Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 124

COMITE MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN HIGIENE DE LA LECHE

Primer Informe

Página

1. Introducción 3

2. La higiene en la producción lechera : la granja 6

3. Recogida y transporte de la leche 30

4. Manipulación y elaboración de la leche en los centros de tratamiento 32

5. Distribución de la leche 48

6. Principios de legislación en materia de higiene de la leche 51

7. Recomendaciones para futuras investigaciones coordinadas FAO/OMS en materia de higiene de la leche 54

Anexo. Principios para la inspección oficial de la leche y de los productos lácteos 55

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

PALAIS DES NATIONS

GINEBRA

1957

COMITE MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN HIGIENE DE LA LECHE

Primera Reunión

Ginebra, 25-30 de junio de 1956

Miembros :

Dr. J. Babad, Jefe del Laboratorio de Investigaciones Lecheras, Estación de Investigaciones Agrícolas, Rehovot, Israel

Dr. M. S. El-Rafey, Director Técnico de la Societé Industrielle et Commerciale Laitière « Mandara » S.A.E. (SICLAM), Montaza, Alejandría, Egipto

Mr. John D. Faulkner, Chief, Milk and Food Program, Division of Sanitary Engineering Services, Public Health Service, Washington, D.C., Estados Unidos de América (*Relator*)

Dr. C. K. Johns, Officer-in-Charge, Dairy Technology Research, Experimental Farms Service and Science Service, Department of Agriculture, Ottawa, Ontario, Canadá (*Presidente*)

Profesor P. Kästli, Directeur de la Station fédérale d'Industrie laitière, Liebefeld, Berna, Suiza (*Vicepresidente*)

Dr. Germain Mocquot, Station centrale de Microbiologie et Recherches laitières (Institut national de la Recherche agronomique), Jouy-en-Josas (S.-&-O.), Francia

Dr. R. Teodoro Moreno, Jefe del Servicio Nacional de la Leche, Ministerio de Salud Pública de la Nación, Buenos Aires, Argentina

Dr. J. W. Pette, Director Jefe del Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek, Ede, Países Bajos

Representante del UNICEF :

Sr. R. L. Cooper, Jefe, Proyecto de Conservación de la Leche, Oficina Regional para Africa, Mediterráneo Oriental y Europa, UNICEF

Consultor de la OMS :

Profesor H. D. Kay, Director, The National Institute for Research in Dairying, Shinfield, Reading, Inglaterra

Secretaría :

Sr. R. N. Clark, Consejero Jefe de Ingeniería de Salud Pública, División de Saneamiento del Medio, OMS

Dr. M. M. Kaplan, Jefe de la Sección de Veterinaria de Salud Pública, OMS

Sr. H. J. Meharry, Especialista en Cuestiones Lecheras, Departamento de Zootecnia, Dirección de Agricultura, FAO

PRINTED IN SWITZERLAND

Org. mund. Salud : Ser. Inform. técn., 1957, **124**

COMITE MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN HIGIENE DE LA LECHE

Primer Informe *

Del 25 al 30 de junio de 1956 se celebró en Ginebra la primera reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Leche. El Dr. C. K. Johns fue elegido Presidente, el Profesor P. Kästli, Vicepresidente y el Sr. John D. Faulkner, Relator.

1. INTRODUCCION

El Comité fue informado del interés que la higiene de la leche ofrece para instituciones tales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como de la labor realizada en dicha esfera por estos organismos.

Interesa en particular a la FAO la producción de leche como medio de mejorar la economía agrícola general de los países, el suministro de leche a las fábricas de productos derivados y el fomento del consumo de ese alimento de gran valor nutritivo en los países insuficientemente alimentados que de un modo más apremiante lo necesitan.

La misión del UNICEF consiste no sólo en suministrar leche en polvo para el consumo inmediato, como medio de combatir las deficiencias de nutrición, sino también en facilitar equipo para la instalación de fábricas de productos derivados, a fin de que los países puedan atender un

---

* En el curso de su 19ª reunión, el Consejo Ejecutivo adoptó la siguiente resolución :

El Consejo Ejecutivo

1. TOMA NOTA del primer informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Leche ;
2. DA LAS GRACIAS a los miembros del Comité por la labor realizada ;
3. HACE CONSTAR su agradecimiento a la Organización para la Agricultura y la Alimentación por la colaboración que ha prestado ; y
4. AUTORIZA la publicación del informe.

(Resolución EB19.R14, *Act. of. Org. mund. Salud*, 1957, **76**, 5)

día con sus propios medios a las necesidades del consumo interior ; se procura, sobre todo, atender a las necesidades de los niños y de las madres lactantes, con lo cual los países se ven obligados a confiar más en su propia producción que en las importaciones de leche en polvo.

El interés de la OMS por esta cuestión se deriva de las obligaciones que le incumben como Organización encargada de conservar y mejorar la salud humana. Sus funciones pueden clasificarse en cuatro aspectos : la prevención de las enfermedades de los animales que pueden transmitirse al hombre por la leche, la prevención de las enfermedades contagiosas humanas transmitidas por contaminación de la leche, la prevención de las enfermedades y defectos físicos debidos a la malnutrición y el mejoramiento del estado de la nutrición humana en general, y en particular la de los niños de pecho, los niños y las madres. De estas funciones, las dos primeras están específicamente relacionadas con la higiene de la leche y constituyen una justificación suficiente para convocar esta reunión del Comité de Expertos en Higiene de la Leche.

Se puso, además, en conocimiento del Comité, que en diciembre de 1952, la FAO, la OMS y el UNICEF adoptaron las medidas oportunas para coordinar sus actividades relacionadas con la leche y establecieron, a este efecto, un Grupo de Trabajo Inter-organismos sobre Leche y Productos Derivados. Este grupo inter-organismos es el encargado de debatir cuestiones de tecnología lechera, legislación, administración y problemas afines ; se mantiene en contacto con diversas entidades internacionales, tales como la Federación Lechera Internacional, y fomenta y patrocina la organización de seminarios, reuniones internacionales y cursillos, así como la publicación de manuales y folletos de orientación. Una de sus más importantes actividades consiste en coordinar las encuestas sobre problemas de la leche, llevadas a cabo en relación con servicios de ayuda a los Estados Miembros.

Se hizo observar que otros grupos mixtos de expertos FAO/OMS habían estudiado ya algunos problemas relacionados con la leche, en particular en lo que se refiere a la nutrición y a las enfermedades de los animales. El Comité precisó que se recurriría a los informes de esos grupos de expertos [1] para los detalles sobre cuestiones de su respectiva competencia.

---

[1] Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición (1950, 1951, 1953) *Rapport sur la première session* ; *Rapport sur la deuxième session* ; *Troisième rapport* (*Org. mond. Santé : Sér. Rapp. techn.*, **16**, **44**, **72**, Genève ; *Réunions de la FAO sur la Nutrition*, Rapports N°s 5 et 7, Rome). Estas publicaciones existen también en inglés.

Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición (1955) *Cuarto Informe* (*Org. mund. Salud : Ser. Inform. técn.*, **97**, Ginebra ; *Reuniones de la FAO sobre Nutrición, Serie de Informes*, N° 9, Roma)

Alcance de los trabajos del Comité

La leche y los productos lácteos que no se producen en las debidas condiciones de higiene pueden ser causa de enfermedades en los seres humanos que los consumen. Las medidas de higiene de la leche abarcan, por lo tanto, la higiene de los animales productores de leche, la aplicación de métodos higiénicos apropiados en la producción, manipulación y elaboración de la leche y de los productos lácteos, la pasteurización u otras formas de tratamiento térmico adecuadas para destruir los gérmenes patógenos, y la protección del producto contra una recontaminación ulterior. El Comité resolvió que debía concentrar su atención sobre los problemas de higiene relacionados con la leche de vaca y de búfala, y en menor grado con la leche de cabra, y que los problemas relativos a ciertos productos lácteos, como la mantequilla, el queso y los helados, debían someterse a la consideración de otro comité de expertos que espera sea convocado por la OMS y la FAO.

El Comité trató únicamente de la calidad y la inocuidad de la leche, teniendo en cuenta las formas corrientes de presentación del producto en el mercado : leche líquida pasteurizada, leche esterilizada, leche rebajada y leche en polvo (véase sección 4.4, página 39). El Comité no pudo, por supuesto, ocuparse en detalle de todos los aspectos de la higiene de la leche, cosa que, afortunadamente, tampoco era necesaria, gracias a la excelente labor realizada ya en muchos países y a la que se hará referencia en el curso del presente informe.

Una de las principales dificultades planteadas al Comité es la enorme variedad de condiciones locales que existen en los distintos países del mundo. Los principios básicos generales de la higiene de la leche son los mismos en todo el mundo, pero los métodos de aplicación de dichos principios varían considerablemente de un país a otro. Esto es particularmente cierto en aquellos países cuyos programas de inspección y aprovechamiento de la leche se encuentran en las primeras fases de desarrollo y donde las necesidades nutricionales de la población exigen producir la mayor cantidad posible de leche reduciendo al mínimo las pérdidas. Si las condiciones son rudimentarias es difícil, por no decir imposible, aplicar los preceptos higiénicos que rigen en los países más desarrollados.

Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos en Zoonosis (1951) *Rapport sur la première session* (*Org. mond. Santé : Sér. Rapp. techn.*, **40**, Genève ; *Etudes agricoles de la FAO*, N° 15, Rome). Publicado también en inglés.

Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Brucelosis (1951, 1953) *Rapport sur la première session* ; *Deuxième rapport* (*Org. mond. Santé : Sér. Rapp. techn.*, **37**, **67**, Genève ; *Etudes agricoles de la FAO*, N°s 14 et 24, Rome). Publicados también en inglés.

Organización Mundial de la Salud, Grupo Consultivo sobre Veterinaria de Salud Pública (1956) *Informe*, Ginebra (*Org. mund. Salud : Ser. Inform. técn.*, **111**)

Por este motivo, el Comité hace hincapié en la adopción de medidas simples pero eficaces, que rindan los máximos beneficios para la salud pública, dentro de los esfuerzos que cada país lleve a cabo para mejorar su desarrollo general y económico.

El Comité desea hacer resaltar que no puede garantizarse la inocuidad de la leche líquida y de muchos de sus productos a menos que se apliquen métodos eficaces de tratamiento térmico y se proteja adecuadamente al producto contra una recontaminación ulterior. Por lo tanto, siempre que sea posible se utilizarán métodos de tratamiento térmico. Se admite que en algunos países acaso sea necesario que transcurran muchos años hasta que pueda lograrse el objetivo de la pasteurización o esterilización de la mayor parte de la leche que se ofrece en el mercado y que, en realidad, desde el punto de vista económico, esas medidas quizá no sean aplicables en muchas pequeñas ciudades y pueblos. En estos países puede conseguirse un gran progreso al mejorarse considerablemente la calidad sanitaria de la leche, y puede eliminarse mucho el riesgo de enfermedades aplicando medidas sencillas pero eficaces. Debe aconsejarse a la población de estas zonas que hierva la leche en las casas hasta que se disponga de cantidades suficientes de leche sometida a tratamiento térmico adecuado.

No se consideró necesario poner de relieve las ventajas nutritivas de la leche, puesto que son universalmente admitidas. Prueba de este reconocimiento es el hecho de que prácticamente en todos los países se esté intentando aumentar hasta el máximo la producción y el consumo de leche. El Comité ha tratado, por consiguiente, de trazar una pauta y de fijar ciertos principios generales para esa evolución.

2. LA HIGIENE EN LA PRODUCCION LECHERA: LA GRANJA

2.1 Condiciones ambientales

Uno de los factores indispensables para la producción de leche en condiciones higiénicas consiste en impedir la contaminación externa de la leche en el momento del ordeño y en el local en que esta operación se efectúa. Debe tratarse por todos los medios de evitar la penetración en la leche de microorganismos o de suciedad, y es preciso combatir la idea de que las operaciones subsiguientes de colar, filtrar, refrigerar y tratar térmicamente la leche pueden reemplazar la limpieza en su producción.

Entre las enfermedades que la leche puede transmitir figuran las infecciones gastrointestinales. Estas suelen tener su origen en el hombre, y sus agentes causales se encuentran en las excretas humanas. Debe impedirse,

por lo tanto, que el ganado entre en contacto con las deyecciones humanas. La práctica de mezclar o almacenar en los establos heces humanas con el estiércol de las vacas es extremadamente peligrosa y puede entrañar graves riesgos de enfermedad. En muchas regiones está bastante generalizada la costumbre de guardar el ganado en los corrales del patio o incluso en las mismas casas. Es preciso insistir enérgicamente en la necesidad de separar el ganado de la vivienda del hombre, y de poner en práctica esta medida para proteger la salud de los animales y reducir el peligro de contaminación de la leche. También causa enfermedades en el hombre la introducción en la leche de organismos que puedan dar lugar a la producción de enterotoxinas, ya que estas sustancias suelen ser resistentes al calor y no se neutralizan o se destruyen ni siquiera por la ebullición. Una elevada cantidad de bacterias en la leche cruda puede causar trastornos gastrointestinales incluso cuando se somete la leche a un tratamiento ulterior para destruir las bacterias.

El polvo y las pequeñísimas gotitas que flotan en el aire pueden contaminar la leche con microorganismos, tales como estafilococos, rickettsias y estreptococos, que pueden producir toxinas nocivas o determinar infecciones directas entre los consumidores humanos. Es de la mayor importancia, por consiguiente, efectuar el ordeño en locales muy limpios, en los que no pueda levantarse polvo mientras dure la operación. Además de los riesgos de enfermedad que ello lleva consigo, la introducción de partículas contaminadas que proceden de ubres y pezones sucios, de la inadecuada manipulación de la leche o de los utensilios empleados en el ordeño, de los ordeñadores o de su indumentaria y del polvo de la atmósfera, puede dar lugar a que la leche se agríe o se eche a perder rápidamente. Esto tiene consecuencias de importancia para el productor, toda vez que al rechazarse esa leche por el comprador disminuye el suministro a los consumidores y se entorpece el trabajo en los centros de tratamiento.

2.1.1 *Locales e instalaciones en las granjas lecheras*

Las instalaciones y equipos de ordeño varían considerablemente en los distintos países y regiones. En los climas fríos suelen utilizarse para el ordeño establos cerrados y, por lo general, los mismos locales sirven para dar cobijo al ganado durante el invierno. De hacerse esto hay que atender con especial cuidado a la limpieza de los establos y del ganado. Es preciso tomar las medidas necesarias para retirar a menudo y eliminar el estiércol, para lavar los ijares y las ubres de los animales productores y para limpiar frecuentemente el lugar destinado a las operaciones de ordeño. La ventilación y la buena iluminación son importantes, no sólo para la salud del animal, sino para facilitar las condiciones de trabajo.

particularmente para que el operario pueda ver lo que está haciendo. El trabajo en la semioscuridad dificulta en alto grado la obtención de leche en condiciones de limpieza ; la buena ventilación, por su parte, contribuye a evitar el posible riesgo de mal olor de la leche. Si bien es importante que el ganado esté protegido de las temperaturas extremadamente bajas, el mantener la temperatura caliente en el establo no debe obtenerse a costa de la ventilación, puesto que en los climas fríos las vacas están adaptadas a soportar temperaturas bajas, incluso muy inferiores a los cero grados.

Para reducir el riesgo de contaminación por el polvo de la atmósfera no debe darse pienso a las vacas o limpiarse el establo ni momentos antes del ordeño ni durante esta operación. Los establos deben construirse de manera que se puedan limpiar fácilmente sin levantar polvo. El piso debe estar provisto de vías de desagüe que faciliten la limpieza ; siempre que sea posible debe ser de material impermeable.

En climas más templados o cálidos debe tratarse por todos los medios de mantener el ganado al aire libre. Para el ordeño pueden utilizarse cobertizos abiertos. Como estos cobertizos están expuestos al viento, se procurará construirlos en lugares donde no haya polvo, evitando, particularmente, la proximidad a las vías de tránsito. Los cobertizos de ordeño deben estar provistos de buenos desagües, debiendo limpiarse con frecuencia de estiércol el cobertizo y sus inmediaciones. En algunas regiones se está generalizando el empleo de un tipo especial de cobertizo o « hangar » portátil,[1] que puede trasladarse a diferentes lugares de las tierras de pasturaje o apacentamiento a medida que las inmediaciones se ensucian o se enfangan, lo cual permite además el abono natural y progresivo de los pastos. En estos hangares móviles puede instalarse el agua corriente mediante cañerías o depósitos portátiles, los aparatos de ordeño y, en caso necesario, equipos portátiles de refrigeración de la leche.

En algunas regiones es general la costumbre de ordeñar las vacas al aire libre. Este método ofrece ciertas dificultades, tanto para la limpieza de las ubres y pezones como para la manipulación y protección adecuadas de la leche y la producción de leche de buena calidad. Sin embargo, este método puede ser preferible al ordeño en establos muy sucios donde se guarda el ganado, a condición de que se preste atención especial a las dificultades antes mencionadas.

