sabor a pescado, los coliformes dan olor pútri-- do y sabor a sucio y las levaduras olor y sabor a mohos. El sabor a malta o a "cocido" proviene del *Str. lactis* var. *maltígenes*, mientras que algunas --- *Pseudomonas* son responsables del sabor a papas o nabos.

En general todos estos trastornos del sabor y olor aparecen luego de más de - 24 horas, de conservación de la leche cruda, sobre todo luego del desarrollo - de los psicrótrofos (leche refrigerada).

Algunas bacterias, a causa de sus pigmentos pueden hacer aparecer colores -- anormales en la leche cruda, caso de la *Pseudomona syncianae* (color azul) y - la *Serratia marcescens* (color rojo).

C 2) Alteraciones en los productos lácteos

En general, los problemas de sabor, color, etc., pueden presentarse en - todos los productos lácteos frescos, en mayor o menor grado, según la materia -- prima que se reciba y se permita entrar en las plantas por los Recibos de leche. En general todos los defectos descritos anteriormente se ven en el Recibo, dan-- do origen al decomiso de esas leches, Pero a veces, leches contaminadas con --

esas bacterias, que todavía no han desarrollado su acción y por lo tanto no son detectables todavía, pasan a la Planta, industrializándose y allí es donde aparecen los problemas, preferentemente a nivel de queso y manteca.

1) Hinchazones anormales en quesos

1.a. Hinchazón precoz

Rápida, aparece casi inmediatamente de elaborado el queso. Son responsables bacterias del grupo coliforme y levaduras productoras de gas.

Los coliformes fermentan la lactosa, produciendo ácido láctico, CO₂ e hidrógeno. El 80% son del tipo *Aerobacter aerógenos* y el 20% restante puede ser generalmente *Escherichia Coli*. Los quesos al corte presentan gran cantidad de pequeños ojos ("ojos de perdiz") y el sabor y olor a sucio.

Este defecto prácticamente se evita ya que la pasteurización destruye a todos los coliformes salvo excepciones muy contadas. La recontaminación es en general la culpable de estas situaciones, pero de cualquier manera, el hecho de disminuir la carga de estas bacterias en la leche cruda es una ayuda cierta a la Planta procesadora. Para el control de los coliformes recontaminantes en la elaboración de quesos se utilizan nitratos (de sodio o de potasio), los cuales al perder el oxígeno, se reducen a nitritos que a pH 6.0 frenan el desarrollo de estos gérmenes.

Las levaduras del tipo *Saccharomyces*, fermentan la lactosa con violenta formación de gas, que rompe el queso en varios lugares, dejándolo escapar, con olor característico a alcohol o manzanas fermentadas. Estas levaduras son consecuencia también de higiene defectuosa en la producción y pueden eliminarse con una correcta pasteurización.

1.b. Hinchazón tardía

Es un defecto que aparece entre los diez días a los dos meses de elaborado el queso.

El aumento de volumen del queso es más notable que en la hinchazón precoz y se forman grandes ojos y en bastante cantidad (10 cmt. de diámetro a veces), que provocan grietas en la superficie del queso.

Las bacterias que actúan son los clostridios anaerobios esporulados, termoresistentes, que provienen del estiércol, la tierra y en silajes. Actúan sobre el lactato de calcio y al desdoblarse la lactosa producen ácido butírico, CO₂, hidrógeno, ácido acético y algo de alcohol etílico.

A pH 5.0 a 6.0 liberan CO₂ y aminas que transmiten muy mal olor al producto.

2) Putrefacción en quesos

2.a. Putrefacción blanca.

Provocada por el *Clostridium sporogenes*, en zonas limitadas, con olor nauseabundo y consistencia blanda.

2.b. Putrefacción gris.

Defecto localizado (rajadura con masa color ceniza y punto color café) - con sabor nauseabundo o a ajo.

3) Otros defectos en quesos

3.a. Sabor amargo por *Streptococcus liquefaciens* o *micrococcus casei*.

3.b. Sabor rancio por *Pseudomonas fragii* productora de lipasa.

3.c. Sabor a sucio por coliforme.

3.d. Sabor a frutas por *Pseudomonas fragii* o levaduras.

4) Manchado superficial en la manteca

Provocado por la *Pseudomonas putrefaciens* que proviene generalmente de aguas de mala calidad. Sucede en los casos que la pasteurización de la crema no sea efectiva o exista una recontaminación de la misma luego de ésta.

5) Rancidez - sabor a fruta en manteca

Provocados por *Pseudomona fluorescens* y *Pseudomonas fragii* (proteolíticas y lipolíticas). El ácido butírico es el responsable de este sabor al ser hidrolizado por la lipasa de las *Pseudomonas*. Origen de éstas en el agua no potable y con acción de la lipasa siempre previa a la pasteurización.

6) Maltosidad en manteca

Provocada por el *Str. Lactis* var. Maltígenos. Acción previa a la pasteurización, como en el caso anterior.

7) Coloraciones anormales en manteca. (controlables por pasteurización)

- 1) Negra. *Pseudomona nigrifaciens*.
- 2) Verdosas por mohos: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicilium*.
- 3) Rojizas o rosadas - *Torulas* o *Monilias*.

Como puede verse aquí, muchos microorganismos contaminantes y su acción, que traen aparejados deterioros en los quesos y manteca pueden eliminarse con la pasteurización, aunque hay casos en que no, por lo que la Salud Pública prácticamente no se ve afectada; pero, como dijimos anteriormente, todas las medidas de higiene y control tendientes a producir leche de calidad, nos llevarán a reducir este riesgo, sobre todo en lo referente a bacterias termodúricas, - resistentes a los tratamientos térmicos y aquellas que producen enzimas que dañan irreversiblemente a la leche en la etapa pre-pasteurización.

D) Infecciones e intoxicaciones alimentarias que pueden ser transmitidas por la leche contaminada por microorganismos patógenos.

1) Generalidades

La leche es un medio donde pueden desarrollarse determinados microorganismos patógenos para el hombre o el propio animal (Cuadro N°3). Las temperaturas inferiores a 10-12°C inhiben el desarrollo de la gran mayoría de los patógenos y lo mismo puede suceder por la acción del ácido láctico.

Hay algunas de ellas muy importantes (*Myc. tuberculosis*, *brucella abortus*) que no se reproducen con facilidad en este medio y tanto para éstos como para todos los restantes, su capacidad patógena está supeada al grado de contaminación inicial de la leche o a la ausencia de un tratamiento térmico adecuado. El Cuadro N°3 resume los microorganismos patógenos que pueden provenir de la leche (FAO).

Estos microorganismos patógenos pueden provenir del animal, operarios, medio ambiente o agua contaminada y prácticamente todos ellos y sus toxinas son destruidos por la pasteurización.

Si decimos prácticamente todos y no todos, es porque existen algunas bacterias o toxinas termorresistentes (esporulados o toxina estafilocócica) que pueden sobrevivir a la pasteurización. Pero no bastará sólo que sobrevivan, sino en qué cantidad están presentes y sí luego pueden desarrollarse y actuar.

Las medidas higiénico-sanitarias a nivel del tambo son fundamentales para que no exista presencia de patógenos, o que su número sea tan bajo que no pueden presentar peligro para los consumidores.

La termorresistencia de la toxina estafilocócica obliga a la adopción de medidas especiales para evitar el desarrollo de estos gérmenes antes de la pasteurización,

En el Uruguay, desde que se pasteuriza la leche, no se han producido brotes epidémicos de ningún tipo por su consumo, aunque la enterotoxina estafilocócica termorresistente puede haber originado gastroenteritis. Para que la pasteurización sea totalmente efectiva en este sentido, debe ser precedida en el tambo de una correcta obtención y conservación adecuada a 4°C con objeto de evitar la formación de toxina por estafilococos, presentes generalmente en alto grado a causa de la mastitis que afecta al ganado lechero.

Lamentablemente en nuestro país estos dos puntos fundamentales (control de la -- mastitis y enfriamiento adecuado de la leche) todavía están lejos de constituir el ideal deseado.

Por eso expresábamos al principio, que aunque se ha logrado mucho, es importante lo que queda por hacer con respecto a la Salud Pública. Pero la experiencia de muchos años permite asegurar que los tratamientos térmicos utilizados en la actualidad, dan efectivamente una protección adecuada al consumidor.

- 2) Descripción de las infecciones e intoxicaciones alimentarias que pueden -- ser transmitidas por la leche por el orden de importancia que podrían tener en nuestro país.

2.a. Infecciones bacterianas

Tuberculosis - Brucellosis - Estreptococcias - Infecciones provocadas por bacilos coliformes - Salmonellosis (fiebre tifoidea, paratifoidea y -- otros) - Disentería bacilar (Shigellosis) - Difteria - Carbunco - Clostridium perfringens - Bacillus cereus (intensa contaminación).

Tuberculosis

El consumo de leche cruda, no pasteurizada, es la principal fuente de infección o puerta de entrada de esta afección en el hombre. La vaca lechera infectada es un reservorio muy grande de bacilos tuberculosos y la incidencia de la tuberculosis bovina en el hombre depende, de la cantidad de leche cruda que se consume en un país, región, etc.

Los bacilos provienen del animal en sí (ubres infectadas por vía endógena) o del medio ambiente contaminado (estiércol, polvo, etc.). Según datos aportados por varios autores, de un 100% de animales tuberculina positivos, menos del 10% elimina bacilos por la leche y sólo un 25% de éstos presentan lesiones visibles en la ubre. Esto muestra la baja incidencia que tienen las lesiones específicas de ubre frente a la presencia general de la enfermedad en el ganado lechero.

El bacilo tuberculoso de la variedad humana, puede contaminar también la leche a partir de los ordeñadores, por lo que la vigilancia médica del personal es sumamente importante.

La pasteurización, que se aplicó en la leche para el combate contra esta enfermedad, elimina el Mycobacterium totalmente y es la garantía que la tecnología alimentaria da al consumidor, pero es fundamental de cualquier manera, para evitar riesgos provocados por accidentes en la pasteurización, partir de leche proveniente de ganado saneado.

Brucellosis

Infección directa por ingestión de leche cruda o ingestión o manipulación de subproductos elaborados con leche cruda (quesos crudos de cabra en la zona del Altiplano Andino, manteca casera de granjas, etc.).

Tanto la Brucella abortus, como la suis o la melitensis pueden provocar infecciones en el hombre, siendo la melitensis la más virulenta.

La acidificación de la leche inhibe el desarrollo de las brucellas, pero tarda varios días en eliminarlas por completo, por lo que la fermentación láctica, maduración y almacenamiento durante varios meses, en la elaboración del queso, pueden destruir brucellas existentes en la leche.

Pero el mejor tratamiento es la correcta pasteurización de la leche y sobre todo, que provenga de animales sanos, vacunados en tiempo y forma.

Estreptococcias

Los Streptococos del grupo A (Lancefield) pueden provocar en el humano, -- otitis, escarlatina, erisipela, etc. y la leche se contamina de personas infectadas (incubación, clínica aguda o subaguda, convalescientes o portadores asintomáticos).

Estos pueden infectar también al ganado dando mastitis estreptocócicas que provocan nuevas contaminaciones masivas de streptococos a la leche.

Si la leche se consume cruda o ha sido insuficientemente tratada puede ser causa de infecciones esporádicas o de tipo epidémico. Los Streptococos del grupo B de Lancefield (Agalactiae) son patógenos para el animal, pero no para el humano en general, ya que sólo proliferan en tejidos muy sensibles como los del útero y en los del niño recién nacido.

La pasteurización destruye los streptococos, pero como en las anteriores, la salud garantida de los ordeñadores y la correcta higiene y enfriamiento de la leche son medidas básicas que nos pondrán a cubierto de cualquier sorpresa en este campo.

Infecciones provocadas por bacilos coliformes

Trastornos gastrointestinales son la causa de la acción de Escherichia, Citrobacter, Klebsiella y Proteus, sobre todo en niños y rara vez en adultos. Son gérmenes que se destruyen por la pasteurización, aunque pueden suceder recontaminaciones, las cuales deben ser altamente masivas para provocar cualquier tipo de afección. Su control permanente es norma rutinaria en las Plantas lecheras de todo el mundo.

Salmonellosis (Fiebre tifoidea, Paratifoidea y otros)

Luego del agua, la leche puede llegar a ser el principal vehículo de fiebre Tifoidea y Paratifoidea de no efectuarse una correcta pasteurización. El origen de la enfermedad generalmente está en portadores (contaminación directa) o en aguas contaminadas, moscas, etc. Pueden reproducirse en el rango de 15°C y en relativamente corto tiempo una contaminación pequeña da lugar a poblaciones peligrosas de microorganismos.

La infección del hombre requiere, para cualquier tipo de salmonellas, un número bastante grande de microorganismos, por lo que la higiene en la producción y el control sanitario del personal son medidas importantes en la lucha contra esta enfermedad. El conocimiento exacto de la vía infecciosa (Ej. concentrado proteico - animal - leche - hombre) es muy importante a efectos de atacarla en la parte más conveniente.

Disentería por Shigellas (Shigelosis)

Las shigelas provienen de las manos del ordeñador afectado, estiércol, o de las heces humanas que contaminan el agua o son distribuidas por las moscas. No sobreviven a la correcta pasteurización, pero es fundamental la higiene del ordeño y el correcto enfriado.

Difteria

Cuando se consume leche sin pasteurizar o hervir, pueden ser factibles los brotes de difteria. El Corynebacterium diphtheriae puede encontrarse en portadores sanos, que son la principal fuente de contaminación de la leche (tos, estornudos, secreciones nasales, saliva en las manos del ordeñador, etc.).

El Corynebacterium diphtheriae se destruye con la pasteurización, pero es muy importante la identificación de enfermos o portadores sanos en el personal del tambo.

Carbunco

Rara vez es transmitida por la leche, ya que la cantidad de bacterias debe ser muy alta para su pasaje a la leche y en este estado (cercano a la muerte del animal) la secreción láctea se interrumpe o la leche es totalmente anormal.

Puede existir la contaminación externa por presencia de animales enfermos o del ambiente (utensilios, polvo, heces, etc.).

La forma vegetativa se destruye con la pasteurización. Las esporas sobreviven, por lo que la mejor defensa es un correcto saneamiento por vacunación del ganado.