En algunos países de nivel económico general poco elevado, donde suelen ser pequeños los rebaños de ganado lechero, se observa la tendencia

---

[1] Véase : Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa (1956) *Le système "yard and parlour" de production laitière au Royaume-Uni — The "yard and parlour" system in milk production in the United Kingdom*, Geneva (Document E/ECE/256—AGRI/MECH/3).

a utilizar cobertizos comunales para el ordeño. Este sistema, cuando puede ponerse en práctica, presenta ventajas indudables. En algunos casos ha sido posible instalar locales limpios y bien construídos, con los necesarios servicios de agua corriente, limpieza y conservación de los utensilios, y de refrigeración y almacenamiento de la leche mientras se procede a su recogida y transporte. Estos resultados son el objetivo que ha de perseguirse. Las instalaciones de este tipo deben contruirse según planos adecuados en los que se tengan en cuenta las operaciones de limpieza y eliminación del estiércol. Debe concederse especial atención, asimismo, a la asignación de responsabilidades en lo que se refiere a su cuidado y conservación. En empresas cooperativas de esta naturaleza se corre el peligro de que la responsabilidad de todos se transforme en la responsabilidad de nadie, pero los establecimientos comunales de ordeño pueden contribuir en gran medida a elevar el nivel higiénico de todas las fases de esta operación, a condición de que se preste a su funcionamiento la atención y el cuidado debidos.

En cada estación de ordeño debe haber un lugar aparte para limpiar, esterilizar y guardar el equipo y utensilios, y para almacenar la leche mientras se procede a su recogida o transporte. Este lugar debe estar separado de los hangares de ordeño y de las viviendas del personal. No es preciso que las instalaciones sean complicadas, pero sí que ofrezcan una protección eficaz contra el polvo, que permitan ahorrar manipulaciones innecesarias y que estén construídas de manera que puedan mantenerse limpias con facilidad.

2.1.2 *Lucha contra las moscas en las vacas y en los establos*

Las moscas son un factor importante, debiendo ser tenidas en cuenta en la higiene de la leche. Algunas especies de moscas hematófagas transmiten enfermedades entre los animales, y los irritan o molestan de tal modo que la producción de leche puede disminuir considerablemente. Las moscas comunes, tales como *Musca domestica*, *Musca domestica vicina* y *M. sorbens*, aunque no pican al ganado son de suma importancia, porque pueden transportar y propagar parásitos y agentes de enfermedades. Las moscas contaminan los pezones de las vacas, los utensilios de ordeño y la propia leche, y a causa de sus hábitos de criar y alimentarse en las inmundicias son en gran medida responsables de la transmisión de enfermedades intestinales. Los múscidos suelen presentar, al cabo de algunas generaciones, resistencia a varios de los insecticidas ordinarios, y para combatirlos de manera eficaz es preciso combinar un buen saneamiento general con un empleo moderado de insecticidas especiales. El estiércol y los residuos orgánicos de todas clases constituyen excelentes criaderos y una fuente de alimentación para las moscas, por lo cual es

importante manipular y eliminar aquellos materiales de manera que desaparezcan completamente sus posibilidades de servir de criaderos. Eliminar por completo el estiércol y los residuos orgánicos de los lugares de ordeño, esparciéndolos inmediatamente en las tierras, o proceder bajo la adecuada vigilancia a su transformación en abono y a su almacenamiento, pueden ser medidas eficaces para reducir el número de moscas. Siempre que sea posible, los lugares destinados al almacenamiento de utensilios y a la manipulación de la leche deben estar protegidos, con fina tela metálica, contra la entrada de insectos.[1]

2.1.3 *El abastecimiento de agua en las granjas lecheras*

El abastecimiento de agua en una granja lechera es de la mayor importancia para mantenerla en buenas condiciones de higiene. El agua es necesaria para dar de beber a los animales, para la limpieza de los locales, el aseo personal de los operarios, el lavado de las ubres y pezones de los animales, la limpieza y tratamiento bactericida de utensilios y equipo y, en algunos casos, para la refrigeración de la leche. Como norma general, debe disponerse de agua en cantidades adecuadas, exenta de impurezas y de microorganismos nocivos, y de una composición química adecuada.

La cantidad de agua que será necesaria depende de la importancia numérica del rebaño y de las operaciones que hayan de efectuarse. Para bebida de las vacas se pueden necesitar hasta 150 litros por día y por cabeza. Para la limpieza, el consumo varía considerablemente y depende de la amplitud y tipo de locales y del equipo que se emplea. La cifra podría oscilar entre 50 a 75 litros diarios por cabeza. La cantidad de agua necesaria para las operaciones de refrigeración depende de la temperatura del agua, de la temperatura a la que la leche se refrigera y del equipo empleado. Una cifra aproximada para climas templados, cuando se utilice agua de pozos y fuentes, es de 6 a 7 litros de agua por litro de leche refrigerada.

El agua debe estar, en cuanto sea posible, exenta de bacterias nocivas. El ganado necesita beber un agua saludable y está sobradamente comprobado que si el agua es limpia y el ganado puede consumirla en las cantidades que necesita, disminuye el número de enfermedades y aumenta la producción de leche. El agua impura puede ocasionar la contaminación de los pezones y de las ubres, lo cual produce en algunos casos infecciones mamarias y, a menudo, la contaminación de la leche durante el ordeño.

El agua es necesaria para el aseo personal de los ordeñadores y ha de disponerse de ella en cantidades suficientes para ese fin. Las manos

---

[1] Véase: Knipling, E. F. & McDuffie, W. C. (1957) " Controlling flies on dairy cattle and in dairy barns ". *Bull. Org. mond. Santé*; *Bull. Wld Hlth Org.*, **16**, 865.

sucias pueden infectar a los animales, ensuciar los utensilios y el equipo y ocasionar la contaminación de la leche. Para que el lavado de las manos sea una medida realmente eficaz es evidente que el agua utilizada debe estar tan limpia y exenta de microorganismos como sea posible.

No menos importantes son los componentes químicos del agua. Las aguas que contienen una gran proporción de minerales forman una capa o costra al ser calentadas y para poderlas emplear en el lavado de utensilios es preciso utilizar detergentes especiales. Las aguas que contienen compuestos sulfurados, en particular sulfuro de hidrógeno, pueden corromper la leche. Las aguas corrosivas pueden ocasionar la destrucción rápida de las tuberías de agua y de otros elementos análogos del equipo.

Raras veces es posible someter a un examen de laboratorio al abastecimiento de aguas de las granjas. El principal método práctico de verificación son las inspecciones o visitas sanitarias. La experiencia ha demostrado que las causas más frecuentes de contaminación, y probablemente las más graves, en los suministros de agua de poca importancia, residen en las aguas superficiales y de drenaje. El agua de los arroyos, charcas y otras fuentes superficiales, debe considerarse siempre como poco recomendable, a menos que esté eficazmente tratada por cloración, complementada, cuando sea necesario, con sedimentación y filtración, operaciones que cuando se trata de pequeñas cantidades de agua son perfectamente hacederas y a las que se puede recurrir siempre que no se disponga de suministros seguros de aguas subterráneas. Los pozos y los manantiales deben emplazarse y excavarse de tal modo que no penetre en sus aguas ninguna corriente o filtración de aguas superficiales. En toda inspección sanitaria de las granjas lecheras es necesario, por lo tanto, conceder particular atención al origen de las aguas, a la maquinaria de conducción o elevación, a los depósitos, y a las calderas u otros aparatos de calefacción, con objeto de comprobar, primero, que no existen vías abiertas de contaminación, y segundo, que el equipo no está gravemente obstruído por residuos minerales o no está corroído.

2.2 Enfermedades transmisibles por la leche

Se examinaron dos grandes grupos de enfermedades: las enfermedades del hombre en las que los animales actúan como fuente primaria de infección a través de la leche, y las enfermedades originariamente humanas pero que pueden ser transmitidas por la leche. La leche obtenida de animales perfectamente sanos, ordeñados en buenas condiciones higiénicas, es un excelente producto para el consumo humano directo. Por desgracia es raro encontrar un producto así, en parte porque en todos

los países son muy pocas las vacadas que están siempre sanas y, por otra parte, debido a que las condiciones en que se efectúa el ordeño dejan a menudo mucho que desear desde el punto de vista higiénico. El Comité recomendó enérgicamente como principio general, por lo tanto, que toda la leche destinada al consumo humano se someta al adecuado tratamiento térmico, es decir, a las combinaciones de tiempo y temperatura reconocidas como eficaces para destruir los microorganismos patógenos.

Mientras que en el pasado la leche ha servido de vehículo de enfermedades humanas, tanto epidémicas como esporádicas, tales casos han llegado a ser relativamente raros en los países que cuentan con un programa de higiene de la leche, basado, como principio fundamental, en el adecuado tratamiento térmico del producto. Los modernos métodos de pasteurización, minuciosamente aplicados por personal competente, proporcionarán sin duda una excelente garantía higiénica para el consumidor humano de leche líquida. Aunque mediante el adecuado tratamiento térmico, partiendo de un producto sumamente contaminado pueda obtenerse a menudo una leche inocua desde el punto de vista bacteriológico, esa leche presenta varios inconvenientes, aparte de su aspecto. Dicha leche se conserva menos tiempo y es de sabor menos agradable, hace más complicadas las medidas higiénicas en los centros de recogida y en las instalaciones de pasteurización, y puede causar trastornos gastrointestinales no específicos en individuos sensibles.

2.2.1 *La salud de los animales lecheros*

De las numerosas enfermedades que pueden padecer las vacas lecheras, varias de ellas, como la tuberculosis y la brucelosis, ocasionan directa o indirectamente la contaminación de la leche con organismos patógenos. Muchas enfermedades reducen la producción de leche, y otras, como las diversas formas de mastitis, causan un descenso no sólo en el volumen de la leche producida, sino también en su valor nutritivo. Algunas enfermedades, tales como la tuberculosis, la viruela bovina (*cowpox*), la vacuna y la pseudoviruela bovina (*pseudocowpox*), pueden transmitirse directamente al personal que está diariamente en contacto con las vacas. En otras enfermedades de las vacas lecheras, tales como la mastitis estafilocócica, los microorganismos patógenos presentes en la leche pueden producir una toxina (enterotoxina estafilocócica) que es termorresistente y que puede causar al consumidor graves trastornos intestinales, incluso cuando la leche ha sido sometida a tratamiento térmico.

Todas estas enfermedades, además de representar un peligro para la salud pública, causan apreciables pérdidas económicas a los productores de leche, si bien éstos no siempre se dan perfecta cuenta de su magnitud.

Además de por enfermedades infecciosas, la salud del ganado lechero puede verse afectada por trastornos debidos a desequilibrios metabólicos u hormonales. Estos trastornos metabólicos u hormonales comprenden la acetonemia, la hipomagnesemia (que puede originar la tetania de los pastos, de creciente importancia en algunas zonas lecheras muy desarrolladas), la ninfomanía y la fiebre de la leche. Aunque pueden influir de modo decisivo en la producción, la composición química y el sabor de la leche, no entrañan, sin embargo, un riesgo para la salud del consumidor y no serán aquí objeto de examen. En todo caso, ocurren con poca frecuencia en los países de baja producción lechera.

2.2.2 *Métodos de alimentación*

Aunque desde el punto de vista sanitario es preferible no dar de comer a los animales en el establo momentos antes del ordeño, o mientras se efectúa esta operación, pues aumentan las posibilidades de que la leche se contamine, es una práctica bastante corriente la administración de concentrados durante el ordeño. El consumo de ciertos forrajes puede comunicar a la leche un gusto y un olor desagradables y, en ese caso, entre el pienso y el ordeño debe transcurrir el mayor tiempo posible.

2.2.3 *Enfermedades específicas*

El Comité se limitó a examinar, sobre todo, las principales enfermedades comprendidas en cada uno de los dos grupos indicados en 2.2 (página 11), por su relación con la higiene de la leche. En otras publicaciones de la OMS y de la FAO se han estudiado con mayor detalle otros aspectos de esas enfermedades.[1]

2.2.3.1 *Enfermedades del hombre en las que los animales actúan como fuente primaria de infección a través de la leche*

Las enfermedades transmisibles más importantes de este grupo son la tuberculosis, la brucelosis, las infecciones estreptocócicas, las intoxicaciones por enterotoxinas estafilocócicas, la salmonelosis y la fiebre Q. Entre las enfermedades de importancia mucho menor figuran la viruela bovina (*cowpox*), la vacuna y la pseudoviruela bovina (*pseudocowpox*) o nódulos de los lecheros, que suelen transmitirse a los ordeñadores por contacto durante el ordeño y no por la ingestión de leche, la glosopeda (fiebre aftosa) el carbunco y la leptospirosis. Se han encontrado pruebas aisladas de la presencia en la leche de cabra de virus de encefalitis transmitida por garrapatas (encefalitis rusa primaveroestival y virus del grupo del

[1] Véase nota al pie de la página 4.

louping-ill); se ha sugerido la posibilidad de que esto ocurra con otros virus, pero es preciso investigar este punto con mayor detenimiento. Así pues, mientras que teóricamente virus tales como los que causan la poliomielitis y la hepatitis infecciosa del hombre pueden transmitirse por la leche, no hay pruebas concluyentes de que hasta la fecha se haya planteado este problema en la práctica. Como se ha indicado anteriormente, todos los organismos patógenos mencionados, a excepción de las esporas del carbunco (véase más adelante), se destruyen mediante una pasteurización adecuada.

1. Tuberculosis

En relación con esta enfermedad, vale la pena señalar dos características importantes que afectan a los animales productores de leche. En primer lugar, las vacas y las cabras infectadas con cualquiera de los tres tipos (humano, bovino y aviar) de bacilos de la tuberculosis pueden eliminar los organismos por conducto de la leche extraída de ubres clínicamente normales. Así pues, cualquier animal del que se sepa o se sospeche que está infectado con bacilos tuberculosos debe ser considerado como un agente transmisor, potencial o real, del microorganismo, prescindiendo de que presente o no síntomas externos en las ubres. En segundo lugar, la transmisión mutua entre los animales y el hombre de las cepas humanas y bovinas de los bacilos tuberculosos, no sólo se efectúa mediante la ingestión de sustancias infectadas, sino también por el sistema respiratorio. Por este motivo, la protección de los seres humanos contra la tuberculosis de origen animal requiere, además del adecuado tratamiento térmico de la leche, la aplicación de medidas de vigilancia destinadas a la erradicación definitiva de la enfermedad en los animales. Siempre que sea posible, debe llevarse a cabo el reconocimiento médico periódico de los trabajadores de los establos lecheros para prevenir que el hombre transmita la enfermedad a los animales.

La lucha sistemática contra la tuberculosis bovina y su erradicación han sido estudiadas en otros informes de la OMS y de la FAO a los que se ha hecho referencia anteriormente.[1] La base de dicha lucha consiste en practicar periódicamente la prueba de tuberculina en todos los animales y eliminar a los que den reacción positiva. Es preciso tener en cuenta la incertidumbre del método que consiste en dividir a los animales que reaccionan a la tuberculina en casos « abiertos » y « cerrados », según eliminen o no el microorganismo. El proceder a ensayos periódicos de la leche para ver si contiene o no bacilos de la tuberculosis es un procedi-

[1] Véase nota al pie de la página 4.

miento engorroso y, en el mejor de los casos, poco seguro. Estas pruebas pueden ser de utilidad en determinadas circunstancias, pero no deben desviar la atención y las energías de la tarea principal, que consiste en practicar la prueba de tuberculina y eliminar los animales que den reacción positiva.

Sólo una estrecha cooperación entre las autoridades sanitarias y agrícolas permitirá la eficaz eliminación de la enfermedad. Una medida digna de mención, por su extremada utilidad en las campañas de algunos países, es la decisión adoptada por muchos municipios importantes de exigir que toda la leche que entre en el término municipal, tanto para la fabricación de derivados como para el consumo inmediato, proceda de rebaños que no padezcan tuberculosis. Se suele conceder un plazo a los proveedores de leche para cumplir ese requisito. Esta disposición se aplica ahora también a la brucelosis y se espera obtener resultados igualmente satisfactorios. La ayuda de los servicios de salud pública a este respecto ha sido, por lo tanto, de una importancia decisiva para acelerar la vigilancia y la eliminación de esas enfermedades de los animales.

2. Brucelosis

Las vacas pueden infectarse con cualquiera de los tres grupos principales de *Brucella* (*abortus*, *melitensis* y *suis*) y expulsar con la leche cantidades considerables de esas bacterias, incluso cuando no se observan modificaciones aparentes en las ubres. Es sobradamente conocida la característica de las cabras de expulsar con su leche enormes cantidades de *Brucella melitensis*, bacteria sumamente virulenta.

En otras publicaciones de la OMS y de la FAO a las que se ha hecho referencia anteriormente [1] se han examinado en detalle los métodos de diagnóstico y de lucha contra la brucelosis en los animales. Los métodos de lucha y las campañas en gran escala se basan en la localización de animales y rebaños infectados, mediante análisis de la leche y reacciones de aglutinación del suero sanguíneo. El aislamiento de las bacterias de la leche con los métodos perfeccionados de cultivo de que se dispone hoy en día es útil en casos individuales y en las encuestas, pero antes de recurrir a este procedimiento en los programas de lucha es preferible emplear los ensayos anteriormente mencionados ; de lo contrario, cuando sólo se dispone de recursos limitados, se corre el riesgo de desperdigarlos y de que pierdan eficacia en la amplitud de una campaña en masa.

Como se ha dicho al hablar de la tuberculosis, los servicios de salud pública pueden contribuir de manera decisiva a la lucha y erradicación

---

[1] Véase nota al pie de la página 4.

de la brucelosis, mediante reglamentos en los que se exija que toda la leche que entre en una zona determinada, tanto para el consumo como para la elaboración de derivados, proceda de rebaños que no padezcan brucelosis o que estén sometidos a un programa oficial de vigilancia.

3. Carbunco

Afortunadamente, los animales infectados con carbunco no suelen expulsar el bacilo con la leche, puesto que la secreción de la misma cesa bruscamente. Sin embargo, subsiste el peligro de contaminación de la leche, pues el medio ambiente suele estar altamente contaminado con los bacilos del carbunco o con sus persistentes esporas.

Cuando en un rebaño existe realmente el carbunco, la posibilidad de que la leche se contamine por la acción de factores ambientales (la leche caliente es un medio excelente para la multiplicación del bacilo del carbunco y la formación de esporas) obliga a tomar rigurosas precauciones. A pesar de este peligro son muy raros los casos de carbunco transmitido por la leche.

Cuando se puede practicar la inspección veterinaria y se siguen las normas adecuadas de higiene, se impone, entre otras precauciones, la minuciosa observación de todos los animales de un rebaño por un periodo mínimo de dos semanas después de haberse registrado el último caso clínico de carbunco. Durante ese tiempo, todos los animales que presenten síntomas de enfermedad (se procederá a la comprobación termométrica diaria de su temperatura) deberán ser aislados de los demás, y su leche se retirará del suministro general. El resto de la leche procedente de rebaños en estas condiciones, si están sometidos a una vigilancia estricta, deberá ser pasteurizada o, por lo menos, sometida a un tratamiento térmico adecuado.

Siempre que se produzca un caso de infección de carbunco en un rebaño deberá procederse a una minuciosa desinfección de los locales e instalaciones.

Otra dificultad relacionada con el carbunco en cuanto esta enfermedad se relaciona con la higiene de la leche se plantea cuando se inyectan al ganado vacunas esporuladas vivas, creándose así la posibilidad de que los animales expulsen bacilos del carbunco con la leche. A pesar de la falta de pruebas que confirmen esta posibilidad, algunas autoridades han recomendado que durante un determinado periodo, que puede oscilar entre 3 y 30 días, no se utilice la leche procedente de rebaños a los que se hayan inyectado vacunas esporuladas. Esto ocasiona a menudo un

indudable quebranto a los granjeros y con gran frecuencia no es posible aplicar esa restricción. Un procedimiento más factible sería exigir que toda la leche procedente de rebaños vacunados se sometiera a un adecuado tratamiento térmico antes del consumo, absteniéndose además de utilizar la leche procedente de animales que muestren reacción general a la vacuna (fiebre, anorexia y otros síntomas clínicos). (La dificultad puede eludirse por completo si se vacuna a los animales en los periodos en que no producen leche.)

4. Fiebre Q

Es sabido que *R. burneti*, agente causal de la fiebre Q, se expulsa con la leche de las vacas, ovejas y cabras ; este microorganismo puede destruirse calentando la leche a la temperatura adecuada. Se ha observado, sin embargo, que en ciertas operaciones de pasteurización en tanque, y sobre todo cuando no se utilizan calentadores de superficie, el microorganismo puede soportar la temperatura más baja de pasteurización (61,5°C durante 30 minutos) y constituye, por lo tanto, un riesgo potencial. Así como parece comprobado que el método HTST (high-temperature short-time, es decir, alta temperatura, corta duración), para la pasteurización a 72°C durante 15 segundos, destruye este organismo en la leche naturalmente infectada, hay menos certidumbre en el caso de la crema. De todos modos, sobre este punto es preciso profundizar las investigaciones, que se deben practicar con leche y crema naturalmente infectadas, a causa de los factores variables que intervienen en las infecciones de la leche provocadas artificialmente. En espera de más amplia información sobre este punto, el Comité recomienda que para pasteurizar la leche en tanque se caliente por lo menos a 63°C durante 30 minutos y que se utilicen calentadores de superficie. Para pasteurizar la crema en tanque debe calentarse por lo menos a 66°C durante 30 minutos, y de emplearse el método HTST, a la temperatura de 75°C durante 15 segundos.

5. Infecciones estreptocócicas e intoxicación por enterotoxinas estafilocócicas

Aunque el adecuado tratamiento térmico de la leche destruye los estreptococos y los estafilococos, conviene advertir que las enterotoxinas que pueden producir ciertas cepas de estafilococos resisten al tratamiento por el calor (e incluso a la ebullición). Se han señalado, por ejemplo, brotes de intoxicación por enterotoxinas estafilocócicas debidos al consumo de leche desecada por pulverización. Por lo tanto, el tratamiento

térmico de la leche, incluso la ebullición, es insuficiente por sí solo para proteger la salud del consumidor. Para evitar la multiplicación de estafilococos y la producción de enterotoxina estafilocócica debe tratarse por todos los medios de complementar el tratamiento térmico, aconsejando el inmediato enfriamiento de la leche y su conservación en frío hasta que se proceda a la pasteurización. (En la sección 4.4.4, página 42, se indican algunos procedimientos aplicables en la elaboración de leche en polvo.) Si se procede a la pasteurización de la leche a las pocas horas, bastará con conservarla a una temperatura de 14°C ; de lo contrario conviene someterla a una temperatura de 10°C o más baja. Debe procurarse, por otra parte, que el ganado atacado de mastitis sea sometido a las adecuadas medidas terapéuticas y de observación bajo la inspección de veterinarios. Conviene advertir que también en la leche de cabra se han encontrado estafilococos productores de enterotoxinas y se han observado brotes de intoxicación incluso después de hervir la leche.

6. Salmonelosis

La leche puede contaminarse con salmonelas, ya sea por infección del propio animal, ya por contaminación por los portadores humanos o por las factores ambientales. Como quiera que las salmonelas se multiplican en la leche a la temperatura ordinaria, la leche contaminada representa un riesgo potencial para el hombre. El tratamiento térmico adecuado destruye las salmonelas. Es indispensable proceder al enfriamiento inmediato de la leche (véase párrafo anterior) y una precaución suplementaria consiste en eliminar del ordeño para el consumo a todas las vacas que padezcan diarrea o cualquier otra afección.

7. Glosopeda (fiebre aftosa)

Sería preferible, por supuesto, prohibir la salida de todos los productos animales de los locales infectados de glosopeda (fiebre aftosa), hasta que las autoridades veterinarias encargadas de su inspección declaren que la enfermedad ha desaparecido de los locales y de sus inmediaciones. La adecuada pasteurizacion de la leche destruye el virus de la glosopeda, pero cuando los reglamentos locales o nacionales permitan el uso de leche procedente de rebaños infectados de glosopeda, debe exigirse, de modo obligatorio, el tratamiento térmico de la leche, de preferencia en la misma granja. Una secuela frecuente de la glosopeda es la mastitis, por lo que después de los brotes debe concederse atención especial a esta complicación (véase sección 2.2.3.3, página 21).

8. Viruela bovina (cowpox), vacuna y pseudoviruela bovina (pseudocowpox)

En la transmisión de estas enfermedades la leche puede actuar de vehículo, más bien por contacto que por ingestión. Como las lesiones características de estas enfermedades no pueden distinguirse clínicamente, es preciso contar con el asesoramiento de un veterinario para tratar el rebaño, y debe pasteurizarse la leche. No debe utilizarse la leche procedente de vacas que padezcan lesiones en estado de actividad (pústulas, costras serosas) en las ubres.

9. Otras perturbaciones

Las restantes enfermedades transmisibles tienen menos importancia y no exigen la adopción de precauciones especiales desde el punto de vista de la higiene de la leche, aparte de su tratamiento térmico. No obstante, además de los trastornos del metabolismo anteriormente indicados, es preciso mencionar brevemente otras perturbaciones que pueden presentarse.

Los antibióticos en la leche. Uno de los problemas más enfadosos que se plantean en relación con el tratamiento y la lucha contra la mastitis es el uso de antibióticos, considerablemente generalizado en los últimos años. Los especialistas difieren en la evaluación de los riesgos que puede acarrear al hombre el consumo de leche que contenga una baja proporción de antibióticos como consecuencia de tratamientos a las vacas. Habitualmente, cuando esta leche se mezcla con la de otros animales productores, por el factor dilución se suele reducir el contenido de antibióticos a un nivel muy bajo, y hasta la fecha se dispone de muy pocos datos precisos y concluyentes sobre trastornos ocasionados a seres humanos por el consumo de dicha leche. Se sabe, sin embargo, que incluso niveles muy bajos de antibióticos pueden causar molestias, a veces, en individuos sumamente sensibles. Es conveniente, por lo tanto, prescindir de la leche obtenida de vacas tratadas con antibióticos, especialmente si se aplican por infusión intramamaria, por lo menos durante los dos primeros ordeños que siguen al tratamiento y, si es posible, durante un periodo de 48 a 72 horas, a partir de éste. Cuando una interrupción de dos o tres días cause un quebranto económico demasiado grande, debe tratarse de recoger esta leche en recipientes especiales, adecuadamente marcados, y destinarla a fines que no sean el consumo humano. Aparte de esta precaución adoptada para proteger al consumidor, esa leche no debe emplearse tampoco en la elaboración de productos lácteos fermen-

tados, pues la presencia de antibióticos puede dar origen a graves dificultades.

Los insecticidas en la leche. El Comité apoya la opinión que el Grupo de Estudios de la OMS sobre Toxicidad de los Plaguicidas para el Hombre,[1] formula en los siguientes términos :

« Es sabido que el DDT, el HCH y la dieldrina se eliminan en la leche de los animales y que el primero de estos productos se ha encontrado en la leche humana. Como también se ha observado que numerosos hidrocarburos clorados son mucho más tóxicos para los animales muy jóvenes, cuya alimentación es en gran parte láctea, debe exigirse, como medida normal de precaución, que la leche no contenga en absoluto esas sustancias. Existen ya insecticidas eficaces que no se eliminan en la leche ni la enrancian, como ciertos compuestos orgánicos de fósforo. »

« En las pulverizaciones y en las demás operaciones de aplicación de plaguicidas efectuadas en los establos de vacas lecheras, se evitará que los preparados entren en contacto con los utensilios de ordeño, los pesebres, las camas del ganado y los animales, limitando el tratamiento a las paredes y a los techos. Se evitará asimismo que las vacas coman pastos (remolacha, patatas, granos, etc.) contaminados con hidrocarburos clorados puesto que, como queda dicho, esas sustancias se eliminan en la grasa de la leche en concentraciones relativamente altas. Conviene advertir que los hidrocarburos clorados se absorben en medida apreciable a través de la piel y que, por consiguiente, las operaciones de aspersión e inmersión que suelen ser necesarias para combatir las plagas del ganado pueden tener por resultado la presencia de cantidades importantes de plaguicida en la leche. » [2]

Gastroenteritis no específica. Según algunas opiniones, esta afección, muy generalizada, especialmente durante el verano, entre la población

---

[1] *Org. mund. Salud : Ser. Inform. técn.*, 1957, **114**, 28-29

[2] A este respecto ofrece también interés otro pasaje del mismo informe (páginas 27-28) :

« Aun reconociendo la improcedencia de recomendar a la OMS que estudie la posibilidad de fijar las dosis máximas « inocuas o permitidas », el Grupo admite que los datos disponibles permiten determinar, dentro de ciertos límites, las dosis diarias de algunos plaguicidas (expresadas en « mg por kg de peso ») que, según todas las probabilidades, hacen aparecer el riesgo de intoxicación. »

« Las observaciones experimentales y los datos obtenidos en algunos casos accidentales de intoxicación humana permiten afirmar que la ingestión diaria de DDT en proporción de 0,5 mg/kg durante periodos de hasta dos años no produce síntomas de envenenamiento, pero que una sola ingestión de ese insecticida a razón de 10 mg/kg provoca a veces ligeras manifestaciones de intoxicación. No significa esto que el Grupo tenga el propósito de sugerir para el DDT un « límite de inocuidad » distinto a los que ya se aplican en diversas partes del mundo. Si los países que importan alimentos tratados con ese plaguicida o con otro de los comúnmente empleados con fines de conservación facilitaran datos sobre el particular, las autoridades sanitarias podrían determinar si hay o no probabilidades de que el consumo de esos alimentos implique la ingestión del plaguicida en cantidades que se acerquen a la dosis peligrosa. En lo que respecta al DDT, se dispone ya de datos bastante fidedignos y es probable que el estudio de los casos de intoxicación humana y los resultados de la experimentación sobre animales permitan en su día sugerir cifras para otros plaguicidas, tales como el HCH, la dieldrina, la endrina, la aldrina, etc. »

humana de ciertas zonas, tiene su origen en la ingestión de leche sucia o en condiciones anormales, por ejemplo, leche con un contenido elevado de bacterias, aunque se trate de organismos muertos. La enfermedad se presenta, sobre todo, en los niños pequeños y en individuos particularmente susceptibles. La necesidad de prevenir esta enfermedad en el hombre es una razón más, aparte las consideraciones de aspecto de la leche, para insistir en la cuestion de la limpieza y en la conveniencia de excluir de los suministros la leche procedente de ganado con mastitis, o que esté muy contaminada con materias fecales y otras sutancias extrañas, incluso si esta leche se trata térmicamente de manera adecuada.

2.2.3.2 *Enfermedades originariamente humanas que pueden transmitirse por la leche*

Las principales enfermedades de este grupo son la difteria, la tuberculosis, las infecciones causadas por estreptococos del grupo A, las fiebres paratíficas, la fiebre tifoidea y otras salmonelosis, las shigelosis y la intoxicación por enterotoxinas estafilocócicas. A excepción de la última (véase página 17), la transmisión de todas estas enfermedades puede evitarse mediante el adecuado tratamiento térmico de la leche, siempre y cuando no se produzca una recontaminación ulterior (véase también sección 4.6, página 47). Esto es cierto también en lo que se refiere a la posibilidad de la contaminación de la leche con los virus de la hepatitis infecciosa y de la poliomielitis.

El Comité señala, en particular, la posibilidad de que las enfermedades comprendidas en este grupo planteen problemas en los casos de recontaminación fácil de la leche térmicamente tratada, como ocurre, por ejemplo, en la reconstitución de la leche en polvo, en la manipulación y venta de la leche a granel, en el empleo de agua contaminada en las instalaciones de pasteurización, etc. Debe concederse especial atención a la adecuada formación sanitaria del personal encargado de esas tareas (véase sección 4.5, página 44).

2.2.3.3 *Mastitis bovina*

La mastitis es quizá la causa que por sí sola más contribuye a que disminuya la producción de leche de las vacas. El Comité ha estudiado el problema de la mastitis desde el punto de vista de ser una afección de las ubres que causa la secreción de leche de mala calidad. El Comité examinó las causas, la prevención y la lucha contra la mastitis, únicamente bajo el aspecto de su importancia para la calidad y la inocuidad de la leche, sin pretender abarcar todos los agentes y estados específicos que concurren en el problema de la mastitis.

Se ha llegado a identificar perfectamente a los agentes infecciosos que son causa inmediata de la mastitis, pero en su etiología intervienen asimismo muchos otros factores. Pueden establecerse los siguientes grupos generales :

1. Agentes infecciosos

Los principales microorganismos que causan esta enfermedad, en tanto que infección localizada de las ubres, son estreptococos (grupo B), estafilococos, *Mycobacterium tuberculosis bovis*, organismos coliformes y *Corynebacterium pyogenes*. Agentes causales mucho menos frecuentes son los estreptococos hemolíticos (grupos A y C), *Pseudomonas aeruginosa*, *Brucella* y ciertos hongos sacaromicetos y bacilos acidorresistentes. Se ha indicado también como posible, pero no se ha demostrado, la existencia de una etiología virósica. Pueden encontrarse a veces otros microorganismos, por ejemplo clostridios. Los virus de la viruela bovina, de la vacuna, de la pseudoviruela bovina y de la glosopeda, producen primariamente vesículas en los pezones y en las ubres, facilitando a menudo el desarrollo de infecciones bacterianas secundarias que causan la mastitis. Por otra parte, muchas enfermedades que afectan a todo el organismo, en particular las septicémicas, producen la secreción de leche de calidad defectuosa.

La importancia relativa de las principales causas microbianas de la mastitis, como infección local, varía en los distintos países. Por ejemplo, la tuberculosis bovina ha sido prácticamente erradicada en muchos países, pero en otros la elevada incidencia de infecciones por el bacilo tuberculoso hace que algunas veces éste iguale en importancia a los estreptococos del grupo B, que suelen ser la causa principal de la mastitis.[1] Conviene observar que en los países donde se lleva a cabo una terapéutica intensiva con antibióticos aplicados en infusión mamaria, debido a su resistencia a dichos antibióticos, la importancia relativa de la mastitis estafilocócica

[1] Tiene gran interés a este respecto, el inesperado hallazgo de un elevado porcentaje de razas de estafilococos y estreptococos potencialmente patógenas, resistentes a los antibióticos, en un tipo de queso « cheddar » que probablemente estaba fabricado con leche no pasteurizada. La resistencia era más acusada a la penicilina y a la dihidroestreptomicina, los dos antibióticos que más se utilizan, por lo general en infusión intramamaria, para el tratamiento de la mastitis bovina. Los autores hacen resaltar que los alimentos contaminados con estas razas de estafilococos y estreptococos pueden contribuir a la gravedad del problema que plantean las infecciones del hombre con razas resistentes de estos microorganismos (Thatcher, F. S. & Simon, W. (1955) *Canad. J. publ. Hlth*, **46**, 407). Esto reafirma la necesidad de un adecuado tratamiento térmico de toda la leche y de todos los productos lácteos que se destinen al consumo humano, incluso de aquellos quesos en los que los procesos de fermentación sean insuficientes para destruir todos los microorganismos potencialmente patógenos.

ha aumentado considerablemente con respecto a la mastitis estreptocócica. Por análoga razón están adquiriendo una importancia mayor los agentes microbianos secundarios mencionados anteriormente.