Infección por Clostridium perfringens

Este microorganismo aparece en las heces de los animales y personas, y es transportado por los insectos, contaminando la leche.

Sus esporas son muy resistentes (termodúrico) y bajo ciertas condiciones puede multiplicarse rápidamente en productos almacenados, provocando gastroenteritis - en los consumidores, aunque no principalmente en productos lácteos, sino en derivados de la carne.

La única medida eficaz contra este microorganismo es el enfriamiento desde 15° C para abajo, inmediatamente después del ordeño.

2.b. Infecciones por virus y rickettsias

Fiebre aftosa, Fiebre Q, Hepatitis infecciosa.

Fiebre aftosa

La transmisión de este virus por la leche, si bien no es muy frecuente, es posible y aparece en la etapa de generalización de la enfermedad, aunque en ese momento lo normal es que la producción de leche se interrumpa.

Al romperse las vesículas que puedan existir en la ubre, durante el ordeño, puede originarse una gran contaminación de la leche.

El virus de la fiebre aftosa no resiste la pasteurización.

Fiebre Q (Coxiella burnetti)

Se produce por ingestión de leche cruda contaminada, ya que el ganado afectado elimina por ésta Coxiellas por períodos prolongados (más de 200 días) aunque en cantidades variables de un día para el otro.

Este microorganismo puede sobrevivir a la pasteurización baja y lenta, por lo que es importante impartir tratamientos térmicos adecuados cuando se sospecha su presencia en la leche.

Hepatitis infecciosa

El virus se transmite por vía oral y los convalescientes y aún los sanos (portadores) pueden intervenir en su difusión.

Estos virus pueden sobrevivir al tratamiento térmico bajo y lento (56-58°C-30min) pero se considera que se destruyen frente a la pasteurización alta. Es una de las virosis más graves que puede transmitir la leche, por lo que los ordeñadores no deben ser convalescientes ni estar en contacto con enfermos, debiendo también siempre utilizarse, como no puede ser de otra manera, agua de buena calidad.

2.c. Intoxicaciones alimentarias

Gastroenteritis enterotóxica, botulismo, etc.

Gastroenteritis enterotóxica

Algunas cepas de estafilococos pueden producir una enterotoxina termorresistente, capaz de causar en el hombre gastroenteritis agudas y sobreagudas.

Los microorganismos productores se encuentran muchas veces en operarios aparentemente sanos (portadores) y en ganado aparentemente sano (mastitis subclínicas). Aun con una correcta pasteurización puede presentarse el problema, puesto que si los microorganismos, que son termolábiles, tuvieron las condiciones favorables para una producción masiva de toxina (temperatura favorable para su proliferación, tiempo, etc.), ésta, que es termoestable, podrá ejercer su acción al consumirse el producto final.

Según algunos autores entre el 30-50% de las personas llevan en sus fosas nasales o en la piel los estafilococos toxígenos (coagulasa positivos). Estos portadores humanos pueden contaminar la leche directamente o la piel de la ubre, que luego recontamina a su vez el producto, que puede ya venir contaminado por una mastitis estafilocócica.

La toxina puede resistir incluso la ebullición durante 30 minutos y en la industria, sólo los tratamientos tipo Stork (125 grados C durante 30-40 minutos) o -- U.H.T. (145 grados C durante 3 a 4 segundos) llegan a temperaturas y tiempos que podrían eliminarla, pero no hay datos sobre ello.

Los estafilococos, como ya hemos dicho, son termolábiles y no resisten la pasteurización común.

Medidas de lucha a nivel del establecimiento. Muy importante

- 1) Los operarios con heridas, forúnculos u otras lesiones estafilocócicas, no deben trabajar en el tambo ni manipular la leche (recolección y transporte).
- 2) También es conveniente que los ordeñadores sean controlados a efectos de saber si son portadores.
- 3) La leche recién ordeñada debe enfriarse rápidamente y mantenerse a menos de - 10°C, conservándola a esa temperatura hasta el tratamiento térmico.

Botulismo

Muy raro en los productos lácteos, pero potencialmente posibles al contaminar las esporas del Cl, botulinum y para-botulinum la leche, por su gran difusión en el suelo.

La acidez de la leche y de algunos productos como el queso (donde se han encontrado esporas viables pero sin toxinas) sería el elemento inhibidor de estos microorganismos. Medidas de lucha = limpieza e higiene adecuada a nivel del tambo.

E) Presencia de medicamentos y otros compuestos contaminantes en la leche.

Como sabemos, por la leche se eliminan restos de medicamentos, principalmente antibióticos, de los cuales nos ocuparemos en la siguiente área, pero también otros compuestos pueden llegar a ella y ser eliminados, así como también pueden contaminarla productos provenientes del medio ambiente.

1) Medicamentos.

Entre los medicamentos, fuera de los antibióticos, y de importancia cada vez mayor, se encuentran los parasiticidas fosforados de acción sistémica.

En los últimos años se han introducido al mercado estos nuevos productos fosforados de aplicación externa, de paso a través de la piel y acción sistémica y que se eliminan por la leche, heces y orina. Varían en eliminación según la marca, su concentración en fósforo y por supuesto el riesgo será mayor en aquellos casos en que se utilicen productos más concentrados, en los cuales el fósforo se eliminará en mayor cantidad.

Los Laboratorios productores recomiendan no se remita la leche de animales tratados con estos productos, por lo menos durante los cuatro días (leche de ocho ordeños) siguientes al tratamiento, por la alta concentración de fósforo eliminado por la leche. Esto debe hacerse saber muy bien a los productores, a fin de que tengan conocimiento cabal del problema y sus consecuencias, como forma de evitar que éstos envíen leche contaminada.

Otros medicamentos, ya en desuso, que se transmitían a la leche eran el sulfato de cobre (sabor oxidado) y la fenotiazina (sabor, color y presencia del medicamento en la leche) por lo cual era recomendado no darla bajo ninguna circunstancia a animales lecheros.

2) Plaguicidas.

Desde hace muchos años se viene informando en el mundo acerca de la presencia de plaguicidas en la leche, pero también que los niveles detectados estaban muy por debajo del límite de seguridad.

Detallamos aquí algunos datos:

U.S.A. (1967)	D.D.T. y similares	= 0,004 partes por millón	
		Dieldrin	= 0,0025 partes por millón
			Isómeros de HCH
Reino Unido (1965)	D.D.T.	Ninguna concentración	= 72% del muestreo
		Trazas - 0,03 p.p.m.	= 19,2% del muestreo
		0,04 - 0,10 p.p.m.	= 5,8% del muestreo
		0,11 - 0,50 p.p.m.	= 5% del muestreo

Los alimentos de origen animal o vegetal, y entre ellos la leche, pueden encontrarse contaminados con pequeñas cantidades de plaguicidas orgánico-fosforados o clorados, productos de la contaminación del ambiente principalmente, pero la actual ingestión de éstos está calificada como inocua, por organismos como el Departamento de Agricultura de U.S.A. Los niveles permitidos de residuos de plaguicidas son considerablemente mayores que las cantidades promedio que se detectan en los alimentos y en la actualidad existen métodos muy sensibles que permiten detectar hasta muy bajas concentraciones de estos productos en la leche.

3) Micotoxinas (toxinas provenientes de hongos)

Compuestos de gran peligrosidad potencial, como por ejemplo las aflatoxinas. Hasta ahora no se ha demostrado totalmente que la leche sea una fuente de aflatoxinas para el consumidor, pero de cualquier manera, se deben tomar todas las previsiones posibles para evitar la contaminación, sobre todo, evitando su ingestión por los animales, a través de alimentos contaminados con hongos (raiones, tortas, etc.)

4) Toxinas vegetales

De probable pasaje a la leche cuando el ganado, en épocas de penuria alimenticia o por accidente, ingiere plantas tóxicas. Aunque no existen pruebas concretas de ésto (si sucede, lo hace con niveles que difícilmente resultan tóxicos al consumidor) conviene tener presente siempre esta posibilidad, en caso de detectarse casos de toxicidad de la leche.

5) Enzimas bacterianas

Muchas y muy variadas (lipasas, proteasas, fosfatasas, xantino-oxidasas, peroxidasa catalasa, enzimas de las células somáticas, etc.) las cuales provocan en la leche la aparición de productos intermedios del metabolismo, como por ejemplo, la tiramina, que se produce por decarboxilación de la tirosina.

Este producto intermedio puede originar aumento de la presión arterial en el humano si se consume junto a drogas inhibitoras de la monoaminooxidasa.

Las enzimas ajenas a la leche pueden ser proteo o lipolíticas, aunque algunas actúan también sobre la lactosa, descomponiéndola.

Entre las proteolíticas tenemos las que actúan sobre los aminoácidos (descarboxilasas, transaminasas, diaminasas).

Hay que proteger siempre a la leche de las fuentes de enzimas extrañas ya que muchas de éstas son termorresistentes, conservando gran actividad luego de la pasteurización y de las cuales, muchas veces, desconocemos su naturaleza.

6) Radionúcleos

Pasan a la leche por la cadena atmósfera-suelo-planta-animal-hombre, siendo los principales el Ba 190, Ps 137, I 131, Sr 90 y Sr 89, todos ellos derivados -

de la fisión del uranio y el plutonio. Esta contaminación puede venir de la atmósfera (posible en nuestro país) como por cercanía de Plantas Nucleares de energía o Fábricas de productos químicos relacionados (todavía no se desarrollan en el Uruguay). Investigaciones hechas por el Comité Científico de la O.N.U. para estos temas, concluyeron de que la suma total de todas las radiaciones provenientes de las explosiones nucleares efectuadas o a efectuarse hasta el año 2.000, asciende solamente al 5% de las atribuibles a radionúcleos que existen naturalmente, siendo este nivel no justificativo de ninguna alarma aún e innecesarias - todavía las medidas especiales de control.

F) Conclusiones

Como hemos visto, la higiene total, control del medio ambiente, el buen manejo de los animales, vacunaciones adecuadas y correcto manejo de las normas higiénico-sanitarias son aspectos fundamentales a tener en cuenta para eliminar las fuentes de contaminación y sus consecuencias. Allí se creará el primer frente de lucha que permitirá obtener leche de calidad y dar a la Industria y, por ende, al consumidor, productos libres de riesgo de transmisión de enfermedades cumpliendo así una de las más importantes metas de la profesión Veterinaria = el asegurar la Salud Pública.

AREA 2 - PRESENCIA DE INHIBIDORES EN LA LECHE

A) Inhibidores naturales

La leche contiene inhibidores naturales de protección, que son compuestos de actividad biológica y de origen proteico, que están presentes normalmente en el producto crudo. No son indeseables y por el contrario se busca aprovechar su presencia como veremos en el área de Conservación, siendo ellos:

a) Lactenina 1 (L1).

Específica posiblemente contra el Str. pyogenes. Estabilidad máxima a pH 6.5 y se destruye a 70°C por 20 minutos.

b) Lactenina 2 (L2).

Actúa contra los Str. agalactiae y pyogenes, así como contra los lactobacilos. Los Str. lácticos son poco sensibles a la L2, pero los que lo son se inhiben casi totalmente. Se destruye a 75°C por 30 minutos o a 82°C por 20 segundos. Estabilidad Máxima a pH 7.

c) Aglutininas.

Son varias, entre ellas la Lactenina 3(L3) y actúan aglutinando las bacterias específicas que quedan inmobilizadas formando grandes masas y ascendiendo a la superficie junto con la grasa, deteniéndose su proliferación y actividad (Str. lácticos, especialmente el cremoris, lactobacilos, etc.).

Las bacterias resistentes a las aglutininas, no son por lo tanto aglutinadas, -- manteniéndose repartidas en la leche sin que se detenga su proliferación y actividad enzimática.

Todas estas sustancias tienen una vida corta, que no supera las 4-5 hrs., luego del ordeño, después de las cuales se desnaturalizan y desaparecen.

B) Inhibidores no naturales

Aparte de estos compuestos naturales la leche puede contener sustancias inhibitoras del crecimiento bacteriano (bacteriostáticas o bactericidas) cuya presencia no es ni natural ni deseada.

Son negativos para la industria, pues éstos no permiten el desarrollo de gérmenes seleccionados utilizados en los procesos de fermentación controlada (quesos, manteca aromatizada, yoghurt, etc.) y para el consumidor por tener que ingerir - sustancias extrañas al alimento, como es el caso de antibióticos y desinfectantes.

Estos inhibidores enmascaran las determinaciones que se practican a efectos de evaluar la calidad microbiológica de la leche o sus derivados, por lo que provocan grandes pérdidas económicas, íntimamente ligadas a la pérdida de calidad.

Por todo lo expuesto, estamos entonces frente a un hecho que debemos combatir -- con toda energía, pues perjudica con su acción a muchas personas en todos los medios.

Aquel productor que no lo hace ex profeso sino por falta de cuidados, e incluso de información, tendrá que tener muy en cuenta esto a fin de resolver el problema. También aquel que tiene tantos problemas de mastitis, que si eliminara toda la leche proveniente de vacas tratadas con antibióticos, no podría remitir más -- que pocos litros, o incluso aquel que tiene una o dos vacas en tratamiento y -- piensa que como esta leche se mezclará con la de las vacas sanas, no creará ningún problema. Y así se siguen sucediendo casos con las pérdidas ya señaladas.

Los Veterinarios deben impartir docencia destinada a evitar estos problemas y actuar con firmeza ante los casos en que constaten presencia de estos inhibidores en la leche remitida.

Estos inhibidores indeseables son de dos grandes tipos: Químicos y Biológicos.

1) Inhibidores químicos

Son aquellos residuos de desinfectantes o detergentes que se encuentran presentes en la leche, debido a prácticas defectuosas como ser concentraciones exageradas, mal enjuague, etc.

Estos compuestos, tanto desinfectantes como detergentes, deben asegurar a efectos de su uso normal:

- a) No ser tóxicos a las concentraciones indicadas de trabajo.
- b) Su manejo no debe resultar peligroso (cáusticos, etc.).
- c) Deben tener penetración para llegar a todos los intersticios a limpiar o desinfectar.
- d) Deben ser solubles en agua y de fácil eliminación por enjuague.
- e) No deben alterar el material donde van a aplicarse.