2. Agentes no infecciosos y factores predisponentes

La secreción de leche defectuosa cuando las ubres están aparentemente exentas de agentes infecciosos es una esfera mal definida desde el punto de vista etiológico. Existen, sin embargo, muchos factores predisponentes bien conocidos, tanto ambientales como internos, que contribuyen en diverso grado a la aparición de la mastitis. Entre estos factores figuran la edad, los traumatismos, el equilibrio hormonal, la herencia, los defectos anatómicos, el sanemiento, las formas de ordeño y el cuidado general de los animales.

Entre las medidas más importantes que desde el punto de vista práctico pueden adoptarse para reducir la incidencia de la mastitis, figuran el saneamiento de los establos y el empleo de buenos métodos de cría por parte del ganadero, así como la intervención veterinaria en el tratamiento de los casos clínicos y en las medidas preventivas. Por lo tanto, debe tratarse por todos los medios de cumplir con los siguientes requisitos :

1) establos con compartimientos limpios, de tamaño adecuado, y cama abundante ;

2) limpieza minuciosa de las ubres antes del ordeño (jabón o solución detergente y enjuagado con agua limpia), siendo a veces conveniente tomar la precaución adicional de sumergir los pezones en una solución antiséptica después del ordeño ;

3) tratamiento precoz de las heridas de los pezones y de las ubres ;

4) prueba de la copa (*strip cup test*) antes del ordeño para descubrir la presencia de leche en condiciones anormales ;[1]

5) comprobación cuidadosa de las máquinas de ordeñar en cuanto se refiere a su capacidad aspiradora, duración, cambio frecuente de los forros de caucho de las tetillas y desinfección de éstas una vez terminado el ordeño ;

6) separación de las vacas enfermas de la fila regular de ordeño (esos animales deben ser ordeñados en último lugar) y adopción inmediata de medidas terapéuticas bajo inspección veterinaria, y

---

[1] El granjero puede recurrir en el establo a otras pruebas auxiliares, como, por ejemplo, el empleo de papel indicador (para determinar el pH), pero siempre teniendo en cuenta sus limitaciones y la posibilidad de que den reacciones falsas.

7) inspección periódica del rebaño y análisis de la leche para descubrir la presencia de mastitis.

Como la leche procedente de vacadas gravemente atacadas de mastitis es de calidad inferior, no debe utilizarse para el consumo humano. Se sabe, no obstante, que muy a menudo no se toma esta precaución, a causa de las pérdidas económicas que resultan para el granjero. Sin embargo, puede vigilarse hasta cierto punto la observancia de esa práctica, mediante análisis adecuados de la leche en las estaciones de recogida y en las instalaciones de pasteurización (véase sección 4.1, página 32). En la Ordenanza y Código de la Leche (1953) del Public Health Service de los Estados Unidos de América se expone una útil indicación al respecto : « Las vacas que den leche sanguinolenta, viscosa o con otros signos anormales, sin que presenten una induración completa de las ubres, serán excluídas de la vacada hasta que un nuevo examen demuestre que la leche ha vuelto a ser normal. » [1]

2.3 El ordeño

2.3.1 *Higiene y aseo de los ordeñadores*

Un importante objetivo de la higiene de la leche consiste en impedir que a través de la leche se transmitan de los ordeñadores al consumidor organismos patógenos. Es preciso tener en cuenta que el tratamiento térmico puede destruir los microorganismos patógenos que existan en la leche cruda, pero que la infección puede desarrollarse entre el personal de la granja que consuma leche cruda. Por otra parte, la leche muy infectada puede contaminar las instalaciones de pasteurización y crear un peligro de contaminación del producto después de esas operaciones. Además, dicha leche puede contener toxinas bacterianas (estafilocócicas) resistentes al calor.

El Comité no cree que sea una medida práctica el reconocimiento médico de los ordeñadores al objeto de impedir la contaminación de la leche con bacilos de la fiebre tifoidea y fiebres paratíficas, estreptococos y estafilococos tóxicos, etc., procedentes de los seres humanos. Sería conveniente, sin embargo, que el personal de las instalaciones de pasteurización se sometiera a un examen médico de vigilancia (véase sección 4.6, página 47). Dada la imposibilidad de una inspección médica continua de los ordeñadores, es muy importante que el personal encargado del ordeño y mani-

[1] United States of America, Public Health Service (1953) *Milk Ordinance and Code : 1953 recommendations of the Public Health Service*, Washington, D.C., p. 49-50 (Public Health Service Publication No. 229)

pulación de la leche sea puesto al corriente de las prácticas de higiene necesarias. Ese adiestramiento ha de referirse en concreto a las normas ordinarias de aseo (lavado de manos, abstención de tocar la leche, etc.); además, es preciso tomar la precaución de que ninguna persona atacada de alguna enfermedad transmisible intervenga en el ordeño o en la limpieza de los utensilios.

Se ha demostrado que es perfectamente posible ordeñar con limpieza incluso cuando las condiciones de los establos son más bien rudimentarias. Es importante que el ordeño se efectúe con las manos secas. No se debe utilizar material de engrase inadecuado ni tampoco humedecer las manos con agua o con leche. El Comité estima, a este respecto, que los ungüentos sólo han de utilizarse con carácter excepcional y que deben ser de composición mineral, ya que las grasas animales o vegetales se descomponen demasiado pronto.

2.3.2 *Métodos de ordeño y su influencia sobre el estado de las ubres*

Los métodos de ordeño pueden influir de manera decisiva sobre el estado higiénico de las ubres. Es preciso tener en cuenta los puntos siguientes:

Deben darse instrucciones acerca de los métodos de ordeño más adecuados, con objeto de no causar daños en las mucosas de los pezones y evitar que se produzcan ampollas o arañazos. Esos traumatismos, no sólo aumentan la susceptibilidad de las ubres a la infección por los organismos que producen la mastitis, sino también causan en la secreción trastornos que no son de origen bacteriano. Debe aconsejarse el ordeño con toda la mano y ha de evitarse tirar de los pezones con los dedos.

Es preciso tomar precauciones para evitar el mal uso y la colocación defectuosa de las máquinas de ordeñar; por ejemplo, no debe dejarse que transcurra demasiado tiempo desde el momento en que se prepara la ubre hasta que las tetillas se ajustan al pezón, ni que la máquina se deje conectada demasiado tiempo a la ubre vacía. Al lavar y enjuagar las ubres se produce una « bajada » de la leche y, por lo tanto, la máquina debe aplicarse uno o dos minutos después. El ordeño debe quedar terminado en el menor tiempo posible, una vez aplicada la máquina.

Para que sea mínima la transmisión de organismos de mastitis a través de la tetilla, es preciso sumergir las tetillas en una solución bactericida después de ordeñar a cada vaca.

Deben enseñarse, en cursos especiales, los métodos de ordeño más adecuados. Estos cursos deben hacerse en granjas que ya posean buenos ordeñadores capaces de hacer demostraciones prácticas.

2.3.3 *Limpieza y tratamiento bactericida de los utensilios de ordeño y, especialmente, de las máquinas de ordeñar*

Por tratamiento bactericida — algunas veces designado desinfección — se entiende la aplicación de cualquier método o sustancia (agua caliente, vapor de agua o compuestos químicos) para la destrucción de los gérmenes patógenos, y, en tanto que sea posible, de otros microorganismos, sin que se afecte a los utensilios, a la leche ni a la salud del consumidor.

Pocos ignoran ya que la limpieza cuidadosa y el tratamiento bactericida de todos los utensilios que están en contacto con la leche son de importancia primordial para obtener un producto que contenga la menor cantidad posible de microorganismos y sea, por lo tanto, fácil de conservar. Los utensilios destinados al ordeño manual deben estar hechos de tal manera que puedan limpiarse fácilmente. Hay accesorios que requieren precauciones especiales en lo que se refiere a su limpieza y tratamiento bactericida (equipos de filtración, enfriadores de superficie, etc.), por lo que cuando se emplean en granjas pequeñas pueden ser un obstáculo para la producción de leche de contenido bacteriano bajo. Desde el punto de vista de la limpieza, es conveniente utilizar para el ordeño vasijas que no presenten ángulos agudos ni juntas soldadas.

En algunos países se han obtenido buenos resultados limpiando y sometiendo a tratamiento bactericida los cubos de ordeño y las cántaras en los depósitos o centros colectores, que disponen de medios y de personal apropiados. La gran ventaja de este método es que los recipientes son limpiados cuidadosamente de manera habitual y sistemática, por lo que es particularmente adecuado cuando las granjas no disponen del suficiente abastecimiento de agua.

El uso de sustancias químicas para la limpieza y tratamiento bactericida exige un perfecto conocimiento de su preparación y empleo. En todo caso, es esencial que ninguna de esas sustancias penetre en la leche y produzca un efecto nocivo. Además, debe hacerse presente al personal que de ello se encargue, que el tratamiento bactericida con productos químicos sólo puede ser eficaz si previamente se ha llevado a cabo una limpieza minuciosa. Es decir, que el uso de desinfectantes no dispensa de la limpieza física. Sólo deben utilizarse soluciones químicas que no produzcan ningún efecto tóxico en la leche ni ejerzan una acción corrosiva sobre el metal. Si no puede esperarse de los granjeros que preparen adecuadamente las soluciones bactericidas, éstas deben tenerse dispuestas y serles distribuídas por conducto del depósito o centro colector de la leche. Es preciso que con cada sustancia los fabricantes suministren las etiquetas e instrucciones apropiadas para preparar las soluciones bactericidas.

Cuando las condiciones en la granja sean más bien rudimentarias, el tratamiento bactericida de los recipientes por el calor, en una cámara de vapor, por inmersión en agua hirviendo, o enjuagándolos con cantidades adecuadas de agua hirviendo después de una minuciosa limpieza, puede ser preferible al empleo de sustancias químicas. El método dependerá de la importancia de la granja y de los medios con que se cuente. En Egipto ha resultado eficaz la desinfección de las vasijas de loza esmaltada en hornos. Si se utilizan máquinas de ordeñar debe ponerse un cuidado especial en su limpieza y desinfección y, con ese fin, es indispensable que se den las instrucciones necesarias en el momento de instalar la máquina.[1] Otro sencillo método de limpieza consiste en sumergir, durante los intervalos entre los ordeños, las tapaderas de las cántaras, el manojo de tetillas y los tubos de caucho para la conexión, en una solución de sosa cáustica al 2,5 % que contenga ácido etilen-diamino-tetraacético, para impedir la acumulación de residuos en el caucho. En ese caso es preciso enjuagar cuidadosamente las tetillas con agua potable antes de ajustarlas al animal. Los utensilios de ordeño y las cántaras deben mantenerse siempre protegidos del polvo, de los olores y de los insectos.

2.4 Manipulación de la leche en la granja

2.4.1 *Enfriamiento y colado*

Nunca se insistirá bastante en la importancia de la manipulación correcta de la leche en la granja, ya que de ello depende en gran parte la calidad del producto.

Los métodos de ordeño utilizados, la limpieza de los utensilios, y la continua vigilancia para impedir la contaminación de la leche y proteger la salud de los operarios, son otros tantos factores de importancia primordial, pero es preciso emplear métodos adicionales para prolongar la capacidad de conservación de la leche. Uno de estos métodos es el enfriamiento de la leche en las granjas.

La utilidad del enfriamiento de la leche en la granja, y los medios de llevarlo a cabo, dependerán del clima, de las condiciones geográficas locales (distancias hasta la lechería o hasta el centro colector, medios de comunicación, etc.), del volumen de leche que haya de enfriarse y de los conocimientos y formación que posea el granjero en materia de higiene de la leche.

---

[1] Véase: Koch, S. O., « Methods recommended in the different countries for the cleansing of udder and teats before milking and for the cleansing of milking machines and all farm utensils which come into contact with milk », en: Federación Lechera Internacional (1952) *Documents*, Bruxelles, p. 34.

Algunos ejemplos pueden ser de utilidad :

1) En algunos climas tropicales o cálidos, con granjas pequeñas y medios y conocimientos limitados, el enfriamiento de la leche en las granjas presenta muchas dificultades y, por lo tanto, la mejor solución es transportarla inmediatamente después del ordeño al centro colector o a la fábrica de productos derivados, sin que en la granja se intente ninguna operación de enfriamiento.

2) En los climas templados donde hay un gran número de vacas en cada granja y los granjeros están suficientemente familiarizados con los principios de higiene de la leche, el enfriamiento puede llevarse a cabo en tanques de gran capacidad utilizando el producto de varios (tres o cuatro) ordeños consecutivos.

3) En los climas más fríos y en algunas zonas montañosas donde se dispone de un abundante suministro de agua corriente y fría, incluso en verano, el enfriamiento de la leche en la granja es un problema que no ofrece dificultades.

Pueden presentarse, además, situaciones intermedias muy diversas, para las que convendrá estudiar soluciones diferentes. Cualquiera que sea el procedimiento elegido, lo fundamental es que el enfriamiento de la leche se efectúe lo más rápidamente posible después del ordeño, con objeto de impedir el desarrollo de las bacterias. La temperatura a que debe enfriarse la leche en la granja dependerá del tiempo que haya de transcurrir entre el ordeño y el transporte de la leche a la lechería o al centro colector. El intervalo puede oscilar entre unas pocas horas y dos días.

Es asimismo de importancia esencial que los aparatos de enfriamiento que se utilicen en la granja sean sencillos, sin hendiduras ni ángulos agudos, fáciles de limpiar y de mantener en buen estado. Esto evitará el riesgo de una limpieza defectuosa, ya que un aparato de enfriamiento contaminado puede causar más daños que beneficios.

El ideal es lograr que la leche alcance una temperatura inferior a 10°C una hora después del ordeño, ya que un enfriamiento más lento o una temperatura más elevada reducen la eficacia de la operación. Si la leche no puede enfriarse en la granja, debe llegar al centro colector antes de tres horas a partir del momento del ordeño.

Los tres métodos principales de enfriamiento son : *a*) los enfriadores de superficie, *b*) el enfriamiento en tanques de gran capacidad, y *c*) el enfriamiento en las cántaras.

Los enfriadores de superficie tienen el inconveniente de que es difícil mantenerlos en condiciones higiénicas en las granjas lecheras. Cuando

se utiliza el enfriamiento en cántaras es preciso tomar la precaución de evitar que entre agua en ellas y contamine la leche.

Colado. Se recomienda que el colado no se efectúe en las granjas, a menos que se utilicen filtros de algodón no recuperables. Las operaciones de colado aumentan a menudo el contenido bacteriano de la leche, en lugar de reducirlo. No deben emplearse, de ningún modo, coladores de gasa o de tela.

2.4.2 *Recogida de la leche en cántaras*

En las zonas donde la leche se transporta en cántaras a los centros colectores o a las fábricas de derivados, el mejor método para impedir la contaminación es cerrar bien las cántaras inmediatamente después de llenarlas. Las cántaras no deben destaparse hasta que la leche llegue a la fábrica de derivados.

Cuando la leche se recoge una vez al día (de ordinario por la mañana) es importante no mezclar la leche de los dos ordeños, el de la mañana y el de la tarde. La leche de cada ordeño debe conservarse en cántaras distintas. En los países donde las distancias desde las granjas a las fábricas de derivados son cortas y las carreteras buenas, es preferible recoger la leche dos veces por día, siempre que el coste adicional del transporte no sea demasiado elevado.

Las cántaras que hayan de cargarse en los camiones se colocarán de modo que se evite el riesgo de contaminación por acción del barro o de otras sustancias; deben protegerse de la luz directa del sol. Con ese fin pueden construirse pequeños cobertizos de madera.

2.4.3 *Tanques de gran capacidad en la granja*

El uso en la granja de tanques de gran capacidad elimina la necesidad de disponer de cántaras y del equipo para su recepción y limpieza en el centro colector. Al introducirse este sistema se temió que resultara perjudicial, ya que la calidad de la leche sería peor, al no inspeccionarse las cántaras separadamente en el centro colector. La experiencia ha demostrado, sin embargo, que los tanques de gran capacidad son más fáciles de mantener en condiciones higiénicas, y el hecho de que el granjero sepa que toda su leche está en un solo recipiente le induce a adoptar mayores precauciones.[1]

---

[1] Si se emplean tanques no refrigerantes es indispensable enfriar la leche cuando en ellos se recoge la leche procedente de varios ordeños o cuando la leche no es transportada al centro colector en las tres primeras horas después del ordeño.

3. RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LA LECHE

3.1 Limpieza y tratamiento bactericida de las cántaras y tanques de transporte

La limpieza y el tratamiento bactericida de las cántaras y tanques son indispensables para obtener leche en buenas condiciones de conservación. Para estas operaciones es necesario un abundante suministro de agua potable.