Los detergentes, a su vez, deben asegurar:

- 1) Emulsión y saponificación de las grasas.
- 2) Peptonización y turgencia de las partículas de suciedad.
- 3) Mantener las impurezas en suspensión.

Los desinfectantes deberían usarse solamente en aquellos casos en que el calor -- no puede actuar como germicida y su uso controlado y correcto está recomendado -- en el tampo específicamente en la ubre y ambiente general. Los utensilios, equipos enfriadores y las máquinas ordeñadoras sería lo ideal sanitizarlos por calor húmedo (agua a 95°C) pero, por diversas razones, en la práctica esto no es posible.

1.a. Detergentes

Son productos destinados a la limpieza general, generalmente constituidos a base de ceniza de soda y con elementos coadyuvantes que actúan como humectantes y protectores de la corrosión (polifosfatos, silicatos, etc.).

Casi todos tienen compuestos tensioactivos a efectos de disminuir la tensión superficial para facilitar la limpieza, y deben ser perfectamente enjuagados y escurridos luego de ser usados, pues algunos de estos compuestos tensioactivos no son biodegradables y son acumulativos, por lo que pueden crear riesgos a la salud humana.

Si se cumple este requisito, los detergentes no crean problemas, pero quien los usa debe estar informado de ello.

Por su reacción alcalina, neutralizante de la acidez de la leche, estos compuestos pueden ser utilizados por personas inescrupulosas a efectos de evitar así el corte de la leche a la prueba del alcohol. Esto es una creencia equivocada, puesto que lo que se logra es reducir la acidez. sí, pero no se evita el daño ya provocado a las proteínas de la leche (desnaturalización) por el ácido.

do láctico que ha actuado, cortando igual frente al alcohol por precipitación de la caseína.

1.b. Desinfectantes

Existen antisépticos de varios tipos, pero los principales utilizados en el tambo, son los siguientes: Clorados y Yodóforos, que son Termolábiles (se inactivan con el calor); Amonio cuaternarios y Fenólicos, que son Termoeestables (no se inactivan con el calor)

Desinfectantes a base de cloro

Se dividen en:

- | | |
|-------------------------------|--|
| a) Orgánicos (Ej. Cloraminas) | Tienen 25% de Cl activo son más estables que los inorgánicos y tienen acción más lenta. |
| b) Inorgánicos (Hipocloritos) | Acción más rápida, menos estables, su dosis de uso en equipos es de 200 a 400 p.p.m. y para clorar agua usar 5 a 10 p.p.m. |

Todós ellos (a y b) se descomponen con la luz y con altas temperaturas. --- No pueden ser usados por encima de 20°C, pues se inactivan, lo que sucede--- también frente a materia orgánica de cualquier tipo.

Algunos autores manifiestan que los desinfectantes a base de cloro inorgánico, usados a 400 p.p.m. no son eficaces muchas veces contra los microorganismos más comunes presentes en la mastitis (*Micrococcus pyogenes* Var. *Aureus* y *Streptococcus agalactiae*) así como para las pseudomonas, siendo además altamente irritantes para los pezones y también para las manos del ordeñador.

Sin embargo, autores nacionales, trabajando en la inmersión de pezones, con soluciones de hipoclorito comercial, al 4% p/v (40.000 p.p.m.) de cloro libre, concluyen y recomiendan lo siguiente:

- 1) el hipoclorito de sodio se podría utilizar con ventajas para la práctica de la inmersión de las tetas inmediatamente luego del ordeño ("teat dipping") si reúne las características mencionadas ya que es muy efectivo, económico y no irritante.
- 2) La principal cualidad que debe poseer es que la solución pronta para usar no contenga más de 0.08% p/v de residuos de NaOH. La dificultad estriba en que el NaOH, así como también otros productos residuales que normalmente se encuentran a causa del método de fabricación del hipoclorito varían con el fabricante aún entre las diferentes partidas.
- 3) El hipoclorito no admite el agregado de ninguna sustancia emoliente, salvo la lanolina en el momento de uso, ya que se inactiva rápidamente en contacto con la materia orgánica.
Por lo tanto, no actúa propiamente como un "sellador" de la teta ni se atenúa su posible acción cáustica.
- 4) Su conservación no presenta problemas cuando es almacenado en lugar fresco y a la sombra.
- 5) Debe tenerse cuidado en no derramar sobre la vestimenta y no contactarlo con las manos muy seguido pues las reseca.

Tampoco se debe usar conjuntamente con iodóforos.

Desinfectantes a base de Yodo: Yodóforos

Se descomponen también frente a la luz, temperaturas superiores a 40°C y presencia de materia orgánica. Deben usarse entre 20 y 25°C como máximo. Su -

concentración de uso varía entre 25 y 100 p.p.m. con un tiempo de exposición de 2 minutos. Muchos de ellos incorporan un tensioactivo en su fórmula. Son bastante más efectivos que el Cl o los amonios cuaternarios y tienen la ventaja que se decoloran al perder actividad, por lo que así quien lo usa sabe cuando reponerlo.

Amonio cuaternarios

Provocan fuerte inhibición de los microorganismos, aún en bajas concentraciones. Poseen gran estabilidad frente al calor y materia orgánica y su dosis de uso es de 200 a 300 p.p.m. Los amonios cuaternarios presentan características humectantes dadas por compuestos tensioactivos incorporados (fase hidrófila y fase hidrófoba soluble en grasa) que facilitan la adhesión a la pared celular bacteriana -- formando una capa gruesa que permanece estable por largos períodos y que originan la muerte de los microorganismos.

Por lo expuesto acerca de los elementos tensioactivos, al igual que los yodóforos y fenólicos que los poseen, los amonios cuaternarios deben enjuagarse abundantemente con agua potable corriente, pues no es fácil eliminarlos, antes de que la leche tome contacto con las superficies desinfectadas por ellos.

Existen ya amonios cuaternarios, llamados de 2da. generación, que no poseen tensioactivos en su fórmula, pero todavía no están disponibles en el país.

Fenólicos

Combinaciones de fenoles (fenil-fenoles, etc.) y detergentes aniónicos, utilizados en concentraciones del 0,4%.

Irritantes para ojos y piel, presentan buena actividad general a las dosis recomendadas.

2) Inhibidores biológicos (Antibióticos, quimioterápicos, etc.)

Los residuos de los tratamientos efectuados al ganado son la explicación de la aparición de antibióticos en la leche.

La administración intramamaria, intravenosa, intrauterina, intramuscular u oral lleva a la eliminación de mayor o menor cantidad según el orden descripto, de los antibióticos por la leche.

Los antibióticos de mayor uso son la penicilina, tetraciclina, estreptomycin y cloramfenicol y la mayor parte de éstos, aplicados directamente en la glándula mamaria bajo forma de preparados acuosos y oleosos, se eliminan por la leche sin alcanzar muchas veces su función terapéutica. Los factores que condicionan la concentración de antibióticos en la leche, y su tiempo de eliminación son el tipo de preparación (relación principio activo y vehículo), la dosis y forma de aplicación, la producción de leche del animal tratado, el grado de afección mamaria y el tiempo entre el tratamiento y el ordeño.

El cuadro N°4 nos muestra los residuos de antibióticos luego de su aplicación intramamaria y el tiempo de eliminación, según regla general para los antibióticos-descriptos.

En lo que respecta a nuestro país, Conaprole, con su Servicio de Sanidad e Higiene, conjuntamente con el Departamento de Control de Calidad de la Cooperativa, está realizando una labor de investigación en la cual ya han encontrado y publicado el tiempo de permanencia de algunas marcas comerciales de antibióticos utilizados en nuestro país.

De este trabajo reproducimos sus conclusiones:

"Resumen N° detectables/ N° de tratados, a diferentes días post-tratamiento intramamario".

DIAGRAMA A

	Días post-tratamiento				
	3°	5°	7°	10°	12°
AUREOMICINA	15/15	9/15	7/15	5/15	4/15
CLOXALACT	2/4	0/4	0/4	0/4	0/4
MAMILAC	5/5	2/5	0/5	0/5	0/5
NAFPENZAL 72	2/6	1/6	0/6	0/6	0/6
SANITOL	3/5	3/5	2/5	1/5	1/5

"AUREOMICINA:

Se constata la persistencia de la eliminación del producto hasta diez días en la tercera parte de las muestras correspondientes a los cuartos tratados. Se observó considerable variación según la partida estudiada, y en uno de los lotes la eliminación persistió hasta el duodécimo día en 4 de 5 animales estudiados".

"CLOXALACT:

Mantiene su eliminación hasta 3 días después de iniciado el tratamiento en la mitad de los casos".

"MAMILAC:

La eliminación persiste en el cuarto tratado en 1 de las 5 vacas hasta el sexto día".

"NAFPENZAL 72:

Mantiene su eliminación en uno de los 6 cuartos tratados hasta el quinto día".

"SANITOL:

Se observa la persistencia de la eliminación en 1 de los 5 cuartos tratados hasta el duodécimo día".

"CONCLUSIONES:

1) Si bien existe una marcada disparidad en el tiempo de permanencia en la glándula mamaria, entre los distintos zoterápicos utilizados en el presente trabajo, recomendamos que el período de no remisión de leche de animales tratados por vía intramamaria sea de DIEZ a DOCE DÍAS.

Esta recomendación la fundamentamos en los siguientes puntos:

- a) estado actual de la mastitis en nuestro país, que al tener la enorme incidencia por todos conocida, hace que en más de una vez, se recurra en forma indiscriminada al uso de distintos productos intramamarios, que como hemos visto presentan una marcada heterogeneidad en el tiempo en que son excretados.
 - b) márgenes de seguridad confiables, ya sea desde el punto de vista referido a Salud Pública, a la industria láctea, e incluso al propio productor que de otra manera puede ser sancionado.
- 2) Al tratar un cuarto con antibióticos, la leche de todos los cuartos se ve afectada por la excreción de la droga, si bien con una intensidad en la mayoría de los casos, sensiblemente menor a la del cuarto tratado. No hubo diferencias apreciables entre sí, de los cuartos no tratados, independientemente de la-

homo o heterolateralidad de los mismos con respecto al cuarto tratado. De acuerdo a esto, y con las mismas fundamentaciones dadas para la recomendación general expuesta antes, se plantea como opción válida, la remisión de la leche producida por los cuartos no tratados a partir del sexto día post-tratamiento. Esto, queda a criterio y a estricta vigilancia del Veterinario actuante y puede ser aplicable con relativa facilidad en aquellos tambos que practiquen el ordeño a mano".

- 3) En el caso particular del zoterápico en que se efectuaron tres estudios por-separado, hubo una marcada diferencia entre ellos.
- 4) Se registró variación individual entre los diferentes animales tratados con - la misma partida del mismo producto comercial. En el número de vacas utilizadas en el presente trabajo, no se encontró correlación entre el estado clínico - de la ubre y el tiempo de excreción del medicamento. Es válido, pues, plantear-la hipótesis de que no sería el estado de salud o enfermedad de la glándula, el factor que tendría mayor importancia en determinar la variación individual registrada con respecto al tiempo de permanencia del producto.
- 5) Sería conveniente que los productores de específicos intramamarios, aunque no todos en igual grado, revisaran atentamente la recomendación tan difundida en las cartillas técnicas adjuntas a los preparados, que aconseja no enviar la leche de animales tratados por un período de 72 horas.
- 6) Por considerarlo de sumo interés para esclarecer diferentes puntos sobre este problema, en un próximo estudio abordaremos los siguientes items:
 - a) Posibles variaciones de un mismo zoterápico según la partida analizada.
 - b) Influencia del estado sanitario de la mama en el tiempo que la droga es excretada.
 - c) Recomendaciones de períodos de no remisión en particular para cada producto estudiado".
- 3) Importancia de los inhibidores en lo referente a la Salud Pública y a la Industria.

3.a. Importancia en la Salud Pública

Todos los códigos importantes de alimentos a nivel mundial insisten en - que la leche y sus derivados deben estar libre de la presencia de residuos de inhibidores, principalmente antibióticos.

Estos últimos pueden causar:

- a) Reacciones alérgicas, Shock anafiláctico.
- b) Alteración de la flora intestinal.
- c) Reducción de la síntesis de vitaminas.
- d) Estimulación de bacterias resistentes (Jawtz-1965)
- e) Desarrollo de microorganismos patógenos (ej. estafilococos)

Varios autores dan antecedentes de reacciones alérgicas:

Para Clein (1951). La leche con antibióticos puede producir en lactantes y niños pequeños alergias con el siguiente cuadro clínico: eczema, espasmo pilórico, cólicos, diarrea y apatía. En casos graves: tos, ahogo, asma, estornudos y catarro - nasal.

Vickers et al (1958) indican que debido a leche que contiene penicilina, se han - detectado casos de urticarias, eczemas y otras reacciones alérgicas graves en el humano.

Borris y Barret (1961) comprobaron que un paciente que recibió 15 U.I. de penicilina por día (500 cm³ de leche con sólo 0,03 U.I. de penicilina por cm³) tuvo -- una gran reacción a ello.

Jepsen (1966) dice que los antecedentes de las reacciones alérgicas provocadas - por la penicilina en el humano, justifican poder considerar que la presencia de este antibiótico en leches ingeridas por personas susceptibles, pueden ayudar a

un Shock alérgico, o bien sensibilizar a aquellas personas que aún no lo son.

Todos ellos concluyen que la penicilina contenida a la leche puede provocar reacciones eczematosas recidivantes en aquellas personas sensibles.

La Federal Food and Drug Administration (F.D.A.) de U.S.A. encontró en una de sus investigaciones sobre este tema, que cerca del 10% de la población de ese país es afectada con diversas reacciones alérgicas debidas a la ingestión de leche con residuos de penicilina.

Los demás antibióticos pueden causar también, aunque en menor grado, reacciones semejantes a la de la penicilina. Hasta hace pocos años en U.S.A., Inglaterra y Australia desde el 7 al 30% de la leche fluída contenía 0,05 U.I. x cm^3 de penicilina. Actualmente esta cifra ha descendido al 4% como máximo.

Los niveles de penicilina en la leche que resultan peligrosos para el humano es una cosa todavía no muy clara, aunque hay muchas opiniones que denuncian que el nivel actual de 0.005 U.I. x cm^3 de leche que marca el límite detectable, es muy alto.