3.1.1 *Cántaras*

La limpieza y el tratamiento bactericida de las cántaras de leche en lavadoras mecánicas es preferible al lavado a mano. Las máquinas aseguran un enjuagado abundante de las cántaras con agua fría o templada antes del lavado ; es indispensable que al final de la operación la cántara quede completamente seca, por lo que se recomienda que la operación de lavado de las cántaras termine con un chorro de aire caliente. Durante el funcionamiento de la máquina es igualmente esencial mantener una estricta vigilancia sobre la acción y la potencia del detergente utilizado.

Cuando las cántaras se limpian a mano es preciso someterlas a un tratamiento bactericida final, por vapor de agua, por agua hirviendo o por una sustancia química eficaz.

Si al terminar la operación las cántaras están secas, deben cerrarse lo antes posible con sus tapaderas, y si están húmedas es preciso dejarlas secar antes de cerrarlas.

Para facilitar una limpieza eficaz, las cántaras y las tapaderas deben estar desprovistas de junturas.

Las tapaderas, estén o no sujetas a la cántara deben limpiarse minuciosamente, pues pueden ser una fuente de contaminación para las cántaras ya limpias. No se recomienda el empleo de tapaderas sujetas a las cántaras.

El detergente para limpiar las cántaras debe elegirse de acuerdo con la composición del metal, y los propios fabricantes de cántaras podrán recomendar, por lo general, los detergentes adecuados. En vista de la acción corrosiva y tóxica de ciertos productos químicos, en algunos países sólo se autoriza el empleo de detergentes oficialmente aprobados.

3.1.2 *Tanques*

Los tanques deben estar construídos de tal manera que puedan limpiarse con facilidad. Antes del tratamiento bactericida es preciso limpiar-

los cuidadosamente con una solución detergente. El tratamiento bactericida se hace por medio de nebulizaciones, pulverizaciones o rociamiento con soluciones bactericidas. También puede utilizarse el vapor de agua, siempre que no se trate de tanques refrigerados, pero la eficacia del vapor depende de la presión y del tiempo que esté en contacto directo con la superficie del metal.[1]

Cuando se utiliza una solución de cloro para el enjuagado final, si los tanques son de acero inoxidable es preciso tomar precauciones especiales para evitar la corrosión. Por lo tanto, la concentración del líquido empleado debe oscilar entre 150 y 200 mg de cloro libre por litro.

3.2 Manipulación de la leche en los centros colectores

Los centros deben instalarse con la mayor sencillez posible y emplazarse teniendo en cuenta las facilidades de comunicación por carretera, de abastecimiento de aguas y de desagüe. En su funcionamiento es preciso tener en cuenta lo siguiente :

1) Cuando la leche no se enfría en la granja debe enviarse al centro lo antes posible, dentro de las dos o tres horas siguientes a cada ordeño (sección 2.4.1, página 27).

2) Examen de la leche ingresada (sección 4.1, página 32) :

a) examen visual y olfativo,

b) pruebas de fácil ejecución para verificar la calidad higiénica del producto, por ejemplo, la prueba del alcohol.

3) Pesado de la leche.

4) Filtrado de la leche, de preferencia utilizando material filtrante susceptible de ser usado una sola vez.

5) Enfriamiento a una temperatura de 10°C o menos ; lo ideal es conseguir una temperatura de 4°C.

6) Si la leche no se traslada dos veces por día a los centros de tratamiento, será preciso disponer de cámaras frigoríficas para almacenarla. Hay que tratar de enfriar la leche en el centro colector de tal forma que pueda llegar a la planta de tratamiento a una temperatura máxima de 10°C.

7) Abastecimiento de agua caliente.

---

[1] El tratamiento por el vapor de agua deja al tanque caliente, lo que puede hacer que aumente la temperatura de la leche que luego contenga.

8) Sistema de eliminación de aguas servidas para mantener el centro y las inmediaciones en buenas condiciones de limpieza e higiene.

9) Cuando las cántaras se devuelven directamente al granjero, es conveniente que el centro colector disponga del equipo adecuado para la limpieza y el tratamiento bactericida de las mismas.

10) El encargado del centro colector debe ser una persona con suficientes conocimientos y experiencia de las condiciones locales y con adiestramiento en materia de recepción y examen higiénico sistemático de la leche.

3.3 Refrigeración durante el transporte

3.3.1 *Cántaras*

Si el sistema de enfriamiento del centro colector es eficaz, las cántaras pueden transportarse al centro de tratamiento sin emplear vehículos térmicamente aislados, siempre que vayan cubiertas para protegerlas de la luz del sol y que el transporte no dure más de unas tres horas (esto se aplica a temperaturas ambientes de unos 32°C).

En todos los demás casos es preciso adoptar medidas especiales, tales como la utilización de vehículos térmicamente aislados, hielo machacado, etc., para evitar un aumento rápido de la temperatura de la leche.

3.3.2 *Tanques*

La leche fría a granel debe transportarse utilizando tanques térmicamente aislados. En el caso, poco frecuente, de que los tanques no estén aislados, las condiciones del transporte deben ser tales que no permitan que la leche llegue a su destino a una temperatura superior a 10°C.

4. MANIPULACION Y ELABORACION DE LA LECHE EN LOS CENTROS DE TRATAMIENTO

4.1 Examen a la recepción

Después de salir de la granja la leche cruda, se suele analizar su calidad en el primer punto de llegada, que puede ser un centro colector con escasos medios de laboratorio o un centro de tratamiento provisto del adecuado material de análisis. La finalidad primordial de los análisis es averiguar rápidamente si la leche cruda se presta al tratamiento térmico. Los análisis pueden consistir en determinar el grado de contaminación con impurezas, con microorganismos y otras posibles anormalidades de la leche,

o en averiguar si lleva añadidas agua o sustancias conservadoras. Teniendo en cuenta la importancia que presentan esos análisis, tanto en los países insuficientemente desarrollados como en los más avanzados, el Comité estima que en cada centro colector o de tratamiento debe haber por lo menos una persona versada en la materia y competente para llevar a cabo las pruebas necesarias para el examen de la calidad de la leche que se reciba. Esa persona deberá disponer además, naturalmente, de todos los medios necesarios para este fin.

4.1.1 *Pruebas de eliminación*

La primera de las pruebas de eliminación es la del olor, que deberá practicar una persona experimentada tan pronto como se destapen los recipientes. Por este medio suele descubrirse si la leche ha empezado a agriarse o a adquirir mal sabor. Como complemento de la prueba del olor, se cata la leche algunas veces, pero esa práctica es poco recomendable, a causa del peligro de infección con organismos patógenos.

Siempre que sea posible someter cada cántara de leche a una prueba no subjetiva, se empleará ésta en lugar de depender únicamente de una de las pruebas organolépticas. Para dicha verificación objetiva han resultado eficaces las siguientes pruebas,[1] que se indican por orden aproximado de utilidad :

1) reacción de precipitación con alcohol (alcohol de 68°) ;
2) reacción de alcohol-alizarina (alcohol de 68°) ;
3) determinación de la acidez titulable ;
4) reacción de la resazurina (10 minutos) ;
5) papeles indicadores ;
6) coagulación por ebullición, y
7) prueba de sedimentación.

Siempre que el ensayador tenga presentes las limitaciones de cada prueba, pueden obtenerse resultados satisfactorios, incluso en condiciones rudimentarias, sobre todo si a las mismas muestras de leche se le aplican dos o más pruebas.

La reacción del alcohol, muy generalizada, es poco sensible con concentraciones de alcohol bajas, y susceptible de dar resultados falsamente positivos con concentraciones altas. La mejor concentración desde el punto de vista práctico suele ser alcohol de 68° mezclado con un volumen

[1] Véanse detalles de esas pruebas en : American Public Health Association (1953) *Standard methods for the examination of dairy products*, 10th ed., New York.

igual de leche. Esta prueba, sencilla y rápida, se ha utilizado con éxito en muchos países. Es preciso continuar las investigaciones para determinar hasta qué punto la reacción del alcohol es segura cuando se emplea la leche de búfala.

La reacción de alcohol-alizarina ofrece las ventajas de las pruebas de los papeles indicadores y del alcohol, pero, al igual que la reacción del alcohol al 68° ha suscitado objeciones, debido a que la precipitación de la cuajada con el alcohol puede deberse a veces a la inestabilidad química inherente a la leche y no a la presencia de acidez.

La determinación de la acidez titulable mide la capacidad tampón de la leche y al mismo tiempo la cantidad de ácido láctico producido por las bacterias de la acidificación. Todo aumento de la acidez titulable indica un principio de descomposición. Este método ha sido criticado porque la leche de diferentes rebaños, y especialmente la de vacas distintas, puede presentar una capacidad tampón y un contenido de anhídrido carbónico muy distintos del promedio general. El método ha sido uniformado, sin embargo, y se ha empleado ampliamente y con éxito en diversos países como una prueba básica de eliminación. En Egipto, por ejemplo, y por lo que se refiere a la leche de búfala, una acidez superior a 7° (grados Soxhlet-Henkel) o de 0,16 % expresada como ácido láctico, después de haber extraído el anhídrido carbónico de la leche por ventilación moderada, es motivo suficiente para no aceptar la leche en las instalaciones de pasteurización.

También se han utilizado con éxito como pruebas de eliminación papeles indicadores especiales, pero tienen el inconveniente de ser demasiado caros.

La reacción de la resazurina durante diez minutos, aplicada a las cántaras de leche que después de olidas se sospecha que contienen leche de baja calidad, es, entre todas las pruebas utilizadas, la que ha dado hasta ahora resultados más seguros a pesar de que con ella se excluye a veces leche con una capacidad de conservación de más de 12 horas y en otras ocasiones se deja pasar leche de escasa capacidad de conservación. Es, desde luego, una prueba más lenta que algunas otras de las demás pruebas de eliminación.

Por lo que se refiere a la prueba de coagulación por ebullición, una respuesta negativa es indicación casi segura de que la leche es inadecuada para la pasteurización, si bien el método no sirve para advertir con la antelación suficiente un posible proceso de descomposición. Una variante de esta prueba, consistente en colocar unas gotas de leche en una placa caliente y observar con cuidado si se forman coágulos, se ha utilizado con cierto éxito en un país oriental. Es de suma conveniencia proseguir

las investigaciones para encontrar pruebas de eliminación rápidas y seguras.

4.1.2 *Pruebas para verificar la calidad*

A la vista de los conocimientos actuales, el Comité estima que todas estas pruebas pueden utilizarse con eficacia, separadamente o combinadas, siempre que la persona encargada de realizarlas comprenda los principios fundamentales en que se basa cada prueba.

Entre las pruebas para verificar la calidad figuran las siguientes: [1]

1) determinación de la densidad;

2) observación microscópica directa;

3) cultivo en placa de agar, cultivo en la superficie interna de un tubo (*roll-tube*) o cultivo inclinado por el método de Burri;

4) reacciones de reducción con azul de metileno y con resazurina;

5) reacciones especiales, cuando proceda, para localizar la presencia de sustancias conservadoras o de otras adulteraciones, y

6) determinación del contenido en grasa.

Para que sean válidas, las pruebas que requieren métodos bacteriológicos (2 y 3) han de realizarse cuidadosamente y por personal muy experimentado. Exceptuando acaso la determinación de la densidad y las pruebas especiales para evidenciar las adulteraciones, es preciso establecer límites aceptables para todos los demás procedimientos mencionados, según las zonas donde se apliquen. Unicamente cuando la calidad media de la leche es de un nivel relativamente elevado y uniforme podrán fijarse normas uniformes aplicables a la totalidad de un país para satisfacer a esas pruebas.

Algunas de las pruebas mencionadas en la sección precedente, además de servir como pruebas de eliminación, sirven, por supuesto, para valorar la calidad. Estas pruebas cumplen asimismo una excelente función educativa en lo que se refiere a la manipulación de la leche en las granjas; por ejemplo, la prueba de sedimentación suele ser un testimonio visible y convincente, para los productores, de que entregan leche sucia al centro colector.

Las pruebas bacteriológicas sirven, además, para facilitar la identificación de determinados tipos de bacterias que pueden ser origen de dificultades.

---

[1] El valor y las limitaciones de estos métodos han sido recientemente estudiados por Clegg, L. F. L. (1952) *Dairy Sci. Abstr.*, **14**, 732; véase también: Galesloot, T. E., en: Federación Lechera Internacional, *Documents*, 1956, No. 4. Para pormenores técnicos véase: American Public Health Association (1953) *Standard methods for the examination of dairy products*, 10th ed., New York.

4.2 Acuerdo de precios según la calidad higiénica

La experiencia ha demostrado que cuanto mejor es la calidad higiénica y bacteriológica general de la leche que llega a los centros de tratamiento, mejor es también la calidad del producto final, ya sea leche pasteurizada o queso. Interesa, por consiguiente, tanto a los fabricantes como a los consumidores, que la leche procedente de las granjas sea de la mejor calidad posible desde el punto de vista higiénico, y que se excluya de la mezcla general la leche de calidad inferior.

Entregar durante todo el año a los centros de tratamiento leche que sea siempre de elevada calidad exige de los productores esfuerzos y gastos suplementarios. Es justo, por lo tanto, que el productor de leche de alta calidad reciba una mayor remuneración por unidad, y que el productor cuya leche es indiscutiblemente de baja calidad reciba un precio más bajo que el pagado por un producto de calidad corriente.

La experiencia ha demostrado, por otra parte, que el *pago basado en la calidad* es, tanto en los países insuficientemente desarrollados como en los más avanzados, uno de los medios más eficaces para mejorar la calidad de la leche.

Métodos de pago

Todo método de pago basado en la calidad entraña, evidentemente, la aplicación de un método patrón para determinar la calidad de todos los envíos de cada productor de leche o de una muestra representativa de los mismos. La determinación debe efectuarse mediante una prueba objetiva realizada en el primer punto de entrega, es decir, antes de que la leche se mezcle. En los países donde la leche pasa a través de centros colectores antes de llegar a los centros de tratamiento, la toma de muestras para las pruebas se hará en el centro colector. La inspección de las granjas contribuirá a poder formar juicio sobre la eficacia de los métodos empleados por cada granjero, pero el precio que haya de pagarse se determinará basándose en la calidad del producto según llega al primer punto de entrega.

La calidad higiénica de la leche puede apreciarse mediante una o varias pruebas bien conocidas, que no es preciso que sean forzosamente las mismas en los distintos países o regiones. Pero cualquiera que sea la prueba que se utilice — reductasa, acidez, sedimentación, etc. — para determinar el precio según la calidad, *el encargado de realizarla debe ser un ensayador competente* que goce de la confianza de los productores. La prueba o pruebas que de hecho se utilicen dependerán en parte de los fines a los que se destine la leche y en parte de las condiciones locales. Cuando las pruebas se han de realizar en pequeños centros colectores, acaso sea

necesario disponer en cada zona lechera de un gran número de ensayadores competentes, con lo cual podría plantearse un grave problema de formación profesional. La frecuencia de los exámenes objetivos de la leche entregada por cada productor dependerá de los medios de que se disponga y de otras condiciones locales ; de preferencia debe efectuarse por lo menos dos veces al mes.

Se utilizan varios sistemas para establecer el precio según la calidad ; el que haya de emplearse en cada caso será el que mejor se adapte a las condiciones locales. Uno de esos sistemas consiste en « clasificar » a cada productor o incluirlo en una determinada « categoría », teniendo en cuenta el resultado medio de una docena de pruebas efectuadas durante un periodo de seis meses (por ejemplo, el número de respuestas negativas de reacciones colorimétricas registradas durante este periodo) y en fijar el precio de la leche durante los seis meses siguientes, sobre la base de los resultados obtenidos en los seis meses anteriores, sin perjuicio de modificar la categoría, si fuera necesario, al final de los seis meses, y así sucesivamente. Si se utiliza este método, lo mejor es establecer tres categorías : la primera recibirá una prima, la segunda el precio corriente y la tercera un precio reducido.

La sanción máxima ante una leche de muy mala calidad es devolver el producto al granjero sin retribución alguna. A esta medida extrema, e incluso al pago de un precio reducido por una leche de baja calidad, suelen seguir impacientes peticiones del productor para que se le asesore y se le ayude a resolver el problema. Consecuencia casi inevitable es, por lo tanto, que todo sistema de precios basado en la calidad debe llevar consigo el establecimiento de un competente servicio de asesoramiento, dirigido por la organización lechera — que puede ser una cooperativa de productores — o por una entidad nacional agrícola, sanitaria o veterinaria, de carácter asesor, que trabaje en estrecho contacto con los centros de tratamiento y que conozca perfectamente las dificultades que presenta la producción de leche.

Un servicio asesor de ese tipo es costoso y su mantenimiento se traducirá directamente para el consumidor en un aumento del precio de la leche, a menos que sea financiado con fondos públicos. En la mayoría de los países donde se han adoptado sistemas de precios basados en la calidad se ha considerado que este gasto adicional estaba totalmente justificado, vista la utilidad que representa para los centros de tratamiento y las fábricas de derivados el poder contar con leche de buena calidad higiénica.

En varios países se viene concediendo, en los últimos años, una prima a los productores cuyos rebaños pasan satisfactoriamente la prueba de la tuberculina. Dicha prima puede abonarse con arreglo al número de animales del rebaño exentos de tuberculosis o, mejor aún, con arreglo a

la cantidad de leche enviada al centro de tratamiento. En este caso también suele utilizarse el sistema de clasificación por categorías durante seis meses ; la prima se paga al productor después de una prueba totalmente satisfactoria, hasta que se conocen los resultados de la siguiente comprobación periódica.