La O.M.S., en su informe técnico N°430 (1969), por intermedio del Comité FAO-OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios recomienda que se opere de tal manera con la penicilina de manera de asegurarse que no queden residuos que puedan detectarse en los alimentos.

Los antibióticos resisten la pasteurización, estando comprobado (F.I.L. 1967) que la penicilina pierde solamente un 8% de su actividad luego de este tratamiento térmico. Un calentamiento a 90°C durante 30 minutos, destruye el 20% de su actividad y la esterilización en autoclave no afecta más que al 50% de ésta.

La estreptomycin y la neomicina necesitan un tratamiento térmico de 100 grados C por 30 minutos para perder el 66% de sus actividades mientras que las tetraciclinas (clorotetraciclina y oxitetraciclina) a esta temperatura y tiempo pierde el 90% de su actividad. El cloramfenicol es totalmente resistente al calor.

El Cuadro N°5 nos señala la termoestabilidad de los diferentes antibióticos.

Volviendo a los desinfectantes, tenemos que los clorados, yodóforos, amonio cuaternarios, etc. pueden llegar a la leche por prácticas negativas de desinfección.

El Cl prácticamente no entraña peligro, mientras que el yodo puede formar compuestos con la caseína, los cuales a concentraciones elevadas pueden perturbar los procesos fisiológicos del humano (tiroides).

En lo referente a los amonio cuaternarios y a los tensioactivos en general, ya hemos señalado sus importantes inconvenientes siempre y cuando no se efectúe un correcto enjuague posteriormente a su aplicación.

3.b. Importancia para la Industria

La termoestabilidad de los antibióticos y su presencia en la leche plantea serios problemas para el desarrollo apropiado de los fermentos lácticos, provocando su deterioro y posibilitando además la proliferación de estafilococos antes de la formación del coágulo del queso, por ejemplo.

Se ha encontrado que concentraciones de penicilina desde 0,01 U.I. a 0,1 U.I. por cm^3 producen fallas en quesos (sabor dulce en el Gruyere, mala maduración del Cheddar (Kosikowski y Mocquot - 1958), así como hinchazón precoz por Coliformes en quesos elaborados con leche que presentó 0,04 U.I. de penicilina x cm^3 (Kastli - 1943)

Las sulfas también limitan la formación de ácido por parte de los fermentos lácticos aún en muy pequeñas cantidades (Kriemke, 1950 - 1% del cultivo en 100 cm^3 de leche con 5 cm^3 de una solución al 25% de sulfametazina), no inactivándolas ni la pasteurización ni la esterilización.

Los amonios cuaternarios actúan sobre las bacterias productoras de sabor y aún en dosis muy pequeñas (3 p.p.m.) interfieren en las fermentaciones lácticas. Esta acción perjudicial es mayor si el compuesto de amonio cuaternario está en combinación con un detergente, a causa de la presencia de elementos tensioactivos.

Los compuestos de Yodo (yodóforos) si están presentes en muy pequeñas cantidades,

pueden llegar a estimular la producción de ácido por los fermentos, pero en concentración de 50 a 100 p.p.m. inhiben a éstos.

El cloro a concentraciones de 5 p.p.m. retarda ya al desarrollo y en concentraciones de 10 a 20 p.p.m. puede inhibirlos por completo.

A título de ejemplo de los que las soluciones en partes por millón representan para cualquier desinfectante, diremos que para preparar 400 lts. de solución de cloro a 350 partes por millón (p.p.m.), partiendo de una tarrina con hipoclorito de 150.000 p.p.m. de cloro, se necesitan aproximadamente 850-950 c.c. de este hipoclorito.

La cifra de 5 p.p.m., 70 veces más baja, se lograría con 12-13,5 c.c. de hipoclorito a esta concentración en 400 lts. de agua, lo que da 0,03 c.c. por litro.

Si la leche es un medio inhóspito para el Cl, por la materia orgánica presente, no lo es tanto para los yodóforos y menos para los amonios cuaternarios, y bien puede apreciarse la poca cantidad que se necesita para llegar a concentraciones - problema de 5 a 10 partes por millón (0,03-0,30 cm³ de hipoclorito), de allí el cuidado que debe tenerse en su manejo pues estamos hablando de cantidades resultantes de mediciones valoradas, mientras que en el trabajo del tambo las medidas son a ojo casi siempre.

El Cuadro N°6 nos muestra la sensibilidad de los diferentes fermentos lácticos frente a los antibióticos de uso más común:

4) Resumen de los efectos nocivos de los inhibidores en la Industria

Quesos y productos fermentados

a) Retarda la acidificación y coagulación	}	Queso
b) Mala o muy mala coagulación y mala retención de humedad		
c) Cuerpo débil, de textura blanda, con sabor amargo		
d) Desarrollo de microorganismos indeseables	}	Yoghurt y manteca fermentada
e) Consistencia arenosa		
f) Interferencia en la formación de aroma		

5) Medidas de Control de Inhibidores

5.a. Antibióticos.

Se recomiendan las siguientes medidas, en orden de importancia.

- 1) Descartar para remisiones a Plantas industriales (usar en terneros, - cerdos, etc.) durante 10 días aquella leche de vacas tratadas.
- 2) No tratar con antibióticos simultáneamente a más de 2% de los animales en ordeño, como forma de diluir su efecto en la leche, aunque, lógicamente esto no sirve para pequeños lotes de ganado.
- 3) Tratar de efectuar siempre los tratamientos en el período seco de las vacas.

5.b. Desinfectantes

- 1) Instruir a quienes lo usan sobre cómo y con qué precauciones usarlos.
- 2) Usar las concentraciones adecuadas
- 3) Insistir en el enjuague posterior al uso de aquellos que posean tensio activos, a efectos de que no queden remanentes en los equipos.

Todo lo antedicho servirá sin duda para bajar la incidencia de los inhibidores pero lo único que llevará a su control efectivo será todo un trabajo de informa-

ción y cración de conciencia en el productor sobre todo lo que significa este -- problema y sus consecuencias.

Se han propugnado soluciones tales como el colczear los antibióticos que se utilizan contra la Mastitis, a efectos de que durante su período de eliminación coloren la leche, haciéndola inapta para su envío. Es una solución valedera en nuestro concepto y es una lástima que tarde tanto en ponerse en práctica en el país. Debe seguirse extremando esfuerzos para lograr su concreción pues es una forma real y justa de impedir que se siga remitiendo leche con estos inhibidores a las Plantas.

6) Qué se está haciendo en el país respecto a este problema.

Para comprender el problema de los inhibidores, partamos del principio de que se puede pagar una leche como apta y a algunas un sobreprecio por calidad, por el comportamiento en el Tiempo de Reducción de Azul de Metileno (TRAM) y sin embargo de esta forma se están aceptando a veces leches de aparente buena calidad que después pueden generar problemas en la industria, pues pueden contener elementos extraños que inhiban el crecimiento bacteriano.

Para reseñar un tipo de plan tenemos que Conaprole ha establecido como control un sistema de detección de inhibidores y este sistema de control se basa en dos aspectos:

- 1°) Detección de inhibidores químicos del tipo de los oxidantes y
- 2°) Detección de inhibidores biológicos u otros inhibidores químicos no oxidantes.

La primera etapa se hace a nivel de la planta lechera receptora, en la cual se somete a la Prueba de reducción de azul de metileno a todas las matrículas, y todas aquellas que superan las tres horas (Calidad 1) se siguen incubando hasta 6 horas. Se ha entendido que en el caso del Uruguay, éste es el tiempo en que una leche producida en las mejores condiciones de higiene y refrigerada a 4°C puede tardar en reducir el colorante. Esto indica que se está en presencia de una leche de muy bajo contaje por la forma en que fue obtenida y manipulada hasta su arribo a la Planta. Toda leche que supere las 6 horas es sometida entonces a una investigación de presencia de oxidantes. Además, y como norma general, aparte de aquellos casos que superen las 6 horas de TRAM, todas las matrículas pasan -- por una prueba de determinación de oxidantes mensual aleatoria.

Se ha puesto énfasis en los compuestos oxidantes de uso común, de los cuales podemos citar el hipoclorito y cloraminas, y ésto es lo que se investiga en primera instancia.

A estos efectos se somete a la leche problema a la presencia de Yoduro de Potasio. El oxidante actúa sobre el IK liberando I y el I al quedar libre (indicio de que hay un oxidante) actúa sobre engrudo de almidón, dando un color característico. Esta es una prueba en medio ácido y a Baño María a 85°C.

Aquellas matrículas que dan negativo a la prueba de oxidantes, pasan a la 2da. instancia de pruebas destinadas a investigar la presencia de otro tipo de inhibidores (biológicos o químicos).

Esto se hace al nivel del Laboratorio Central y se utiliza un método comercial -- denominado Delvotest, el cual es muy práctico y sencillo de utilizar.

En una ampollita que contiene un medio con bacilo *stearothermophilus*, se coloca la muestra de leche problema, mediante una jeringa especial con un resorte que permite cargar la cantidad necesaria de leche a investigar. El conjunto viene provisto de un juego de pipetas desechables para utilizar una diferente con cada muestra, a fin de asegurar no mezclar una con la otra, las que se acoplan a la jeringa.

El test dispone de un medio nutritivo en tabletas para favorecer el desarrollo del bacilo *stearothermophilus*. Se deposita un comprimido del medio nutritivo en la ampollita y se pipetea la leche problema, llevando las mismas a Baño María a 62°C durante 2 horas y media para luego observar el resultado mediante el color que toma el medio.

Esto se compara con una escala de colores que trae el Test la que indica el gra-

de la presencia del inhibidor.

La interpretación de la prueba es la siguiente: en el caso de que la muestra problema presente antibióticos o desinfectantes no existentes, el bacilo va a crecer y cambia el pH del medio, acidificándolo, con lo que éste cambia de color.

Si hay inhibidores presentes éstos impiden el desarrollo del bacilo y el medio prácticamente presenta el color original.

Ya hemos hecho referencia a que no sólo los antibióticos pueden dar positivo a esta prueba sino también algunos desinfectantes.

Cuando una muestra problema llega al laboratorio se hace una primera investigación observándose el resultado (positivo o negativo). Luego se efectúa un calentamiento de la muestra a 85°C durante tres minutos y otra vez se realiza la prueba. Entonces puede indicar la presencia de inhibidores termoresistentes que pueden ser antisépticos del tipo de amonio cuaternarios o fenólicos.

Existe otro tipo de Delvotest, el Multi, que parte del mismo sistema, pero permite hacer mayor cantidad de muestras. El bacilo está en su medio, en una placa de espacios múltiples y las cápsulas nutritivas en otro. Se saca la película protectora de las placas y se colocan las muestras sobre las cápsulas; se unen ambas placas por su boca, sellándolas. Al invertirlas cae la leche y las cápsulas en los cultivos y se pone el conjunto en la estufa a 63°C durante 2 horas 45.

Se observa el resultado en la misma forma que en el otro sistema descrito, en base a una escala de colores.

El Delvotest fue creado originalmente para detectar penicilina por lo que el resultado expresa inhibidores equivalentes a U.I. de penicilina. Permite detectar desde 0.003 a 0.005 U.I. en adelante de penicilina por cm³ de leche o su equivalente inhibidor, por lo que se expresa su resultado en equivalentes a U.I. de Penicilina.

El productor en cuya remisión aparece un inhibidor, recibe una notificación en la cual se le informa que esa partida ha presentado este problema.

El Veterinario Regional visita al productor, hace inspección del tambo, buscando si hacen mal los lavados o enjuagues; si se están haciendo tratamientos con antibióticos y no existe la precaución de no enviar la leche por algunos días, recomendándose las soluciones al problema.

Si aparece otra vez inhibidores en su remisión, pierde el derecho al Pago de Calidad por ese mes y las remesas positivas son sancionadas con la pérdida del valor de la partida remitida.

Si sigue apareciendo el problema son sancionadas las partidas positivas lo que origina lógicamente un perjuicio económico grande. Pero hay que tener en cuenta aquí, y esa es la base de todo este problema, el perjuicio que se origina a la Industria al remitir leche con inhibidores.

Frente a este problema delicado no se puede tener duda, debe existir absolutamente la certeza de positividad, por lo que todo resultado dudoso se considere negativo para no perjudicar al productor.

Pero no sólo a este nivel se trabaja en el problema, ya que también el Servicio de Sanidad e Higiene y el Laboratorio Central de Control, han comenzado un estudio profundo acerca de los antisépticos y los antibióticos de que se dispone en plaza para uso a nivel de los establecimientos productores.

Sobre los antisépticos han encontrado hasta ahora que no hay un sanitizante ideal y han tomado los siguientes parámetros para considerar lo que debe ser el mismo:

- a) Tener una buena eficacia biocida (acción del antiséptico sobre las bacterias y su efectividad).
- b) No debe ser tóxico ni ecológicamente inconveniente.
- c) Debe ser detectable a baja concentración en leche.
- d) No puede ser corrosivo sobre las paredes de metal y goma de los equipos.
- e) Debe ser de bajo costo.

Cada producto disponible ha sido calificado según un puntaje sobre este concepto. Esto da una sumatoria considerando los resultados de los diversos puntos que obtiene cada producto. Esto permite calificar los antisépticos basados en bibliografía y experiencia local y de otros países acerca de lo que debe ser un antiséptico ideal.

Encontraron que ninguno de los disponibles llega a esta calificación y que en un solo producto esto es muy difícil de obtener, ya que el que se detecta a baja concentración, o el de mejor acción biocida, tiene problemas de corrosión, o es muy caro, etc.

Se ha buscado la detectabilidad a baja concentración porque esa es la protección que tiene la industria frente a un problema con este tipo de inhibidores que pueden actuar a baja concentración.

Con respecto a los antibióticos se está llevando a cabo también un trabajo muy interesante y completo del que ya hemos hecho referencia.

Esta información será muy importante, ya que solamente recomendar un desinfectante o antibiótico sin explicar todo lo necesario a efectos de su uso, ocasiona significativos perjuicios.

El técnico actuante efectuará las recomendaciones y el productor usará el que considere conveniente y conocerá las ventajas e inconvenientes que puede tener y los problemas que puede causar a nivel industrial y de Salud Pública.