La cuantía de las primas y de las sanciones según sea la calidad higiénica, debe guardar una proporción razonable con el precio corriente. Para la leche procedente de vacadas sometidas a la prueba de la tuberculina, la prima puede ser del orden del 10 % del precio corriente, o incluso superior. El pago de una prima análoga por la leche de primera calidad o sometida, por ejemplo, a una prueba de reductasa adecuadamente vigilada, es muy probable que lleve consigo un rápido mejoramiento en la calidad de la leche enviada a los centros colectores. Una sanción de cuantía parecida, aplicada a la leche de baja calidad, es casi seguro que ejercería un efecto semejante, mejorando la calidad media, y no supondría un gasto por parte del centro colector. Antes que devolverla al granjero, es preferible, en general, imponer una sanción severa para leche de calidad verdaderamente baja y utilizar el producto para cualquier otro fin, pero sin mezclarlo al suministro general de leche líquida. La devolución de una cántara con leche de baja calidad a un pequeño granjero que no cuente con medios adecuados para el lavado y esterilización del recipiente puede significar la contaminación del envío de leche del día siguiente. A veces ha resultado eficaz permitir que el granjero al que se ha impuesto la sanción vea por sí mismo en el centro colector los resultados de las pruebas de sedimentación o de la reductasa practicadas con la leche por él entregada.

Una cuestión discutible es si en los centros de tratamiento se deben utilizar las mismas pruebas durante todo el año o si deben aplicarse pruebas más rigurosas en los meses más fríos ; la opinión general parece ser favorable a que se fije un nivel de calidad único y elevado que será más difícil de pasar, naturalmente, en las estaciones más calurosas.

El pago de la leche a un precio fijado según su calidad higiénica (determinada, por ejemplo, mediante la prueba de la reductasa) puede combinarse con la retribución basada en la calidad de la composición (determinada, por ejemplo, según el porcentaje de grasa o el total de las sustancias contenidas en la leche).

4.3 Clarificación, enfriamiento y almacenaje

4.3.1 *Clarificación*

Para eliminar los restos de suciedad, etc., antes del tratamiento térmico, se debe pasar la leche a través de un filtro o de un clarificador adecuado. De estos dos aparatos es preferible el clarificador.

4.3.2 *Enfriamiento*

Si ha de transcurrir algún tiempo hasta que se proceda a la pasteurización o al tratamiento, la leche debe enfriarse, conservándola fría después de su llegada al centro, para impedir la multiplicación de microorganismos. Si la leche contiene estafilococos productores de toxinas, éstas no se destruirán por el tratamiento térmico, ni siquiera por la ebulición, y pueden ser causa de enfermedades.

Después de la pasteurización la leche debe enfriarse inmediatamente a 10°C o a una temperatura inferior. Debe evitarse que los envases de vidrio lavados, excesivamente calientes, hagan subir la temperatura de la leche pasteurizada y enfriada por encima del nivel deseable en el momento de embotellarla. Las botellas llenas deben ser trasladadas inmediatamente a una cámara frigorífica de almacenamiento y conservadas allí a 5°C, o a una temperatura inferior, hasta que se proceda a su reparto.

4.3.3 *Almacenaje*

Es en extremo conveniente que los centros de distribución y de venta de leche cuenten con cámaras frigoríficas que permitan mantener la leche, en todo momento, a una temperatura inferior a 10°C.

4.4 Las operaciones de pasteurizar, esterilizar, rebajar y desecar la leche y su relación con la calidad higiénica

Como queda dicho en este informe, no puede garantizarse la completa inocuidad de la leche líquida a menos que haya sido sometida a la pasteurización o a otros métodos eficaces de tratamiento térmico. El grado de protección para la salud pública que se logra con la pasteurizacion se ha visto ampliamente confirmado por la experiencia de muchos países durante varias décadas. No se ha descubierto hasta ahora ningún auténtico caso de enfermedad transmisible originado por leche adecuadamente pasteurizada y debidamente protegida contra la recontaminación.[1]

4.4.1 *Leche pasteurizada*

La pasteurización puede definirse como una operación que consiste en calentar la leche a la temperatura y durante el periodo de tiempo que sean necesarios para destruir todos los agentes patógenos que pueda contener, sin causar más que modificaciones de mínima importancia en su composición, sabor y valor nutritivo. Se utilizan corrientemente dos métodos : la pasteurización lenta (o prolongada) o en tanque, que consiste

[1] Véase : Kästli, P. (1956) " The influence of the heating of milk on the viability of pathogenic germs and on the activity of their toxins ", en : Federación Lechera Internacional, *Documents*, 1956, No. 56, p. 68.

en calentar la leche a una temperatura de 62°C-66°C, manteniéndola constantemente a esa temperatura, por lo menos durante 30 minutos, y el método de alta temperatura y corta duración (HTST), con arreglo al cual la leche se calienta a un mínimo de 72°C durante 15 segundos como mínimo. La pasteurización destruye también la casi totalidad de los organismos no patógenos que contiene la leche, prologando así su capacidad de conservación. Además de destruir los organismos patógenos y otros microorganismos, este tratamiento térmico neutraliza la fosfatasa, enzima que abunda en la leche cruda. Por lo tanto, una reacción positiva a la prueba de la fosfatasa es una indicación fidedigna de que la leche no ha sido bien pasteurizada ; esta prueba de la fosfatasa debe utilizarse regularmente para determinar si la pasteurización ha sido bien hecha.

La construcción y el empleo adecuado del material de pasteurización son factores sumamente importantes.[1] En el método de pasteurización en tanques, por ejemplo, debe existir un dispositivo que permita calentar el aire a que está expuesta la superficie de la leche, con objeto de destruir los agentes patógenos que puedan encontrarse en la espuma, y en el método HTST debe preverse la desviación automática de la corriente de leche tan pronto como ésta tenga una temperatura inferior a la mínima necesaria.

En los países donde los programas de higiene de la leche están en su primera fase y, por lo tanto, tienen una experiencia limitada en materia de tecnología lechera, la posibilidad de que la leche cruda esté contaminada con microorganismos patógenos es mucho mayor que en los países cuyos programas están ya en pleno desarrollo. Se considera conveniente, por lo tanto, que en los países del primer grupo las temperaturas utilizadas sean superiores en algunos grados a las indicadas anteriormente, con lo cual se conseguirá un margen de seguridad adicional.

El valor de la pasteurización puede quedar anulado parcial o totalmente si no se adoptan precauciones para impedir la subsiguiente recontaminación de la leche. La recontaminación puede deberse a penetraciones de leche cruda en la leche pasteurizada, debidas al empleo de material poco estanco o defectuosamente construído ; al contacto de la leche pasteurizada con bombas u otro material utilizado para la leche cruda que no se ha limpiado ni sometido a tratamiento bactericida antes de usarlo para la leche pasteurizada ; al empleo de botellas y equipo sin limpiar ; al agua contaminada, al polvo, a las moscas y, sobre todo, a

---

[1] Respecto a modelos apropiados para la pasteurización y los equipos necesarios para la verificación de la misma véanse: *a*) Kay, H. D. et al. (1953) *Pasterización de la leche ; proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica*, Roma (*Estudios Agropecuarios de la FAO*, N° 23 ; publicado también en francés e inglés en la Serie de Monografías de la OMS, N° 14) ; *b*) United States of America, Public Health Service (1953) *Milk Ordinance and Code : 1953 recommendations of the Public Health Service*, Washington, D.C. (Public Health Service Publication No. 229).

prácticas antihigiénicas por parte del personal de los centros de elaboración. Es indispensable ejercer una minuciosa vigilancia higiénica de todas las operaciones realizadas en las instalaciones de pasteurización.

Para descubrir la recontaminación después de la pasteurización se utiliza muy a menudo la determinación de la presencia de microorganismos coliformes. En efecto, los microorganismos coliformes (coli aerógenes) se destruyen por la pasteurización, y su presencia en la leche se descubre fácilmente mediante pruebas bacteriológicas sencillas. En algunos países se ha llegado a alcanzar el promedio de un solo microorganismo coliforme por ml de leche. Este es, en realidad, el objetivo que debe perseguirse, aunque puede resultar demasiado riguroso al principio en aquellos países cuyos programas de higiene de la leche están todavía en sus comienzos.

4.4.2 *Leche esterilizada*

La leche esterilizada es la que se calienta a presión, a una temperatura superior a 100°C, destruyendo así todas las formas vegetativas de las bacterias y la mayoría de las formas esporuladas. La ventaja de la leche esterilizada reside en que se prolonga su capacidad de conservación. Se han puesto en práctica métodos de elaboración para producir una leche verdaderamente estéril, calentándola a temperaturas de hasta 150°C durante periodos de tiempo relativamente breves y enfriándola después. La leche esterilizada es de gran utilidad, sobre todo en los climas cálidos, donde se tropieza con dificultades para mantenerla refrigerada durante el transporte en las tiendas y en los hogares.

La esterilización es una operación más difícil de realizar y de vigilar y, por lo tanto, sólo debe llevarse a cabo después de haber formado el personal necesario y cuando se disponga de un suministro de leche cruda de calidad adecuada.

Entre las precauciones higiénicas que habrá que adoptar figuran:

1) la inspección minuciosa de la leche cruda utilizada, que deberá ser de una calidad por lo menos igual a la que normalmente se exige para la leche destinada a la pasteurización;

2) una vigilancia higiénica muy detallada del material de preesterilización, de embotellado y de envase, y

3) la incubación de muestras, elegidas al azar, de leche embotellada a 32°C y a 55°C, durante periodos prolongados, para determinar la presencia de cualquier microorganismo resistente al calor.

4.4.3 *Leche rebajada*

Por leche « rebajada » se entiende la leche descremada, desecada por pulverización y reconstituída, mezclada con leche completa para conseguir una leche más barata y de un menor contenido en grasa. Para evitar riesgos

de contaminación, la leche rebajada debe ser sometida a un tratamiento térmico adecuado después de haber sido reconstituída y mezclada.

4.4.4 *Leche desecada*

La leche puede ser desecada en tambor o por pulverización. Se ha comprobado que para ser reconstituída y destinada al consumo en líquido es más adecuada la leche desecada por pulverización que la leche desecada en tambor. Sin embargo, el método de desecación por pulverización no basta por sí solo para destruir todos los agentes patógenos, ya que debido a la rápida evaporación del agua algunas gotitas aisladas de leche pueden no haber quedado expuestas a un grado de calor suficiente en la cámara de desecación. La experiencia recogida en algunos países ha demostrado que ciertos tipos de estafilococos generadores de toxinas pueden producirlas en cantidades peligrosas en la leche que antes de ser desecada no ha sido suficientemente enfriada. Estas toxinas son muy resistentes al calor y soportan incluso la ebullición durante largos periodos (20 minutos). Cuando no es posible elaborar inmediatamente la leche destinada a la desecación puede conservarse durante un breve espacio de tiempo a la temperatura mínima de 10°C ; si es preciso guardarla durante varias horas será necesario enfriarla a la temperatura de 3°C a 4°C. Antes de proceder a la desecación habrá que someter la leche a un tratamiento térmico, equivalente, por lo menos, al utilizado en la pasteurización. De preferencia, la temperatura de ese tratamiento térmico deber ser de unos 85°C. En todo momento,[1] es preciso tomar la precaución de no conservar leche completa o leche concentrada, en espera de la desecación, a temperaturas que permitan una intensa producción de estafilococos generadores de toxinas.

Es necesario también tener gran cuidado en el almacenamiento, la manipulación y la distribución de la leche desecada y de la leche reconstituída. En el proceso de desecación quedan destruídas las defensas naturales de la leche cruda y, por lo tanto, es preciso adoptar las mayores precauciones para evitar la contaminación con agentes patógenos. Especial importancia reviste el agua utilizada en la reconstitución. Deber ser agua potable o, en todo caso, sometida a ebullición y enfriada después a 50°C antes de utilizarla. Después de la reconstitución de la leche desecada o de su empleo en la manufactura de leche rebajada, el producto resultante debe ser adecuadamente pasteurizado y protegido contra la recontaminación, de igual manera que la leche pasteurizada.

Entre las precauciones higiénicas que habrá que adoptar en las operaciones de desecación de la leche figuran :

[1] Debe prestarse una atención particular al tanque regulador, situado entre el evaporador y el desecador.

1) La leche destinada a la desecación debe ser por lo menos de igual calidad que la destinada a la pasteurización.

2) El examen bacteriológico de la leche cruda, a su ingreso, debe comprender la prueba de la reductasa o del recuento bacteriano en placas. Deben tomarse muestras de comprobación cuando la leche se encuentra en el calentador antes de pasar al evaporador ; las pruebas de la fosfatasa, del recuento bacteriano en placas y de la reductasa, suministrarán datos de suma utilidad sobre dichas muestras. Debe someterse asimismo a pruebas análogas la leche concentrada antes de la desecación ; por otra parte, serán sometidas a pruebas de sedimentación, solubilidad, reductasa y recuento bacteriano en placas las muestras de leche reconstituída, tomadas a intervalos regulares después de dicha operación. Dos semanas más tarde, y antes de la distribución de la leche en polvo, se efectuarán pruebas de capacidad de conservación y de presencia de microorganismos coliformes.[1]

3) El encargado de vigilar las operaciones de desecación debe efectuar de hora en hora comprobaciones de la temperatura de elaboración y de la densidad específica del concentrado. Al final de la jornada debe presentar un informe con sus observaciones al director de la fábrica y al laboratorio.

4) La producción de los primeros 5-10 minutos de cada día no debe ir al almacén ; ha de ser reconstituída y sometida de nuevo al proceso de desecación.

5) Hay que evitar cuidadosamente la recontaminación del producto final. Deben prohibirse ciertas prácticas, tales como la de tratar de recuperar el polvo de leche esparcido por el suelo.

6) La limpieza y el tratamiento bactericida diarios de todo el equipo que entra en contacto con la leche, son indispensables. En la sección

---

[1] Respecto a normas acerca de la leche desecada tienen interés las siguientes publicaciones :

American Dry Milk Institute, Inc. (1947) *The grading of dry whole milk and sanitary and quality standards, including standard methods of analysis*, Chicago, Ill. (Bulletin No. 913)

American Dry Milk Institute, Inc. (1948) *The grading of nonfat dry milk solids and sanitary and quality standards, including standard methods of analysis*. Chicago, Ill. (Bulletin No. 911—Rev.)

United States Department of Agriculture (1954) Rules and Regulations : Milk dry whole ; U.S. Standards for grades, *Fed. Reg.*, **19**, No. 151

Unites States Public Health Service (1957) *Sanitation of dry milk products used in the commercial preparation of pasteurized milk products*, tentative ed., Washington, D.C. (Supplement I to *Milk Ordinance and Code : 1953 recommendations of the Public Health Service*)

siguiente se expone información complementaria sobre los principios que es preciso observar y que son los mismos, esencialmente, que en otras instalaciones de elaboración de la leche.

4.5 Vigilancia higiénica de las instalaciones en las lecherías y fábricas de productos lácteos

El tratamiento térmico de la leche a temperaturas de pasteurización, sin una minuciosa vigilancia higiénica de las instalaciones, puede dar resultados que no sean satisfactorios tanto desde el punto de vista de la salud como de la capacidad de conservación de la leche.

En los últimos años se han puesto en práctica métodos para obtener una completa limpieza y un minucioso tratamiento bactericida de las instalaciones, medidas que van acompañadas de verificaciones de laboratorio para garantizar su eficacia.

4.5.1 *Responsibilidad en las operaciones de limpieza*

Sería de todo punto imposible determinar quién asume la mayor responsabilidad en una fábrica de productos lácteos, en lo que respecta al funcionamiento técnico. En efecto, el buen funcionamiento de la fábrica es el resultado de un concienzudo trabajo de equipo. Dentro de ese equipo son elementos esenciales, sin duda alguna, los encargados de la limpieza y de la vigilancia higiénica de las instalaciones. El laboratorio de la fábrica es, por supuesto, el núcleo central de la vigilancia técnica, tanto por lo que se refiere a la limpieza como al análisis de la leche. El personal encargado de la limpieza en una fábrica de productos lácteos debe trabajar, por lo tanto, bajo la dirección del laboratorio o formar parte de sus servicios. Una fábrica de productos lácteos no puede funcionar de modo satisfactorio sin una limpieza eficaz de las instalaciones, y se convierte en un peligro potencial para la salud.

4.5.2 *Formación del personal*

Es indispensable que el personal empleado en la limpieza de las instalaciones lecheras tenga plena conciencia de su responsabilidad. En algunas fábricas, el personal de laboratorio suele instruir al personal de limpieza, explicándole las razones que justifican cada una de las operaciones de limpieza.

4.5.3 *Principios fundamentales*

La limpieza de la instalación está basada en las siguientes operaciones esenciales :

1) enjuagado minucioso inicial;

2) eliminación de residuos, ya sea a mano, frotando el material con una solución alcalina, ya por circulación de soluciones detergentes o combinando ambos métodos;

3) enjuagado final para eliminar los restos de sustancias detergentes y otros residuos, y

4) tratamiento bactericida final, con agua caliente, vapor de agua, hipoclorito u otras soluciones germicidas.

La verificación de la limpieza de las instalaciones ha sido objeto de explicaciones detalladas en varias publicaciones técnicas.[1] Por otra parte, todos los fabricantes de material importante, como por ejemplo aparatos de pasteurización, recomiendan sus propios métodos de limpieza. Como quiera que estas empresas han investigado detenidamente los problemas de limpieza, sus recomendaciones, basadas en la experiencia, merecen la mayor atención.

Conviene mencionar el método más reciente de limpieza y tratamiento bactericida, que consiste en hacer circular por las instalaciones una corriente de una solución de un producto químico, con lo cual se reduce a una o dos veces al mes la molestia de tener que desmontar sus principales componentes para lavarlos a mano e inspeccionarlos visualmente. (También en este caso los detalles del método han sido detenidamente expuestos por muchos especialistas y, en particular, por los proveedores de instalaciones, quienes no sólo aconsejan el método, sino que introducen adaptaciones especiales en sus aparatos para facilitar la aplicación.) Este sistema presenta vantajas considerables; ahorra mano de obra y, por lo tanto, reduce el coste de las operaciones generales. El método debe, sin embargo, aplicarse bajo una vigilancia estricta por operarios experimentados. De lo contrario puede ocasionar trastornos graves, tanto en las instalaciones como en la leche.

Los países en los que se empieza a dar impulso a la industria lechera deben estudiar sus propias disponibilidades de los productos químicos normalmente necesarios para la limpieza de las instalaciones. Si no se dispone de esos productos se recomienda, si es posible, la adquisición de los productos adecuados en el extranjero, en lugar de utilizar sucedáneos

---

[1] Véase: *a*) Cuttell, J. R. (1948) *The H.T.S.T. plant : an introduction to technique, control and management*, London; *b*) Kay, H. D. et al. (1953) *Pasterización de la leche ; proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica*, Roma (*Estudios Agropecuarios de la FAO*, N° 23; publicado también en francés e inglés en la Serie de Monografías de la OMS, N° 14); *c*) United States of America, Public Health Service (1953) *Milk Ordinance and Code : 1953 recommendations of the Public Health Service*, Washington, D.C. (Public Health Service Publication No. 229).

que pueden ser ineficaces y nocivos. El uso de detergentes de baja calidad contribuye a reducir la duración del equipo, sin lograrse nunca una limpieza perfecta.

4.5.4 *Abastecimiento de agua*

Todas las operaciones de limpieza se verán obstaculizadas si está contaminada el agua que se utiliza. El laboratorio debe efectuar sistemáticamente análisis bacteriológicos del agua, cualquiera que sea su procedencia. Los procedimientos y las medidas que habrán de adoptarse a este respecto figuran en el informe del Grupo de Estudio de la OMS sobre Normas Internacionales para el Agua Potable.[1]

4.5.5 *Embotelladoras*

A menos que estén sometidas a una minuciosa limpieza, estas máquinas son siempre una fuente de contaminación. Aunque se hayan observado las mayores precauciones higiénicas durante todas las fases anteriores, en la fase final la leche puede quedar contaminada por la embotelladora. Las partes más peligrosas de la embotelladora son las válvulas y las arandelas de caucho, que deben limpiarse siempre a mano antes de someterlas a un tratamiento bactericida final.

4.5.6 *Botellas y aparatos para lavarlas*

Las botellas mal lavadas pueden ser otra fuente de contaminación en la fase final. Las causas principales son la vigilancia y el funcionamiento defectuosos de los aparatos para el lavado. A continuación figuran algunas de las operaciones que deben realizarse sistemáticamente para lograr un funcionamiento eficaz:

1) Verificación, de hora en hora, de la actividad detergente, durante la operación.

2) Mientras las máquinas están funcionando es preciso mantener la temperatura correcta en el detergente, en el agua caliente y en la sección de enjuagado final.

3) Para la limpieza de las lavadoras de botellas deben adoptarse precauciones suplementarias, que algunas veces no figuran en los manuales y que, en resumen, son las siguientes:

a) limpiar los tanques de detergente a intervalos regulares, especial-

---

[1] Documento MH/AS/200.56

mente cuando se trata de lavadoras por inmersión, del tipo « ida y vuelta » ;

b) inspeccionar y limpiar los inyectores ;

c) limpiar con regularidad los tanques de enjuagado y no dejarlos nunca con agua estancada durante varias horas, como ocurre a menudo ;

d) someter regularmente las secciones de enjuagado a tratamiento bactericida ;

e) si debido al uso de aguas duras se producen en las transportadoras de botellas costras que dificulten su funcionamiento, será preciso eliminar estos residuos a intervalos regulares (si al adquirir la máquina no se reciben instrucciones al respecto deben solicitarse del fabricante), y

f) efectuar el enjuagado final de las botellas con una solución que contenga de 5 a 10 mg de cloro libre por litro.

4.6 Vigilancia sanitaria de los operarios de las fábricas de productos lecheros

La vigilancia sanitaria de los trabajadores en las fábricas de elaboración de productos derivados de la leche es más fácil, y más necesaria, al mismo tiempo, que la del personal empleado en la producción de leche. Entre las medidas de precaución que se recomiendan, especialmente en los países insuficientemente desarrollados, donde los riesgos para la salud son mayores, figuran las siguientes :

1) Historia clínica de infecciones anteriores y, en particular, de enfermedades intestinales y de la piel.

2) Exámenes periódicos para localizar los portadores de gérmenes intestinales patógenos ; la localización de portadores de bacilos de la difteria y de estreptococos del Grupo A sólo es necesaria cuando estas enfermedades revisten particular importancia en una localidad.

3) Cuando se dispone de los medios necesarios, exámenes radiológicos para descubrir los casos de tuberculosis activa.

4) Debe organizarse un sistema que permita señalar a la dirección los casos de fiebre, vómitos, supuración de oídos, anginas y otros trastornos de tipo respiratorio de los trabajadores.

El Comité reconoce que las medidas 1 y 2 distan mucho de ser seguras, ya que la infección y la condición de portador de gérmenes pueden producirse durante los intervalos entre los exámenes. En la mayoría de los casos, sin embargo, las ventajas superan a los inconvenientes, sobre todo en las zonas donde estas enfermedades constituyen un importante problema

y donde el tratamiento de la leche es una innovación relativamente reciente.

Cuando se descubran casos como los citados, los operarios deberán ser trasladados a otros servicios, fuera de las cámaras de elaboración, y, si esto no es posible, debe relevárseles temporalmente de todo servicio. El Comité hace observar, sin embargo, que si el operario se ve privado de su paga a causa de imponérsele una ausencia obligatoria del trabajo, puede verse comprometido el objetivo de dar mayores garantías de pureza a la leche suministrada, ya que los trabajadores tenderán a ocultar las enfermedades. Es más, la repugnancia de los buenos operarios a aceptar puestos que no ofrezcan un ingreso seguro puede incluso llegar a comprometer la buena marcha de la empresa.

Las mismas consideraciones se aplican a las lesiones infectadas de las manos y los brazos. Cuando no sea posible sustituir a esos operarios afectados o cambiarles de trabajo, deberán utilizar guantes o vendas, impermeables a la humedad.

El Comité hace hincapié en que el mejor método de defensa contra la transmisión de enfermedades por el personal reside en la educación; cada operario debe sentirse personalmente responsable de la observancia de las reglas de higiene. Es de gran utilidad, a este respecto, que haya facilidades para poder lavarse las manos en todo momento.

5. DISTRIBUCION DE LA LECHE

Es preciso tomar precauciones en las diversas fases de la distribución de la leche, antes de que el producto llegue al consumidor, para que no se produzca una contaminación ulterior al tratamiento térmico, y para que se mantenga durante el mayor tiempo posible la capacidad de conservación de la leche.

5.1 Refrigeración durante la distribución

La leche debe llegar al consumidor a una temperatura que no exceda de 10°C. Cuando sea preciso transportarla a largas distancias habrá que utilizar durante el trayecto algún medio de refrigeración, que puede ser la nieve carbónica (hielo seco), el hielo, los tanques refrigerados, etc. Cuando se utilice hielo hay que tomar precauciones para evitar la contaminación de la leche, que puede producirse a través de los tapones de las botellas o del cierre de los recipientes de cartón encerado.

La leche puede transportarse a menudo a largas distancias sin necesidad de refrigeración, a condición de que salga fría de la fábrica (aproxima-

damente a 5°C), sobre todo si se transporta en un recipiente térmicamente aislado. La leche debe protegerse en todo momento del sol, a causa del efecto nocivo que los rayos de luz ejercen sobre el sabor de la leche y sobre la vitamina C y la riboflavina que contiene.

Cuando se trate de leche esterilizada no es necesario refrigerarla durante la distribución, pero tampoco debe exponerse a la luz directa del sol.

5.2 Recipientes no recuperables

Los recipientes no recuperables, sin utilidad ni valor una vez usados, se están popularizando rápidamente en muchos países. Presentan la ventaja evidente de suprimir las operaciones de recogida y limpieza que exigen las botellas de vidrio. Sin embargo, los recipientes no recuperables son más caros, lo cual hace que el consumidor tenga que pagar la leche a un precio más alto. Esto puede ser un obstáculo para lograr el objetivo de poner la leche al alcance de las familias de medios más modestos. Otro inconveniente de los recipientes no recuperables para muchos países es que, procediendo los envases del extranjero, cualquier retraso en la llegada puede entorpecer gravemente el suministro de leche al público. Asimismo, es preciso tomar precauciones para que los recipientes recuperables se mantengan limpios hasta el momento de utilizarlos. Esto se aplica en particular a los recipientes previamente modelados ; es preferible utilizar recipientes a los que se da forma momentos antes de usarlos.

5.3 Venta de la leche al por menor

En las tiendas de venta al por menor, la leche debe mantenerse lo más fría posible, de preferencia refrigerada, hasta que se venda al consumidor. Debe exigirse a los propietarios de lecherías que mantengan sus establecimientos en condiciones higiénicas.

El Comité recomienda que la leche se venda en su envase original. Debe hacerse todo lo posible por suprimir la venta de leche pasteurizada en recipientes a granel, a menos que puedan vigilarse debidamente los riesgos de contaminación y las prácticas fraudulentas.

Una de las dificultades con que tropiezan los vendedores de leche al por menor es la competencia de los vendedores ambulantes y de los granjeros que venden directamente al consumidor. En dichas operaciones directas suele ser difícil evitar la venta de productos contaminados, y la adulteración es muy frecuente. Por lo tanto, debe desaconsejarse dicho procedimiento de venta, e incluso prohibirse. El Comité reconoce que es difícil llevar a la práctica esta medida donde la demanda de leche es superior a la cantidad que entregan los centros de pasteurización, pero

recomienda, sin embargo, que por lo menos en los municipios donde es más fácil ejercer vigilancia, tan pronto como los centros oficialmente reconocidos den abasto a las necesidades, se prohiba la venta directa de leche por los granjeros o por vendedores ambulantes. La experiencia ha demostrado que es falso el argumento de que la venta directa por el granjero o por vendedores ambulantes ofrece al consumidor la posibilidad de adquirir un producto más barato, ya que en muchos casos lo que en realidad se obtiene es un producto adulterado. Un detallista fraudulento puede siempre mantener sus precios sensiblemente bajos gracias a las adulteraciónes efectuadas a menudo con agua impura, si sabe que puede continuar ejerciendo dichas prácticas durante mucho tiempo, debido a las dificultades que presenta la inspección oficial.

5.4 Higiene de la leche en el domicilio del consumidor

La leche *adecuadamente* pasteurizada es, en su recipiente original, un producto higiénico apto para el consumo directo. Si esta leche era de buena calidad antes de la pasteurización, conserva sus cualidades saludables hasta durante 24 horas a 18°C, y durante periodos más largos a temperaturas inferiores. Es preferible, por supuesto, mantener la leche refrigerada en el hogar, pero a menudo esto no es posible.[1] La leche sometida a tratamiento térmico debe mantenerse en el envase original hasta el momento de su consumo. Si de la leche sólo se consume una parte (lo que debe evitarse cuando sea posible), se volverá a colocar la tapadera original a condición de que esté limpia. La leche debidamente esterilizada no suele exigir refrigeración en el hogar, pero no debe ser expuesta, a temperaturas elevadas, en particular al calor tropical.

La práctica de hervir la leche, tanto si se trata de leche cruda como pasteurizada, es corriente en algunos países, pero en aquellos donde los programas lecheros se desarrollan satisfactoriamente y el nivel de vida aumenta, la práctica innecesaria de hervir la leche *pasteurizada* tiende a desaparecer. *Sin embargo, si existe alguna duda acerca de la calidad higiénica de cualquier tipo de leche*, ya se trate de leche cruda o de leche pasteurizada distribuída a granel, *es preferible hervirla antes del consumo*. Si la leche no se consume al poco tiempo de haberla hervido, hay que enfriarla, cubrir el recipiente que la contenga, y mantenerla en un lugar frío, como si se tratase de leche pasteurizada.

---

[1] Un método práctico para mantener fría la leche pasteurizada en el hogar del consumidor se describe en : Kay, H. D. et al. (1953) *Pasterización de la leche ; proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica*, Roma (Estudios Agropecuarios de la FAO, Nº 23 ; publicado también en francés e inglés en la Serie de Monografías de la OMS, Nº 14).

La reconstitución de la leche en polvo en el hogar puede presentar un riesgo para la salud si la leche reconstituída no se prepara en condiciones higiénicas ; debe consumirse inmediatamente o conservarse fría. La leche en polvo tal como se fabrica actualmente no es un producto estéril y cuando se reconstituye está expuesta a deterioración y recontaminación. La leche en polvo debe conservarse en el hogar en su embalaje original y en un lugar seco.

6. PRINCIPIOS DE LEGISLACION EN MATERIA DE HIGIENE DE LA LECHE

El Comité recomienda que los países que tengan la intención de promulgar leyes y aplicar reglamentos sobre higiene de la leche, se abstengan de adoptar en bloque las disposiciones en vigor en otro país. Hacerlo así constituiría probablemente un grave error. Si bien es cierto que pueden sacarse provechosas enseñanzas de la experiencia adquirida por países que poseen programas muy avanzados en materia de vigilancia de la leche, no hay que olvidar que las circunstancias varían considerablemente de un país a otro y que son distintos los medios que se requieren para establecer y organizar un programa eficaz de higiene de la leche. Por lo tanto, medidas que son enteramente factibles en algunas zonas no podrían aplicarse en otras. En estas condiciones, la legislación lechera que se adopte deberá tener en cuenta la estructura legal existente, el estado de desarrollo de la industria lechera, la fase en que se encuentren las prácticas de higiene de la leche, la situación económica y los principales problemas y necesidades de salud pública del país interesado.

A continuación se enumeran algunos principios generales relativos a la preparación y promulgación de leyes o reglamentos sobre higiene de la leche, que pueden servir de orientación a las autoridades gubernamentales.

6.1 Juntas asesoras

Debe estudiarse la posibilidad de establecer un órgano asesor formado por expertos, en el que figuren representantes de las entidades agrícolas y de salud pública, de la industria lechera, de las instituciones científicas, de las profesiones médica y veterinaria y de los productores y consumidores ; este órgano se encargaría de estudiar el problema, de formular recomendaciones acerca del programa necesario y de colaborar en la elaboración de reglamentos sobre higiene de la leche. Por regla general

el órgano asesor sería de nombramiento del gobierno nacional y debería recibir del gobierno todo el apoyo necesario.

6.2 Reglamentos

Los reglamentos sobre higiene de la leche deben limitarse a fijar los requisitos esenciales de salud pública aplicables al estado de desarrollo de la industria lechera y de la economía general de un país determinado, y deben estar redactados de tal modo que sea posible observar una cierta flexibilidad en los métodos de aplicación. Deben evitarse las medidas extremas que reduzcan gravemente la producción de la leche necesaria para la alimentación del país o que induzcan al abandono prematuro de las prácticas tradicionales.

Algunas medidas, como el tratamiento térmico industrial de la leche, pueden no ser realizables en todo el país, pero deberá exigirse su aplicación siempre que sea posible.

Aun cuando los reglamentos tengan efecto de ley, deben estar redactados de manera que sirvan de orientación para el cumplimiento de las prácticas adecuadas, tanto por parte de las autoridades sanitarias como de la industria lechera. Por lo tanto, debe estudiarse la posibilidad de indicar, como suplemento a las disposiciones, las razones sanitarias que justifican cada medida y los métodos más adecuados para darlas cumplimiento.

No deben adoptarse reglamentos que sean de imposible aplicación; por otra parte, no debe establecerse un nivel bajo para las normas sanitarias aplicables a la leche por la sola razón de que así serán más fáciles de cumplir.

La aplicación de las disposiciones legales debe ir precedida de una labor educativa. Por sí solos, las leyes y los reglamentos no pueden elevar el nivel de la higiene de la leche, cosa que sólo se consigue mediante la aplicación cotidiana de medidas higiénicas por parte de la industria lechera. Esto exige que los productores de leche y el personal de las fábricas de productos derivados comprendan las razones en las que se basan las distintas exigencias, se familiaricen con los medios prácticos de cumplir las disposiciones y reciban la ayuda de los servicios asesores para resolver sus dificultades. La experiencia adquirida en muchos países ha demostrado, de manera concluyente, que la educación permite conseguir mejores resultados que los métodos coactivos de tipo policiaco. Las sanciones sólo deben aplicarse cuando mediante la educación y la persuasión no se consigan los resultados deseados.