AREA 3 - CONSERVACION Y TRANSPORTE DE LA LECHE

A) Enfriamiento de la leche

1) Generalidades

Ya hemos dicho que la leche ordeñada en forma higiénica, proveniente de vacas sanas y limpias presenta un bajo recuento de bacterias. Pero si a esta leche no la enfriamos correctamente (rápido y a una temperatura adecuada) y la mantenemos a esa temperatura de enfriamiento (conservación), el desarrollo bacteriano no llegará a altísimo nivel en pocas horas, dando un producto de pobre calidad.

El Cuadro N°7 nos muestra la relación temperatura de almacenamiento/reproducción bacteriana.

Esta relación nos demuestra que las temperaturas utilizadas comúnmente en los tanques del Uruguay y que no poseen tanque enfriador o un sistema que asegure un enfriamiento adecuado, no permiten que el producto que llega a las Plantas tenga la calidad que debe y con la cual muchas veces ha sido obtenida, anulándose entonces todo ese esfuerzo merced al enfriado incorrecto.

Tampoco debe considerarse que el frío mejora la calidad higiénica de la leche, ya que esto es un grave error que puede llevar a importantes descuidos en la higiene de la producción. El frío simplemente mantiene, y hasta cierto punto, la calidad con que el producto fue obtenido.

La eficiencia de la refrigeración está íntimamente ligada al tipo de flora bacteriana presente en la leche, ya que su objetivo es alejar a esta flora de las temperaturas que favorecen su desarrollo y proliferación. Por lo tanto la mayor o menor presencia de bacterias capaces de desarrollarse a temperaturas bajas -psicrófitas- incidirá en forma categórica sobre esta eficiencia.

Asimismo, el tiempo de conservación será fundamental, dado que estas bacterias se reproducen lentamente a temperaturas en el rango medio de los 4°C. Si la leche se conserva un tiempo prudencial su desarrollo podrá no ser significativo, pero si ésta permanece mucho tiempo en el tanque enfriador, el problema podrá ser de magnitud, como veremos más adelante.

En estos casos, a efectos de detener totalmente la proliferación de bacterias tales como pseudomonas, coliformes y ciertos streptococos aportados por el estiércol, polvo, agua no potable o utensilios sucios, la leche deberá ser refrigerada por debajo del 1,5°C si se quiere mantener en el tanque por varios días.

Las diferentes condiciones de producción (combinación de la higiene con el enfriamiento) nos pueden dar múltiples resultados bacteriológicos. Los Cuadros 8 y 9 nos indican los diferentes problemas que se presentarán a diferentes condiciones de producción y temperaturas de conservación y los microorganismos predominantes y su evolución poblacional.

Según algunos autores la leche refrigerada recogida en masa (varios ordeños) es mejor que la leche recogida diariamente (método tradicional), pero otros no están de acuerdo con esta afirmación, e incluso recomiendan que sólo bajo muy estrictas medidas de higiene, y si todo el conjunto es manejado con mucho interés y cuidado, pueden aceptarse recolecciones de 6 ordeños en conjunto (3 días de producción).

Estos últimos basan su recomendación en que a temperaturas situadas entre 3 y 5°C la leche es apta para el desarrollo de los psicrótrofos, quienes continúan desarrollando su actividad enzimática, y que se les dará 72 horas para que éstas deterioren el producto.

En cambio al destruir diariamente la pasterización a estos microorganismos y a prácticamente todas sus enzimas, la leche refrigerada recolectada diariamente tiene muy pocas probabilidades de deterioro.

Los psicrótrofos no degradan mayormente los glúcidos no produciendo ácido. Pueden ser activos frente a los lípidos, ya que algunos producen una lipasa termorresistente, que resiste la pasterización alta, mientras que los microorganismos son termolábiles.

Estas bacterias son fundamentalmente proteolíticas, detectándose entonces en la leche refrigerada, sobre todo mezcla de varios ordeños, que las proteínas sufren un cambio, con aumento de amoníaco. Aparecen sabores amargos y a rancio, además de otros difíciles de definir pero igualmente inadecuados, sobre todo luego de las 48 horas de conservación. Esta leche de larga conservación, por esta causa, es inadecuada para la elaboración de quesos frescos y manteca, preferentemente, aunque también la leche fluída, cremas de mesa y el yoghurt natural pierden calidad.

2) Sistemas de Enfriado

Haremos aquí una división de estos sistemas en aquellos que enfrían realmente la leche a 4-5°C y aquellos basados en un elemento enfriador insuficiente en su temperatura, y que sólo refrescan el producto, que son los que parten de agua de pozo a la temperatura que ésta presenta.

2.a. Sistemas enfriadores

- a) Tanques enfriadores de expansión directa.
- b) Intercambiadores de placas con banco de agua helada.

En la práctica el sistema b prácticamente no se ve.

Los tanques enfriadores de expansión directa son los responsables de un enfriamiento efectivo.

Existen muchas marcas y tipos de equipos para este fin y recomendamos se seleccione un equipo de eficacia probada y que tenga un representante responsable que lo garantice y asegure su correcto mantenimiento y provisión de piezas de recambio.

El técnico deberá recomendar de que estos equipos presenten las siguientes características:

- 1) Que no existen contactos metal-metal (pared interna y externa) más que en las aberturas, y que posean una capa de material aislante que asegure la conservación de la temperatura, disminuyendo también los gastos de electricidad por funcionamiento del sistema de refrigeración.
- 2) Sistema de refrigeración protegido a fin de evitar la contaminación por aire, polvo o humedad.
- 3) Que presente un sistema de control de refrigeración a fin de eliminar el congelamiento de la leche.

- 4) Agitación efectiva para un correcto y rápido enfriado.
- 5) Construcción esmerada, en acero inoxidable, sin puntos mal terminados, poros de soldadura, etc. que dificulten la limpieza tanto interna como externa.
- 6) De ser posible, y en aquellas unidades que lo justifiquen, están provistos de sistemas de limpieza por aspersión.

Estos sistemas presentan el siguiente inconveniente para la industria: la leche refrigerada a bajas temperaturas, durante 24-48 horas puede presentar una mayor calidad bacteriológica a la Prueba de Reducción del Azul de Metileno (TRAM) que la que realmente tiene.

Al mantener la leche a baja temperatura durante este tiempo, se produce un alejamiento en la flora bacteriana, que tarda en responder a la incubación del TRAM, prolongando el tiempo de reducción del colorante, sin que exista realmente una mejora en la calidad microbiológica del producto.

Se ha recomendado en otros países el uso de una modificación para el TRAM en leches refrigeradas, para equipararlas a leches no enfriadas y que consiste en una incubación previa de estas muestras durante 15 a 20 horas entre 12 y 15°C.

Esta incubación favorece el desarrollo de los microorganismos provenientes de -- una higiene defectuosa, ya que los provenientes de la ubre y los mesófilos prácticamente no se desarrollan a esta temperatura.

Luego, en la incubación durante la prueba en sí, todos los gérmenes presentes actuarán según su capacidad de reducir el azul de metileno, aunque lo harán principalmente los mesófilos y los psicrótrofos (de la higiene defectuosa) que se desarrollan entre 10-15°C, estando así equiparadas las pruebas para un tipo y otro de leche.

El otro sistema recomendado para calificar este tipo de leches, es sustituir el TRAM por el Recuento Standard en Placas (R.S.P.) de 48 horas de incubación a -- 32°C, en medio sólido (Plate Count), con lo que prácticamente se harían visibles por su desarrollo, todas las bacterias contenidas en la leche enfriada.

Ambos tipos de modificación se hallan en estos momentos a estudio en nuestro país y deberá definirse cual de ellos se aplicará para juzgar la calidad de las leches enfriadas.

2.b. Sistemas que parten de agua de pozo a su temperatura normal como elemento refrigerante.

a) Sistemas de transferencia rápida de temperatura

a.1. Cortina enfriadora

La leche pasa en capa delgada por la superficie de un plano sinuoso dentro del cual circula el medio de enfriamiento. Es un sistema abierto, por lo cual está expuesto a toda la contaminación ambiental que puede existir, debiendo estar siempre instalado a un ambiente protegido.

a.2. Serpentín enfriador con embudo.

La leche circula sobre un serpentín dentro del cual circula el medio de enfriamiento. Iguales consideraciones que para el anterior.

a.3. Intercambiadores a placas.

Un conjunto de placas separadas entre sí por juntas de goma especial, formando circuitos cerrados entre ellos por los cuales la leche corre a presión por unas placas y el medio enfriador a contracorriente por las otras, sin mezclarse para nada.

Este enfriado es rápido y continuo y en sistema cerrado, por lo que la contaminación ambiental no lo afecta, habiendo sido ya detallado anteriormente.

b) Sistema de transferencia lenta de temperatura

b.1. Pileta enfriadora

El sistema más común de enfriado en el Uruguay y paradójicamente, el menos recomendado.

En ella el enfriamiento se realiza a través de la pared del tarro y es más rápido si se efectúa el agitado de la leche, para que por convección, tome contacto con la superficie de intercambio.

En este sistema se debe tener en cuenta:

Que el agua de la pileta sea corriente, es decir, que entre y salga a efectos de recircular el agua fría, a efectos de favorecer el refrescado.

Que esté protegida del sol y en lo posible, dentro de una sala, protegida de la contaminación ambiental.

Los tarros deben ser colocados con el agua hasta la base del cuello, destapados y removidos con un agitador en buenas condiciones higiénicas, cada 10 minutos aproximadamente, a efectos de lograr el contacto de toda la leche, con la superficie enfriadora. Los tarros deberán protegerse con una malla a efectos de impedir que elementos extraños caigan en la leche mientras los tarros están destapados.

Los puntos señalados no nos van a mejorar el enfriamiento en cuanto a descenso de temperatura, pero sí lo van a acortar. Con todo, el enfriamiento en pileta -- tarda un tiempo prudencial (2 horas por lo menos) y ésto es tiempo que le estamos quitando a la conservación natural de la leche para impedir la proliferación bacteriana.

Las lacteninas y aglutininas inhiben el crecimiento bacteriano, con una somera vida de 4 a 5 horas luego de ordeñada la leche, después de las cuales se inactivan.

Muchas veces, por insistir en este refrescado de importancia relativa, se pierde ésto y ha podido demostrarse, que cuando el tiempo entre la recolección y la descarga efectiva en Planta es inferior a 4 horas, es preferible no refrescar, sino terminar el ordeño justo a la pasada del camión recolector. Muchos problemas de corte a la prueba del alcohol se han solucionado efectivamente con este tipo de manejo.

Queremos dejar bien afirmado y claro este concepto.

Quando en un establecimiento que disponga solamente de pileta enfriadora el tiempo que transcurre entre el comienzo del ordeño y la recepción de la leche en --- planta es de 4 a 5 horas recomendamos que se termine de ordeñar y llenar el último tarro prácticamente al paso del camión recolector. Los tarros que se hayan llenado anteriormente, es obvio que se estarán refrescando en la pileta hasta en tonces.

Si el establecimiento posee un sistema de refrescado de transferencia rápida --- (cortina, aparato a placas) es lógico pase toda la leche por él, pues ésta es -- una operación que no le hará perder tiempo útil como en el caso de las piletas.

Si el sistema de enfriado efectivo existe (4°C), todo el objetivo cambia; esto -- lo enunciaremos solamente para aquellos casos en que el refrescado por pileta enfriadora no nos soluciona problemas de reproducción bacteriana, sino que por insuficiente baja de temperatura y por excesivo tiempo de permanencia de la leche en él, se convierte en un aliado de la misma.

3) Recolección de la leche

Si la concentración de productores es alta, los problemas originados por -- la recolección son pocos. En cambio, cuando la cantidad de litros de leche recogidos por kilómetro de recorrido es baja, el transporte tarda mucho más y comienzan sí a aparecer todos los problemas que ocasiona la exposición a altas temperaturas, sobre todo en el verano, así como las consecuencias de un mal enfriado. (refrescado)

La recolección es una carrera contra el tiempo y debe ser lo más corta posible y realizarse antes de las horas de mayor temperatura, sobre todo en épocas de calor. Es importante exigir a la empresa encargada del transporte de los tarros -- que cumpla estrictamente los horarios estipulados.

Es común en nuestro país, sobre todo en la Cuenca Lechera, que en la época fría y de menor producción, los fleteros, por su conveniencia, organicen la recolec--

ción de algunas zonas una sola vez por día y entonces, cuando se producen "veranillos" en esta época, se provocan grandes decomisos de leche por el tiempo que hace que la leche fue ordeñada y refrescada.

En los casos en que el productor debe llevar su producción a la carretera es recomendable siempre la protección de sus tarros contra la acción del sol. Para esto puede construirse un cobertizo de madera, que puede ser de uso común con otros tambos, o bien protegerlos con lonas o bolsas húmedas y dejados a la sombra de árboles y donde circule aire que mantendrá frescos los tarros.

CUADRO I. RECUENTO DE MICROORGANISMOS SEGUN CONDICIONES DE EXTERIOR DE LA UBRE.

EXTERIOR de la UBRE	VACAS APETIADAS	VACAS SIN APETITAR
Periodo y Tipo de Ordeña	Recuento total promedio/ml	Recuento total promedio/ml
<u>Ordeña a máquina</u>		
Tarde	1.590	2.381
Mañana	1.254	1.245
<u>Ordeña a mano</u>		
Tarde	565	1.250
Mañana	771	1.000

Datos de Hird, Weckel y Allen.-

CUADRO N° 2= CUADRO de VALORES PROMEDIO del CONTENIDO EN GERMENES

Existencia en=	Contenido en gérmenes
Aire de sala de ordeño	70/ lt
Agua potable (pozo)	10-250/ml
Agua sin potabilizar	6.000 a 250.000/ml/varios millones
Arena	225.000/g
Polvo	78.000.000/g
Pasto común	2-200 millones/g
Heno y paja	7-10 millones/g
Estiércol	40.000 millones/g

TRANSMISIBLES POR LA LECHE

Enfermedad	Ganado lechero afectado	Algunos detalles de los agentes causales					Reduce la producción de leche	Influye en la composición de la leche
		microorganismo causante	fuentes comunes	transmitido en la leche	Patógeno para el hombre	Destruído por pasteuriz. (1)		
tuberculosis	Vacas Búfalas Cabras	Mycobacterium tuberculosis M. bovis M. avium	Personas Bovinos Aves Cerdos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
brucelosis	Cabras Vacas Ovejas	Brucella melitensis Br. abortus Br. suis	Ovejas Cabras Bovinos Cerdos	Sí	Sí	Sí	Sí	No es seguro
Streptococcis	Todos los animales lecheros	Streptococci Staphylococci etc.	Alrededores	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
ftosa	Vacas Búfalas Ovejas Cabras	Virus	Dudoso	Sí	No	Sí	Sí	Sí
antrax	Vacas	Bacillus anthracis	Suelo, farraje, etc.	Sí, en las últimas fases de enfermedad (2)	Sí	Células vegetativas: Sí Esporas: No (no excretado, pero se desarrolla en la leche	Sí	Sí
brucelosis "Q"	Vacas Ovejas Cabras	Coxiella burnetti	Animales domésticos y salvajes	Sí	Sí	Sí (3)	No	No
typhoid	Vacas y otros animales lecheros	Diversos serotipos del tífus	alimentos para el ganado polvo, etc.	Ocasionalmente	Sí	Sí	Sí	Probablemente en casos agudos
leptospirosis	Vacas Cabras Ovejas	Diversos serotipos de leptospiras	Orina Agua Aguas residuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
listeriosis	Vacas Cabras Ovejas	Monocitógenos de listeria	Vacas Cabras Ovejas Animales salvajes	Sí	Sí	Sí	Sí	No

Tratamiento a 63°C durante 30 minutos o a 72°C durante 15 segundos.
 Nunca o raramente excretados como esporas que pueden sin embargo desarrollarse en la leche.
 Algunos informes indican la posibilidad de que se requieran temperaturas un poco más altas.
 Estado del F.A.C., Paño de la Leche por calidad.

APLICACION INTRACISTERNAL .-

ANTIBIOTICO	DOSES/ CUARTO	HORAS POST TRATAM.	RESIDUO/ML DE LECHE EN U.I. GR
Penicilina	100.000 U.I	72	Trazas
Procaina G	100.000 U.I	48	Trazas
Solución acuosa	300.000 U.I.	120	0.06
	500.000 U.I.	48 - 72	Trazas
Solución acuosa	100.000 U.I.	96	Trazas
	100.000 U.I.	48	Trazas
	300.000 U.I.	216	0.06
	500.000 U.I.	96	0.29
Clorotetraci- clina	210 mg.	120	0.25
	400 mg.	24	1.00
	1.000 mg.	60	1.00
Streptomidina	250 mg.	72	-
	300 mg.	48	1.00
	500 mg.	72	-
	500 mg.	96	0.1-0.2
Cloranfenicol	500 mg.	24	-
Oxitetraciclina	400 mg.	72	-
	400 mg.	24 - 72	Trazas

BRUNCCWILER 1961 citado por BERPLAN y ZAADHOF.-

CUADRO N° 5 = TERMOESTABILIDAD DE LOS ANTIBIÓTICOS

Antibiótico	% de destrucción	según el tratamiento térmico	
	Fasteurización	90°c/30 min. 100°c/30 min.	
Penicilina	8 %	20 % 50 %	
Estreptomicina	-	- 58 %	
Neomicina	-	- 66 %	
Oxitetraciclina	-	- 20 %	
Oxitetraciclina	-	- 20 %	
Cloranfenicol	-	-	
Antibiótico	Tiempo	Temperatura	% inactividad
Benzylpenicilina	10 - 100 seg	71 - 86° C	0 %
Estreptomicina (Sulfato)	30 - 100 seg	81 - 86° C	10 %
Oxitetraciclina (Clorhidrato)	30 - 100 seg	73 - 86° C	20 %

CUADRO N° 6 = INHIBICION DE MICROORGANISMOS POR ANTIBIOTICOS

EN CULTIVOS LACTICOS.-

CULTIVO	INHIBICION POR ANTIBIOTICOS					
	Penicilina U.I./ml		Estreptomina gamas/ml		Clorotetraciclina gamas/ml	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
tr. cremoris	0.05-0.17	0.1-0.5	-	-	-	-
tr. lactis	-	-	-	-	-	0.5
tr. termophilus	0.0017 0.17	0.025 0.05	0.5-5.0	-	0.001 0.01	0.3
act. acidophilus	0.3-0.6	-	-	-	-	-
act. bulg.	0.3-0.6	0.1-0.3	-	-	-	0.3-0.5
act. casei	0.3-0.6	0.05-1.0	-	-	-	0.05
act. helv.	0.3	-	0.1-0.5	-	-	-
act. lactis	-	0.05-0.3	-	-	-	0.3-3.0
cultivo manteca fermentada	0.017 0.17	-	0.1-0.2	-	0.01 0.1	-
iniciador para manteca fermentada	0.20 0.05	0.02 0.50	0.04	-	0.02 0.025	-

rack y Tolle 1967.-

CUADRO N° 7

Temperatura	Bacterias en la leche	se multiplican	3000 veces en	16 hrs. aprox.
27 Grados C	"	"	700	"
20 "	"	"	15	"
17 "	"	"	5	"
10 "	"	"	2	"
4,5 "	"	"		"

Tomado de Bryans Dairy Bae. and P.H.

CUADRO N° 8 = EFECTOS DE LA TEMPERATURA EN LA MULTIPLICACION MICROBIANA SOBRE

LECHES OBTENIDAS EN CONDICIONES DIFERENTES

Condiciones de producción	T° de almacenamiento	Recuentos Totales de Bacterias por ml			72 hrs.
		Fresca	24 hrs.	48 hrs.	
a. Vacas, medio ambiente y utensilios limpios	4.4° C	4295	4.138	4.566	8.427
	10.0° C	4295	13.961	127.727	5.725.277
	15.5° C	4295	1.597.333	33.011.111	326.500.000
b. Vacas limpias medio ambiente y utensilios sucios	4.4° C	39.082	89.028	121.864	186.245
	10.0° C	39.082	177.437	831.615	1.761.458
	15.5° C	39.082	4.461.111	99.120.000	633.375.000
c. Vacas, medio ambiente y utensilios sucios	4.0° C	136.533	281.546	539.775	749.930
	10.0° C	136.533	1.170.546	13.662.115	25.687.541
	15.5° C	136.533	24.673.571	639.884.615	2.407.583.333

Datos de Ayers, Cook y Klemmer.

CUADRO N° 9 = RELACION DE TEMPERATURAS DE CONSERVACION Y POBLACION DE MICROORGANISMOS

Temperatura de Conservación	Variaciones del Número	Organismos predominantes
1 - 4° C	Disminución lenta los primeros días; gradual después de 7 a 10 días.	Psicrótrofos (<i>Achromobacter</i> , <i>Fluobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i> y <i>Alcaligenes</i>)
4 - 10° C	Ligera variación durante los primeros días, seguida por rápido incremento ; grandes poblaciones después de 7 a 10 días.	Viscosidad, Cusajado dulce, proteólisis, etc. (<i>Psicrotrofos</i>).
10-20° C	Aumento muy rápido. En pocas horas se llega a poblaciones muy densas.	Principalmente tipos acidófilos , como <i>Streptococos</i> lácticos, etc.
20-30° C	Poblaciones elevadas en muy pocas horas	<i>Streptococos</i> lácticos, coliformes y otros mesófilos. Además de acidez pueden presentarse gases, olores extraños, etc. (<i>Heterofermentativos</i>).
30-37° C	Poblaciones elevadas en muy corto tiempo.	Predomina el grupo coliforme.
37° C y superiores .-	Poblaciones elevadas en muy corto tiempo.	Algunos mesófilos y termófilos ; ej. <i>Bacillus Coagulans</i> y <i>B. Stearothermophilus</i> .-

Datos de PEIZAR y REID - Microbiología - 1966 .-

APENDICE I

Conceptos tomados de

"EL VETERINARIO EN EL DIAGNOSTICO Y CORRECCION DE LAS FALLAS DE LA MAQUINA ORDENADORA".

del Dr. Manrique Laborde

Médico Veterinario

Encargado de la División Bacteriología

Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino"

MAQUINAS DE ORDEÑO

Normas Generales

1. En cuanto a las construcciones en general debemos atenernos a las normas internacionales al respecto y a las normas nacionales existentes en la Legislación Sanitaria Animal. Todas ellas tienden a facilitar la comodidad, higiene y sanidad tanto de operarios como animales y, por supuesto, de la propia leche.
2. Las salas de ordeño y de recibo de leche deben estar comunicadas entre sí pero con cerramientos de manera de poder aislarlas una de otra. La sala de máquinas debe estar destinada sólo para para ese fin y no tener comunicación con las salas de ordeño y de recibo de leche.
3. Para calcular la potencia de los motores eléctricos se debe tener en cuenta que es necesario 1/4 HP por órgano. Para motores de combustión interna no hay especificaciones pero se requiere una potencia mucho mayor. Ante la posible falla de la corriente eléctrica se debe tener previsto el uso de otro motor de emergencia o la posibilidad de una salida al exterior de la pieza de máquinas para hacer funcionar el equipo con el tractor. Motor y bomba de vacío deben estar sobre una base firme y toda la instalación bajo normas de seguridad y protección con salida al exterior de los gases de combustión.
- 4) Las poleas del motor y bomba de vacío deben estar en un mismo plano y tener un punto en su centro de manera de permitir la medición de las revoluciones con un tacómetro.
- 5) La correa que une las poleas debe calzar justo en ellas y si son cortas no debe ceder a la presión del dedo pulgar más de 1,5 cm. Para permitir estirar la correa en caso necesario, tanto el motor como la bomba de vacío deben tener la posibilidad de movimiento en su base, en todas las direcciones.
- 6) La bomba de vacío puede ser seca o húmeda. En este último caso se debe verificar el nivel del aceite antes de cada ordeño. Su capacidad debe ser la adecuada según el sistema y número de órganos, siendo la recomendación general la siguiente:

$$\text{Sistema de balde} \quad 50 + (n \times 60) = 1/m$$

$$\text{Sistema de circuito cerrado} \quad 100 + (n \times 60) = 1/m$$

n = número de órganos

1/m = litros de aire libre por minuto.

- 7) El interceptor, también llamado tanque trampa, o balde sanitario, debe estar colocado en posición accesible, cerca de la bomba de vacío, con una capacidad de 15l como mínimo; una válvula o sistema de cierre para evitar el pasaje de leche, agua o suciedad hacia la bomba y con un diseño capaz de permitir una limpieza y desinfección cómoda así como el drenaje de su interior.
- 8) El regulador o válvula reguladora de vacío debe estar rígida y colocada verticalmente sobre la línea de vacío en una pieza en T del mismo diámetro que la

tubería, entre el interceptor y el vacuómetro, libre de vibraciones y en una posición tal que no penetre la humedad o agua de la tubería de aire. Debe estar en un lugar limpio de la instalación, ser regulable y fácil de remover para permitir efectuar la limpieza periódica y facilitar las pruebas de mediciones.

Su sensibilidad debe ser tal que la diferencia indicada por el vacuómetro cuando está un solo órgano trabajando y todos juntos, no sea mayor de 1,5 cm. Hg.

9) El vacuómetro debe ser de un diámetro no menor de 7,5 cm., graduado y teniendo en su esfera marcado bien visible desde lejos la presión de vacío operacional. Debe estar colocado dentro de la sala de ordeño, a la vista de los operarios, sobre la línea de vacío, sin vibraciones entre la válvula reguladora y el resto del sistema.

10) La tubería de aire debe estar perfectamente fija, lo más recta posible y no usar codos para su unión sino curvas.

Las terminaciones deben ser con tapas desmontables de manera de facilitar la limpieza y las mediciones. En los lugares de declive, como ser el último ángulo antes de llegar a la bomba de vacío, es conveniente colocar válvulas de drenaje. En ese tramo y en posición vertical, se debe colocar una unión de goma de unos 30 cm. de largo para evitar que las vibraciones y posibles corrientes eléctricas pasen del motor-bomba de vacío al resto de la línea y a su vez permita las mediciones. Tanto la tubería de aire como de leche debe tener una pendiente de alrededor de 1-2 por ciento desde la parte distal hacia la bomba de vacío.

11) Los pulsadores operan según lo indicado por el fabricante variando la relación ordeño-masaje de 1,1 a 3,1 y la velocidad de 40 a 60 pulsaciones por minuto. Se debe limpiar y aceitar periódicamente (en los pulsadores que así se indica).

12) La tubería de leche debe cumplir con las mismas condiciones y exigencias que las de aire y estar construídas de un material fácil de limpiar, conductor del calor, resistir la acción de los desinfectantes comunes, la temperatura de ebullición y no transmitir olor ni sabor a la leche. Para ambas tuberías los diámetros aconsejados son:

UNIDADES	DIAMETRO
1-3	1 pulgada
4-5	1 1/4 pulgada
6-7	1 1/2 pulgada
8-9	1 3/4 pulgada
10-12	2 pulgadas

13) En las pezoneras se debe extremar la higiene y el material adecuado para su construcción es la goma sintética u otra que resista la acción de la grasa y la temperatura de ebullición. No se admiten emparchaduras, remiendos, ligaduras, vulcanizaciones o cualquier otra reparación que cambie la textura y espesor de sus paredes.

FALLAS EN LA MAQUINA ORDEÑADORA Y SUS CAUSAS

1) Vacío muy bajo (la aguja del vacuómetro no llega a la marca indicada de operación correcta).

Posibles causas

1.1. En la bomba de vacío

- 1.1.1. Daño o rotura de las paletas
- 1.1.2. Correas desgastadas o que patinan por estar flojas o no calzan bien.
- 1.1.3. Alineación motor-bomba defectuosa
- 1.1.4. Entrada de aire tubería-bomba insuficiente o parcialmente obturada.
- 1.1.5. Revoluciones por minuto insuficientes

- 1.2. En la válvula reguladora de vacío
 - 1.2.1. Permanentemente abierta
 - 1.2.2. Mal regulada o en posición no perfectamente vertical
 - 1.2.3. Entrada de aire sucia
 - 1.3. En el vacuómetro
 - 1.3.1. Roto
 - 1.3.2. Impreciso, sucio u oxidado
 - 1.4. En el sistema de conducción de aire
 - 1.4.1. Diámetro más pequeño que el recomendado
 - 1.4.2. Excesivas ramificaciones y codos
 - 1.4.3. Juntas y uniones de diámetro más pequeño que el de la tubería
 - 1.4.4. Parcialmente bloqueada por depósitos de suciedad
 - 1.4.5. Pérdidas por el sistema
 - 1.5. En el sistema de conducción de leche
 - 1.5.1. Diámetro más pequeño que el recomendado
 - 1.5.2. Excesivo largo, pendiente o número de elevadores o ramificaciones no horizontales
 - 1.5.3. Juntas de diámetro más pequeño que el de la tubería
 - 1.5.4. Parcialmente bloqueado por depósitos de leche
 - 1.5.5. Pérdidas por el sistema
 - 1.5.6. Muchos órganos para ese sistema
- 2) Vacío muy alto (la aguja del vacuómetro supera la marca indicada como de generación correcta).

Posibles causas

- 2.1. En la bomba de vacío
 - 2.1.1. Bomba de capacidad, para ese sistema, excesiva
 - 2.1.2. Entrada de aire tubería-bomba demasiado grande
 - 2.1.3. Revoluciones por minuto superiores a lo indicado
- 2.2. En la válvula reguladora de vacío
 - 2.2.1. Permanentemente cerrada
 - 2.2.2. Pegada a causa de la suciedad
 - 2.2.3. Diámetro de la conexión con la línea de vacío más pequeña
 - 2.2.4. Excesivo contrapeso o mala regulación del resorte según el tipo
 - 2.2.5. Entrada de aire obturada por el polvo y la humedad
- 2.3. En el vacuómetro
 - 2.3.1. Roto
 - 2.3.2. Impreciso, oxidado o sucio

3) Pezoneras que caen

Posibles causas

- 3.1. Vacío muy bajo (igual que arriba)
 - 3.2. Pezoneras muy usadas, perforadas, o de diferente tipo al recomendado
 - 3.3. Muchos órganos para el sistema
 - 3.4. Excesivo largo y/o cantidad de elevadores en la línea de leche
- 4) Ordeño lento
- 4.1. Vacío muy bajo (igual que arriba)

- 4.2. Pérdidas en la línea de leche y/o aire
- 4.3. Fallas en los pulsadores
- 4.3.1. Sucios
 - 4.3.2. Entrada de aire sucia y parcialmente obturada
 - 4.3.3. Filtro sucio y/o parcialmente obturado
 - 4.3.4. Fallas en el diágrama
 - 4.3.5. Pulsadores relays sucios o bloqueados
 - 4.3.6. Tubos de los pulsadores parcialmente bloqueados
 - 4.3.7. Fallas eléctricas (en pulsadores eléctricos solamente)
- 4.4. Pérdidas en los tubos de conexión de los pulsadores (perforaciones, - roturas, etc.)
- 4.5. Baja presión de vacío en las pezoneras durante el ordeño
- 4.5.1. Rotas y/o perforadas
 - 4.5.2. Tubos de conexión sucios o parcialmente bloqueados
 - 4.5.3. Agujero de admisión de aire del colector demasiado grande o excesivas pérdidas por la válvula del colector (según el tipo)
- 5) Repiqueteo de la bomba de vacío
- Posibles causas
- 5.1. Falta de aceite
 - 5.2. Resortes rotos
 - 5.3. Paletas pegadas
- 6) Fluctuaciones del vacío en cada pulsación
- Posibles causas
- 6.1. Pérdidas por la válvula del pulsador
 - 6.2. Pérdidas por la junta de la cámara del pulsador
 - 6.3. Gomas rotas en el pulsador o en el colector
 - 6.4. Rotura de las pezoneras o de las copas
- 7) Mucha leche en el colector de las pezoneras cuando éstas se retiran y caída de las pezoneras aún con el vacío correcto.
- Posibles causas
- 7.1. Agujero de admisión de aire bloqueado
- 8) Leche entre la pezonera y la copa
- Posibles causas
- 8.1. Pezoneras perforadas
 - 8.2. Releaser inundado
- 9) Leche en el tanque trampa
- Posibles causas
- 9.1. Releaser inundado
 - 9.2. Pérdidas por las tapas del releaser

- 9.3. Excesiva admisión de aire o pérdidas por los colectores, pezoneras, - tubos de leche o aire
- 9.4. Tubería de leche combada causando agitado y salpicado de la leche
- 9.5. Pezoneras perforadas
- 10) Depósitos lechosos y grasas alrededor de la junta del releaser, junta de la cámara del pulsador y de las juntas de los visores de vidrio
- Posibles causas
- 10.1. Escape de vacío en el sistema mientras hay leche en la tubería y el releaser.
- 11) Algún órgano ordeña más lento y la causa no es como en 4.4.
- Posibles causas
- 11.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta
- 12) Vacas molestas cuando son ordeñadas con un órgano en particular y luego -- del ordeño se observan en esa vaca tetas tumefactas y moradas
- Posibles causas
- 12.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta
- 13) Releaser inundado y no por causas como 4.6, 4.7. y 4.8.
- Posibles causas
- 13.1. Relación ordeño-masaje del pulsador incorrecta
- 14) Pulsadores individuales muy acelerados y no responde a la regulación en el tornillo
- Posibles causas
- 14.1. Desgaste del mecanismo de regulación
- 14.2. Agua en la cámara del diafragma del pulsador
- 15) Pulsadores individuales con dificultad al arrancar al comienzo del ordeño o que operan irregularmente
- Posibles causas
- 15.1. Pérdidas por el diafragma
- 15.2. Pérdidas en la conexión del pulsador
- 15.3. Pérdidas por la conexión pulsador-balde (sistema de balde únicamente)
- 15.4. Vacío muy bajo
- 15.5. Pérdidas por los caños de goma de pulsación

DIAGNOSTICO DE LAS FALLAS

1. Prueba de la válvula reguladora de vacío
- 1.1. Al empezar a trabajar la bomba de vacío, acercando el oído a la válvula-

reguladora, observar en que momento empieza a entrar aire por ella y anotar la presión de vacío que registra el vacuómetro en ese momento. Si el aire es permitido entrar por la válvula antes que el nivel de vacío operacional indicado es alcanzado (38 cm. Hg. o 15 pulg. Hg.) entonces es porque la válvula no se abre en el momento preciso y, por lo tanto, la pérdida de aire continuará no permitiendo que se alcance el nivel adecuado.

Posibles causas

- 1.1.1. Contrapeso muy liviano o resorte muy flojo (según el tipo)
- 1.1.2. Válvula dañada, desnivelada, sucia o con vibraciones
- 1.2. Si la válvula contrariamente al caso anterior, no deja pasar aire en ningún momento o comienza a dejar pasar aire muy por encima del nivel adecuado, significa que esta permanentemente cerrada o se abre con dificultad.

Posibles causas

- 1.2.1. Excesivo contrapeso o resorte muy apretado (según el tipo)
- 1.2.2. Válvula sucia y por lo tanto perezosa o "pegada"
- 1.3. Prueba precisa de los límites máximo y mínimo de cierre y apertura de la válvula reguladora de vacío.
 - 1.3.1. Se pone en funcionamiento el sistema (tal cual si se fuera a ordenar) y se registra el nivel de vacío, por ejemplo 38 cm. Hg.
 - 1.3.2. Abrimos un grifo o dejamos entrar aire hasta que el vacío baje -- 2,5 cm. Hg., ejemplo: 38 cm. Hg. - 2,5 cm. Hg. = 35,5 cm. Hg.
 - 1.3.3. Cerramos la válvula reguladora de vacío o ponemos un tapón en lugar de ella de manera que no entre aire.
 - 1.3.4. Si el manómetro indica ahora más vacío que antes, entonces es por que había pérdidas por la válvula reguladora.
- 2) Prueba del vacuómetro

Verificar si el lugar, posición y forma de colocación es la adecuada. Cuando el equipo no está en funcionamiento la aguja del vacuómetro debe indicar cero. En todos los casos se debe intentar corregir la posición de la aguja con el tornillo de regulación. En caso de no poder hacerlo, si la diferencia es de hasta 5 cm. Hg. o 2 pulg. Hg., se debe indicar con una línea roja dónde es la presión operacional corregida correcta. En caso de que la diferencia sea mayor se debe enviar al service para su reparación. Una vez funcionando el equipo se debe observar si el movimiento de la aguja es regular o a golpes. En este último caso el vacuómetro se cataloga como "sospechoso".

Si durante el funcionamiento se notan vibraciones en la aguja, corregir la colocación.

3) Prueba de las pérdidas a través de la cañería de aire y leche.

- 3.1. Prueba sencilla, para la detección de pérdidas. Recorriendo la tubería de aire y leche incluyendo el releaser y con el oído cerca de ellas se puede detectar alguna pérdida existente por el ruido característico que produce. El mismo resultado se puede obtener siguiendo las fluctuaciones de la llama de un fósforo o encendedor. En las partes de goma y plástico la cuidadosa observación es suficiente. En la tubería de leche, la producción excesiva de espuma es indicadora de una entrada de aire en exceso causando un desbalance en la relación leche-aire.

Posibles causas

- 3.1.1. Llaves que cierran mal, pérdidas por las válvulas de drenaje, juntas gastadas, perforaciones en caños de goma, pezoneras o tanque-trampa, fugas en la conexión del vacuómetro.

- 3.1.2. Pulsadores muy viejos y gastados, con pérdidas
- 3.2. Prueba precisa para detectar pérdidas en la línea de vacío.
- 3.2.1. Se pone en funcionamiento la bomba de vacío y se tapan las pezoneras.
- 3.2.2. Se espera unos 5 minutos para que esté suficientemente caliente.
- 3.2.3. Se tapa el caño de escape de la bomba de vacío.
- 3.2.4. Se apaga el motor y si el escape está sano la bomba no va a retroceder.
- 3.2.5. Resultado:
- 3.2.5.1. Si el vacío baja lentamente, tubería en buen estado (ver el vacuómetro como indicador)
- 3.2.5.2. Si el vacío baja rápidamente, tuberías con pérdidas.
- 3.2.6. Posibles causas
- 3.2.6.1. La válvula reguladora de vacío no funciona bien, es decir deja entrar aire aún cuando el nivel de vacío no llega a lo indicado (oíble). Si ocurre ésto, se tapa o saca la válvula reguladora de vacío no permitiendo la entrada de aire y se repite la operación.
- 3.2.6.2. Si luego de lo anterior todavía el nivel de vacío baja muy rápido es porque hay pérdidas en la tubería de vacío o el tanque trampa (a veces oíble).
- 4) Prueba de la bomba de vacío
- 4.1. Si la válvula reguladora de vacío funciona correctamente (ver 5.1.) pero no se oye ningún sonido de entrada de aire por ella cuando el nivel de vacío operacional es alcanzado (38 cm. Hg. o 15 pulg. Hg.) y todos los órganos están funcionando con las pezoneras tapadas, entonces la capacidad de la bomba de vacío es inadecuada.
- 4.2. Si a través del sistema no hay pérdidas de aire y el vacío es bajo estando todos los órganos funcionando o la recuperación del nivel adecuado de vacío luego de una entrada de aire (como la caída de una pezonera por ejemplo) es lenta, menos de 5 segundos, también hay poca capacidad de la bomba.
- Posibles causas
- 4.3.1. Bomba de vacío dañada o rotura de sus paletas.
- 4.3.2. Pasaje de agua o leche al interior de la bomba
- 4.3.3. Correa que patina, gastada o que no calza perfectamente
- 4.3.4. Las poleas no están en un mismo plano o paralelas entre sí.
- 4.3.5. El nivel de aceite es incorrecto
- 4.3.6. Bomba de vacío pequeña para ese sistema
- 4.4. Procedimiento para determinar la capacidad adecuada de una bomba de vacío en un sistema dado.
- 4.4.1. Hacer funcionar la bomba durante unos 5 minutos
- 4.4.2. Con los órganos o baldes sin conectar anotar el nivel de vacío.
- 4.4.3. Conectar todos los órganos o baldes
- 4.4.4. Luego de conectado el último órgano o balde, el vacío debe volver a su nivel original al menos de 5 segundos
- 4.4.5. Resultado
- 4.4.5.1. Si esto ocurre es porque la capacidad es suficiente
- 4.4.5.2. Si esto no ocurre es porque la capacidad de la bomba de vacío no es suficiente para el número de baldes u órganos de esa máquina
- 4.4.6. Se deben buscar las causas de ello que pueden ser como las de --- 5.1., 5.3. y 5.4. Luego se repite toda la prueba anterior conectando los baldes u órganos uno por uno hasta que el nivel de va---

ción operacional se recupere dentro de los 5 segundos. De esta manera se corrigen las fallas encontradas y se determina el número de órdenes o baldes para la capacidad de esa bomba de vacío.

5) Prueba del sistema de pulsación

- 5.1. Hacer funcionar todo el sistema como si estuviera ordeñando (pezoneras tapadas).
- 5.2. Introducir el dedo pulgar en una de las pezoneras y contar el número de pulsaciones por minuto. Estas deben estar de acuerdo al manual de instrucciones correspondiente y en general varían entre 40 y 60.
- 5.3. En la mayoría de las máquinas las pezoneras funcionan de a 2 y no las 4 al mismo tiempo. En estos casos se debe introducir el otro dedo pulgar en otra pezonera que trabaje diferente para apreciar si las dos partes del pulsador trabajan igual.

Con un poco de práctica con este método del dedo se puede apreciar los movimientos del pulsador, amplitud y ritmo adecuados.

6) Prueba de la válvula de rechazo (únicamente en las máquinas con sistema de balde)

- 6.1. Poner el balde bajo vacío
- 6.2. Desconectar el tubo de goma de vacío del grifo
- 6.3. Inmediatamente tapar el tubo con el dedo
- 6.4. Si se forma vacío en el tubo es porque la válvula no cierra correctamente.

APENDICE II

LA HIGIENE EN EL TAMBO

A) Higiene de la Máquina de ordeño1) Luego de cada ordeño

- 1.1. Enjuague todo el equipo con agua fresca y limpia
- 1.2. Haga pasar agua caliente y detergente, recirculándola, de modo que, - al finalizar el lavado, la solución tenga una temperatura superior a 45°C, durante 20 minutos.
- 1.3. Enjuague bien con abundante agua limpia y fresca
- 1.4. Aplique solución desinfectante y deje secar.
Periodicamente cepillar con agua caliente y detergente, todas las partes desarmables del equipo, que han tenido contacto con la leche (baldes, pezoneras, juntas, etc.)

2) Semanalmente

- 2.1. Enjuague todo el equipo con agua fresca y limpia a los efectos de arrastrar los restos de leche, hasta que salga agua limpia.
- 2.2. Lavar todo el equipo con solución caliente de soda cáustica del 2 al 4%, durante 20 minutos
- 2.3. Enjuagar bien hasta eliminar los restos de soda cáustica
- 2.4. Aplicar solución desinfectante y dejar secar.

3) Mensualmente, luego del lavado semanal

- 3.1. Enjuagar todo el equipo con agua fresca y limpia
- 3.2. Lavar todo el equipo con agua caliente y desincrustante (ácido fosfórico al 0,5%), durante 20 minutos
- 3.3. Enjuagar bien, hasta eliminar los restos de ácido.
- 3.4. Aplique solución desinfectante y deje secar

4) Cada 3 meses o cuando note suciedad, deberá limpiar la cañería de vacío

- 4.1. Preparar una solución de agua caliente y soda cáustica del 2 al 4%, - de un volumen no mayor a un tercio de la capacidad del recipiente - trampa que protege la bomba de vacío.
- 4.2. Succione un litro de solución, por cada uno de los grifos de vacío
- 4.3. Repita la operación, hasta asegurarse que no salgan residuos.
- 4.4. Enjuague con abundante agua fresca y limpia, que se hará succionar en cada uno de los grifos

B) Mantenimiento y cuidados para alargar la vida útil de pezoneras y gomas1) Después de cada ordeño

- 1.1. Enjuagar las pezoneras y gomas con agua fresca y limpia, a efectos de

arrastrar los restos de leche, hasta que salga agua limpia

- 1.2. Desarmar y cepillar enérgicamente con agua caliente y detergente
- 1.3. Enjuagar bien, con abundante agua limpia y fresca
- 1.4. Sumergirlas en solución desinfectante (no clorada) en un lugar oscuro.

2) Semanalmente (desengrase profundo)

- 2.1. Enjuagar las pezoneras y gomas con agua fresca y limpia, a efectos de arrastrar los restos de leche
- 2.2. Desarmar y hervir pezoneras y gomas durante 15 minutos en solución de soda cáustica caliente del 2 al 4%.
- 2.3. Enjuagar y cepillar enérgicamente con agua limpia, hasta eliminar los restos de soda

3) Mensualmente (luego del procedimiento de hervido)

- 3.1. Enjuagar las pezoneras y gomas con agua fresca y limpia, a efectos de arrastrar los restos de soda, hasta que salga agua limpia
- 3.2. Desarmar y cepillar enérgicamente con agua y desincrustante (ácido -- fosfórico al 0,5%)
- 3.3. Enjuagar y cepillar con abundancia de agua hasta eliminar los restos de ácido

Luego de someter las pezoneras y gomas a la desinfección, al hervido con soda o bien a la desincrustación, recomendamos un perfecto enjuague.

Aconsejamos:

- Para alargar la vida útil de las gomas, lo ideal es tener dos juegos de pezoneras; mientras uno está en uso, el otro permanece durante una semana en agua y soda al 1%. Antes de volver a utilizarlos se enjuagan y cepillan bien, hasta -- eliminar los restos de soda. Cada mes y luego del proceso de la soda, se lavan con agua y desincrustante (ácido fosfórico al 0,5%) y se enjuagan muy bien.
- No poner las pezoneras y gomas en agua con desinfectante a base de hipoclorito (Agua Jane, Lavandina, líquido carrel, Hiposol, Solución Cristal, Electron, -- etc.) ya que el cloro deteriora la goma, a pesar de que como desinfectante es -- muy bueno.
- Tanto en la solución desinfectante (no clorada) como en la de soda, mantener -- las pezoneras en lugares oscuros y protegidos del aire, ya que de lo contrario se perjudican las gomas

Muy importante

Tener precaución con el uso del ácido fosfórico y usarlo siempre a la concentración del 0,5% y la soda cáustica del 2 al 4% y tener presente que ataca la piel y tiene alta acción corrosiva sobre los metales. Siempre debe terminar con un enjuague con abundante agua limpia

C) Higiene de los tarros y utensilios

1) Luego de cada ordeño

- 1.1. Preparar 2 o 3 litros de solución detergente por cada 10 tarros
- 1.2. Lavar y cepillar enérgicamente
- 1.3. Enjuagar bien con abundante agua hasta que salga limpia.

- 1.4. Aplicar desinfectante (según la concentración indicada por el fabricante)
- 1.5. Poner los tarros boca abajo sobre rejilla escurriéndose
- 1.6. Antes del ordeño, enjuagar bien los tarros y utensilios, cuidando que no queden rastros del desinfectante

2) Mensualmente luego del lavado diario

- 2.1. Preparar 2 o 3 litros de solución desincrustante (ácido fosfórico al 0,5% cada 10 tarros).
- 2.2. Cepillar tarros y utensilios enérgicamente
- 2.3. Dejar actuar 5 minutos a la solución
- 2.4. Enjuagar con abundante agua fresca y limpia, a los efectos de eliminar los restos del ácido

D) Limpieza de los enfriadores

Los sistemas abiertos (tanques enfriadores sin limpieza por aspersion, piletas, cortinas y serpentinas-embudos) deben ser higienizados y desinfectados a ma no siguiendo las mismas recomendaciones ya efectuadas para tarros y utensilios.

En los casos de los sistemas cerrados (tanques enfriadores con limpieza por circulación, intercambiadores a placa) deberán seguirse las instrucciones del fabricante, pero en general la misma se hace de la siguiente manera, siempre que el material de construcción sea acero inoxidable:

- | | | |
|---|---|---|
| 1) Enjuague con agua fría hasta que ésta salga completamente clara. | } | Diario |
| 2) Lavado con soda cáustica al 0,5%-1% a 70°C durante 20 a 30 minutos | | |
| 3) Enjuague a fondo con agua natural | | |
| 4) Acido nítrico al 0,5% a 65°C -- durante 20 minutos | } | Semanal o quincenal según las necesidades |
| 5) Enjuague a fondo con agua natural | | |

E) Como actúan las soluciones...

E.1. Solución de soda cáustica caliente

Esta solución actúa como un desengrasante profundo, penetrando y barrien do aquellas partículas de grasa, que el jabón y el cepillo no alcanzan a quitar de la goma. De ahí que al ser tratadas con esta solución recobran su flexibilidad natural. Esta solución también desengrasa la piedra de leche, que se deposi ta en metales, gomas, plásticos y vidrios, permitiendo la acción desincrustante del ácido.

Preparación de la solución

- 1) Elementos necesarios:
 - . Soda cáustica,
 - . Recipiente de buena capacidad (10 a 20 litros) preferentemente esmaltado. -- Cumplen la misma función tarros de desecho u ollas viejas de igual capacidad.
 - . Luego de su uso cuide de enjuagarlo perfectamente.
 - . Recipiente medido para 200 a 400 grs. de soda cáustica. Esta sería la medida adecuada para preparar 10 litros de solución.
 - . Aparato para calentar el agua.

2) Preparación

- . Llene el recipiente con agua limpia
- . Según su capacidad agregue una o dos medidas de soda
- . Calentar bien

Recomendaciones

Gomas: introducir las en el recipiente y hervirlas 15 minutos.

Metales y vidrios: utilizar la solución caliente. Para su mejor manejo podrá pasarse a baldes de plástico (En el caso de ser aluminio, extremar precauciones y reducir concentración de 1% a 0,5% y enjuague de inmediato con abundante agua. - La solución de soda es altamente corrosiva para el aluminio).

E.2. Solución de ácido fosfórico al 0,5%

Es común que en nuestros tambos el agua sea dura, lo que limita o impide la acción detergente. Esta deja un sedimento de sales minerales, que se agrava cuando se combina con los restos de leche (sarro blanco amarillento), imposible de limpiar en cañerías, tarros, baldes, etc. con el lavado detergente de rutina.

La solución ácida actúa como un desincrustante o barredor de esa piedra de leche. Su acción química le permite penetrar en la piedra, disolverla y arrastrarla.

Recomendamos pasar previamente la solución de soda cáustica caliente, ya que la grasa no deja actuar al ácido. Luego de utilizada es necesario un enjuague abundante, a efectos de arrastrar todos los restos de soda para evitar la neutralización del ácido.

Preparación de la solución

1) Elementos necesarios:

- . Acido fosfórico
- . Recipiente de buena capacidad (10-20 litros) de plástico.
- . Recipiente medido para (50-100 grs.) ácido. Esta sería la cantidad adecuada para preparar 10 litros de solución.
- . Aparato para calentar el agua

2) Preparación

- . Caliente 10 litros de agua
- . Ponga en el balde de plástico una medida de ácido
- . Vierta el agua caliente en el balde de plástico
- . Agite y está pronta para su uso

E.3. Solución desinfectante

Esta solución actúa eliminando los microorganismos, que luego de un correcto lavado permanecen en circuito, en tarros, baldes, etc., perjudicando la calidad de la leche.

Debe recordarse que no es posible una desinfección eficiente sobre una superficie sucia. Los restos de leche protegen a los microorganismos y neutralizan el poder del desinfectante.

SUMMARY

The present work refers to the attainment of first quality milk, detailing the sources of contamination of the product, their effect on it and on the by-products manufactured in these conditions as well as to the consumers.

Special emphasis is made on the absence of inhibitors of bacterial growth, which cause significant losses to the industry due to bad quality of the final products and because of the important risk their presence implies to Public Health, specifying the present state of research and control in our country.

Finally, as a final step to maintain product quality, transport and conservation aspects are seen, after having accomplished the premises enunciated in the topics previously treated.

The Appendix compiles the works of professionals on the subject, summarizes control and operational aspects of milking machines and their cleaning and disinfection including all the equipment (utensils, cans, etc.), assuming the main importance of it in milk quality.

BIBLIOGRAFIA

- ALAIS, CH. 1971. Ciencia de la leche. Traducción de la 2da. ed. francesa por Antonio Lacasa. España. Continental.
- DAVIS J.G., DULBECCO R., EISEN H.N., GINSBERG H.S., y WOOD W.B., 1973. Tratado de Microbiología, Barcelona, Salvat.
- DEMETER K.J., ELBERSTSHAGEN H., 1971. Elementos de Microbiología lactológica. Traducción del alemán del Dr. Joaquín Camón Urgel, Zaragoza, Acribia.
- DEMETER K.J., Lactobactereología, 1969. Traducción del alemán Jaime Esaín Escobar, Acribia, Zaragoza, España.
- DELVOTEST P., GIST BROCADES. Pruebas de difusión Standard. Product Bulletin, D.T.E. - (1/78-12 SP.03).
- DINESEN Vagn. TR-LA/69/9. Detergentes y productos químicos para la limpieza y esterilización de equipos y utensilios.
- FAO-OMS. 1966. Higiene de la leche. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- FAO - La leche y los productos lácteos en la nutrición humana. 1959.
- FAO - Estudios Agropecuarios N°89. Pago de la leche según la calidad. Roma, 1973.
- FAO - 1971. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la leche. Tercer Informe. Estudios Agropecuarios N°83, Roma.
- FOSTER R., NELSON F.E., SPECK M.L., DOETSCH R.N. y OLSON J.C., Microbiología de la leche. Traducción del inglés por Ramón Palazón, México, Herrero.
- KOSIKOWSKI F., 1970. Cheese and fermented milk foods, Hann Arbor-Michigan- Penicilin and other bacterial inhibitory residues in milk.
- LABORDE D. MANRIQUE. El Veterinario en el Diagnóstico y corrección de las fallas de la máquina ordeñadora, Revista Veterinaria N°76 - Mayo-Agosto 1981. Soc. de Méd. Veterinaria del Uruguay.
- LABORDE D. MANRIQUE - Estado actual de las máquinas ordeñadoras en el Uruguay, - Revista Veterinaria N°69, Junio 1979. Sociedad de Medicina Veterinaria - N°69, Junio 1979. Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay.

- LABORDE MANRIQUE, BONILLA de DEL BAGLIVI MIRTHA. Uso del hipoclorito de Sodio - comercial en la práctica de la inmersión de las tetas luego del ordeño - ("Teat Dipping") en el Uruguay. Revista Veterinaria N°83, Enero-Abril de 1983, Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay.
- LERCHE M., Inspección Veterinaria de la leche, traducción del alemán del Dr. --- Jaime Esaín Escobar, Acribia, 1969.
- MAGARIÑOS H., Microbiología e Higiene de la leche, Centro Tecnológico de la leche, Valdivia, Chile, 1980.
- PELZAR M.J., REID R.D., Microbiología, 1966.
- RESBANI J.C. ERRO E., LANDEIRA A., OTERO Ma. D., MARTINEZ A., RODRIGUEZ J., --- Persistencia de residuos de antibióticos en leches de vacas tratadas por vía intramamaria, III Congreso Nacional de Veterinaria, Noviembre de 1982.
- RODRIGUEZ WINSTON, El Veterinario en el Control Sanitario de la Producción de - la leche. Su importancia en la Salud Pública y en la Industria, II Jornada Veterinarias de Atlántida, Noviembre 1981.
- RODRIGUEZ WINSTON, Presencia de inhibidores del crecimiento bacteriano en la leche, Revista Veterinaria N°82, Octubre-Diciembre 1982 - Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay.
- SCHMIDT-HEBBEL H., Legislación sanitaria de los Alimentos. Normas o Standars de Calidad. C. Regional de Capacitación y Desarrollo para América Latina, - FAO, Chile.
- VEISSEYRE R., Lactología técnica, 1980, Traducido al español por Jesús Ventanés Barroso, Acribia, Zaragoza, España.
- WILSTER G.H., Practical Cheesemaking, 1969, O.S.U. Book Stories Inc. Corvallis, Oregón, U.S.A.