En el trabajo *The Principles of Milk Legislation and Control*[1] figuran informaciones y orientaciones complementarias sobre esta materia.

El Comité insiste en la necesidad de que, tanto el personal del organismo oficial encargado de velar por la higiene de la leche como los empleados de la industria lechera, reciban la formación adecuada. El personal de todas las categorías debe recibir la formación suficiente en los aspectos técnicos de su trabajo y tener una conciencia clara de su grave responsabilidad. Esta formación debe darse a todos los miembros del personal antes de iniciar un programa oficial de vigilancia.

6.3 Inspección oficial

El objetivo primordial de un programa oficial de higiene de la leche debe consistir en impedir que la leche sea un agente propagador de enfermedades. Otros objetivos deben ser, prevenir la contaminación con sustancias tóxicas, evitar la adulteración y otras prácticas fraudulentas, y excluir del producto materias impuras o extrañas (véase Anexo, página 55).

6.4 Programas de vigilancia de carácter no oficial

Las medidas de higiene de la leche presentan un interés económico directo para la industria lechera. Los programas eficaces aumentan la capacidad de conservación, mejoran el sabor del producto, reducen las pérdidas ocasionadas por la deterioración y favorecen su aceptación en el mercado al crear en el consumidor la confianza en la calidad e inocuidad del producto. Por otra parte, la erradicación de las enfermedades entre los animales productores de leche, además de poner freno a las pérdidas económicas contribuirá a aumentar la producción de leche de mejor calidad higiénica.

En algunos países, la industria lechera ha adoptado, por propia iniciativa, diversas medidas de verificación de la calidad, que pudieran tener aplicación en otros. En primer lugar, la industria lechera de aquellos países ha establecido sus propios servicios de inspección de granjas y ha instalado laboratorios. El personal de estos servicios efectúa con frecuencia visitas de inspección a las granjas productoras y analiza en el laboratorio la leche tal como se recibe en los centros colectores o en las fábricas de productos derivados ; de este modo ayuda al granjero a mejorar la calidad de su producto. En segundo lugar, la industria ha procurado ofrecer el incentivo de un aumento de beneficios a los productores de leche de elevada calidad. Estos sistemas de estímulo económico han demostrado su

[1] Lethem, W. A. (1956) *FAO Agricultural Development Paper* No. 59

eficacia como medio de inducir a los productores a adoptar métodos higiénicos perfeccionados (véase sección 4.1, página 32). En tercer lugar, el hecho de que muchos productores no puedan obtener leche de alta calidad sin mejorar previamente sus instalaciones y equipo ha dado lugar a que la industria organice sistemas de crédito para el financiamiento a largo plazo de las mejoras necesarias.

La verificación de la calidad por la propia industria lechera pueden ser un valioso complemento del programa oficial de higiene de la leche. Los organismos oficiales, por su parte, deben colaborar con la industria en el planeamiento y realización de las actividades de inspección.

7. RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES COORDINADAS FAO/OMS EN MATERIA DE HIGIENE DE LA LECHE

Aunque en la esfera de la higiene de la leche son muchas las cuestiones que requieren investigación, el Comité atribuyó especial importancia a problemas que se mencionan más adelante. El Comité recomienda que, siempre que sea posible, la OMS y la FAO estimulen y coordinen las investigaciones, en colaboración con otros organismos internacionales, tales como la Federación Lechera Internacional, y estima que, en general, las consultas internacionales son el mejor medio para encontrar solución a esos problemas.

1. La leche de búfala se aprovecha cada día en mayor escala en algunos países, pero es preciso poseer una información más completa acerca de las cualidades generales de esta leche y de su vigilancia higiénica.

2. En los países tropicales y cálidos se está generalizando la producción local de leche esterilizada. El UNICEF y la FAO colaboran en la instalación y funcionamiento de centros de tratamiento en algunos de esos países. El Comité recomienda que los problemas planteados y los resultados obtenidos en estas instalaciones sean minuciosamente observados, y que durante los próximos años se reúnan datos al respecto, cuya evaluación facilite la solución de los problemas y permita, posiblemente, relacionar sus resultados con los de las investigaciones que se llevan a cabo en diversos países.

3. El problema del embotellado aséptico de la leche esterilizada está aún por resolver y requiere intensas investigaciones.

4. Otro problema que merece ser estudiado es el de la reactivación de la fosfatasa, que se plantea sobre todo en relación con la elaboración de la leche esterilizada.

5. Aunque el problema de las curvas de temperatura letal en relación con los microorganismos que se encuentran en la leche haya sido ya objeto de detenidas investigaciones, son muchas las cuestiones que no han encontrado todavía una solución satisfactoria. en particular la patogenia de las enfermedades producidas por virus y por rickettsias. Aunque no ignora las dificultades que encierra el procedimiento, el Comité recomienda que, en la medida de lo posible, se lleven a cabo estudios de las curvas de temperatura letal para dichos organismos. especialmente en la leche naturalmente contaminada. El Comité recomienda que se prosigan las investigaciones sobre temperatura letal en relación con los agentes patógenos conocidos y la flora bacteriana de la leche en general, utilizando los métodos modernos de análisis bacteriológico y estadístico de se dispone hoy en día.

6. El Comité recomienda que se estudien métodos para descubrir y neutralizar los antibióticos que se encuentran en la leche como consecuencia del tratamiento de la mastitis.

7. En varios países se acostumbra a agregar peróxido de hidrógeno como sustancia conservadora de la leche antes de la pasteurización o para sustituir el tratamiento térmico. El Comité recomienda que se estudien detenidamente las consecuencias que pueda acarrear dicha práctica desde los puntos de vista de la posibilidad de adulteración, de su efecto sobre los métodos de higiene en la producción de leche en la granja, y de los efectos sobre las propiedades físicas y químicas de la leche.

8. El Comité recomienda que se lleven a cabo estudios sobre la capacidad de conservación en los países cálidos de la leche sometida a diferentes métodos de tratamiento térmico.

Anexo

PRINCIPIOS PARA LA INSPECCION OFICIAL DE LA LECHE Y DE LOS PRODUCTOS LACTEOS

1. Organización

1. *Organización administrativa y funcionamiento*

La organización administrativa y el funcionamiento del programa de higiene de la leche podrán variar de un país a otro y dependerán del sistema de gobierno, del estado económico general, del grado de desarrollo de la industria lechera y de las actividades de higiene de la leche, y de

los problemas y necesidades principales del país interesado. Independientemente de si la vigilancia se halla centralizada en el gobierno nacional, descentralizada en estados o provincias, o delegada en los municipios, al formular la estructura del programa deberán tenerse presentes los problemas más importantes y las necesidades del país.

En primer lugar, convendrá que las autoridades nacionales se encarguen de la dirección del programa, ya que pueden tener una visión de conjunto del problema de la leche en el país, evaluarlo y apreciarlo más completamente, determinar las necesidades y los problemas particulares de cada distrito o municipio en relación con las necesidades generales del país, y planear la realización uniforme y coordinada de los objetivos fundamentales. Aunque no disponga de poderes ejecutivos, el organismo administrativo nacional competente habrá de poner en práctica los reglamentos sanitarios básicos, o participar en la aplicación de los mismos, y estar en condiciones de asesorar y prestar asistencia técnica a las subdivisiones administrativas del país y a la industria lechera. Donde las funciones de inspección y vigilancia estén descentralizadas en estados o provincias, el organismo administrativo habrá de disponer del personal necesario para asesorar técnicamente a los municipios y a la industria lechera.

En segundo lugar, hará falta crear en los diversos niveles administrativos servicios de inspección y vigilancia, con personal competente que se encargue de la inspección y aplicación del programa. Aunque constituído por funcionarios ejecutivos, este personal tendrá asimismo, como una de sus misiones principales, la educación del público, particularmente en los países que estén iniciando sus programas de higiene de la leche. Todos y cada uno de los funcionarios deberán estar en condiciones de explicar los motivos de las medidas cuya aplicación se exija e indicar los métodos más económicos para darles cumplimiento. Se adiestrará, además, a este personal, para que pueda mostrar a los granjeros y a los trabajadores de los centros de tratamiento las prácticas y técnicas que hayan de emplear. La asistencia así prestada a la industria para resolver sus problemas se traducirá en una mejora de las relaciones entre los interesados, creará una atmósfera de confianza en el programa y mejorará de manera rápida el abastecimiento de leche en el país.

En tercer lugar, se prestará la debida consideración al establecimiento de un servicio oficial de laboratorios donde se llevan a cabo análisis de la leche y de los productos lácteos. Los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, pueden ser de gran utilidad para la ejecución de un programa de higiene de la leche, pero serán de escaso valor si sus resultados no son tenidos en cuenta y no se toman en las granjas y centros de tratamiento las medidas consiguientes. De hecho, en las primeras fases de la aplicación de un programa de higiene de la leche, los resultados de los análisis bac-

teriológicos serviran sólo para poner en evidencia el problema y proporcionar datos de referencia que permitan evaluar los progresos realizados en determinadas regiones. Por lo tanto, los servicios de laboratorio necesarios serán poco importantes al principio, y la verificación de laboratorio, constante y sistemática, podrá aplazarse hasta que se apliquen los reglamentos sanitarios y el programa haya dado resultados prácticos apreciables.

Por último, el organismo administrativo habrá de adoptar disposiciones para adiestrar a todo el personal que haya de participar en las actividades de vigilancia en el plano nacional, provincial o municipal. Será necesario organizar cursos fundamentales, elementales, superiores y especializados, según las obligaciones, responsabilidades y esferas de competencia de los participantes. Siempre que sea posible, ese adiestramiento deberá facilitarse con los medios del programa general de salud pública, utilizando, cuando proceda, los recursos de las instituciones de enseñanza, los servicios de agricultura y otras organizaciones. La higiene de la leche deberá incluirse como materia fundamental en los programas de los cursos generales de salud pública.

2. *Plan de operaciones*

No puede recomendarse un plan general para todos los países. Sin embargo, ciertos principios generales serán siempre aplicables, tanto si los órganos ejecutivos se hallan centralizados, como si están descentralizados en estados, provincias o municipios. Para una vigilancia eficaz de la higiene de la leche no bastan las inspecciones, poco frecuentes o superficiales, hechas por personal que no resida en la zona. Por consiguiente, será necesario disponer, en número suficiente, de agentes de higiene de la leche o de inspectores de sanidad que lleven a cabo visitas frecuentes y detenidas y dispongan de tiempo necesario para explicar a los interesados las medidas correctivas y las técnicas y procedimientos adecuados. Siempre que sea posible, los inspectores de sanidad adscritos a los servicios de higiene de la leche residirán en la región donde desempeñan sus funciones y estarán en estrecho contacto con los sectores de la industria respectivos. Las consideraciones económicas y de aprovechamiento racional del tiempo de los agentes sanitarios de la leche son motivos adicionales para la adopción de esta política.

3. *Personal*

El director nacional del programa será un administrator competente, que posea los necesarios conocimientos y experiencia en salud pública y tecnología de la leche, y cuya autoridad sea igualmente reconocida por

sus colegas y por el alto personal de las empresas. Cualidades similares se exigirán, asimismo, del subdirector nacional adjunto y de los directores del programa en los estados, provincias y municipios, aunque no será necesario que su experiencia sea tan amplia. A reserva del asesoramiento y las instrucciones de sus superiores, el director estará encargado de aplicar el programa de higiene de la leche y será responsable de su ejecución. Formarán parte del personal encargado de la aplicación del programa de higiene de la leche en el plano nacional diversos especialistas, tales como veterinarios, ingenieros sanitarios, técnicos y bacteriólogos de la leche. La necesidad de especialistas en el plano nacional y en los demás niveles dependerá del estado de desarrollo de la industria lechera en el país de que se trate y, singularmente, del estado de desarrollo del propio programa de higiene de la leche. Se procurará confiar a personas de formación universitaria, con conocimientos y experiencia adecuados, los puestos de dirección y de mayor responsabilidad técnica, pero el personal destacado sobre el terreno se reclutará probablemente entre personas que posean una formación de nivel menos elevado ; de todos, modos se prestará especial atención a su selección y formación profesional, teniendo en cuenta, en primer lugar, la aptitud, la integridad, la personalidad y las capacidades docentes de los candidatos.

2. Funciones del organismo administrativo

1. *Planteamiento y evaluación del problema de salud pública*

En los países en que no se haya iniciado todavía un programa de higiene de la leche, será necesaria una encuesta para la evaluación del problema, como primer paso hacia la preparación de un programa eficaz y bien equilibrado. Esta evaluación se hará mediante estudios sobre : 1) la frecuencia de las enfermedades transmitidas por la leche ; 2) los métodos y costumbres tradicionales para producir, manipular, elaborar, distribuir, almacenar y consumir leche o productos lácteos y los riesgos que esas operaciones presentan para la salud ; 3) el grado de desarrollo de la industria lechera ; 4) los recursos en leche y productos lácteos de que se dispone para atender a las necesidades de la alimentación ; 5) el costo de la leche en comparación con el poder adquisitivo de la población ; 6) los problemas especiales que se planteen en determinados sectores y municipios del país, y 7) los recursos de los organismos gubernamentales, de la industria y de las instituciones docentes, aprovechables para los servicios de higiene de la leche.

2. *Preparación de un plan para la ejecución del programa*

Habrá de elaborarse un plan basado sobre el planteamiento y evaluación del problema en conjunto y, al propio tiempo, un segundo plan de aplicación progresiva que permita alcanzar los objetivos de modo ordenado y práctico. Esos planes comprenderán las actividades siguientes: 1) preparación y aplicación de medidas destinadas a reducir o eliminar los riesgos importantes para la salud pública; 2) organización estructural de los servicios en los diversos niveles administrativos; 3) definición de los servicios que habrá de prestar cada una de las dependencias del organismo proyectado; 4) preparación de un programa de educación para obtener la adhesión del público; 5) adiestramiento del personal técnico y del personal de la industria lechera, y 6) organización de la ayuda que otros organismos administrativos, así como la propia industria lechera, las instituciones docentes y otras entidades, pueden prestar a ciertas actividades relacionadas con la higiene de la leche.

Al aplicar estos planes se pondrá especial atención en el empleo de medidas sencillas pero eficaces que permitan obtener los mejores resultados para la salud pública, teniendo en cuenta los fondos disponibles. En primer lugar se tratarán de resolver los problemas más importantes, y los planes comprenderán objetivos a corto y a largo plazo. Se procurará no adoptar medidas extremas que puedan mermar sensiblemente la cantidad de leche necesaria para una alimentación apropiada o cuyo resultado pueda ser el abandono prematuro de las medidas tradicionales de protección, tales como, por ejemplo, la costumbre de hervir la leche en casa.

3. *Medidas para ganar el apoyo de la industria de la leche*

Para que el programa de higiene de la leche dé buenos resultados, será necesario que los propios industriales estén dispuestos a cumplir día tras día las disposiciones sanitarias vigentes. La inspección oficial y las medidas coercitivas no pueden garantizar por sí solas la protección de la salud pública. Por lo tanto, será necesario consultar con los dirigentes de la industria lechera y contar con su ayuda para emprendar la organización y ejecución del programa e incluso para la promulgación de los reglamentos sanitarios. Es también importante establecer y mantener una estrecha relación con la industria lechera en todos los niveles de la organización oficial de la inspección. La experiencia ha demostrado que las medidas prácticas de higiene de la leche ofrecen grandes ventajas para la industria lechera, desde el punto de vista económico, y habrá de tenerse en cuenta este aspecto del programa en las relaciones entre los servicios oficiales y la industria. Desde el comienzo del enlace hay que dejar bien sentado que la función principal del organismo de higiene de la leche es

la protección de la salud pública y a este respecto convendrá no transigir en cuanto a las medidas fundamentales.

4. *Preparación y ejecución de medidas educativas para obtener la adhesión del público*

Para que un programa de higiene de la leche sea eficaz es necesario el apoyo del público. Se procurará, por lo tanto, al iniciar nuevos programas, organizar, sin pérdida de tiempo, una campaña educativa destinada a explicar al público la naturaleza de los peligros que se trata de eliminar y las medidas de defensa necesarias, incluso las que hayan de tomarse en los hogares. Ni el personal de los servicios de higiene de la leche ni los organismos de salud pública podrán proporcionar todos los recursos necesarios para este programa educativo. Será indispensable la participación de otras entidades, como los ministerios de Agricultura y otros centros administrativos, las instituciones de enseñanza, la industria lechera y las organizaciones cívicas nacionales y comunales. Son conocidas las técnicas que pueden emplearse en los programas de educación sanitaria, pero se señala, sin embargo, la conveniencia de organizar comités nacionales, estatales, provinciales o locales, con responsabilidades bien definidas, y las ventajas que ofrecen los métodos de demostración.

5. *Normas sanitarias y reglamentos*

La experiencia ha demostrado la necesidad de reglamentar la higiene de la leche y de los productos lácteos por razones de seguridad. Por consiguiente, es necesario contar con una ley básica que autorice la vigilancia de la leche por las autoridades sanitarias y convendrá que esas autoridades estén capacitadas por la ley para dictar disposiciones y reglamentos adecuados e introducir en ellos las modificaciones que los adelantos científicos y técnicos exijan.

Podrá ocurrir que, en algunos países, la facultad de legislar sobre la higiene de la leche y de dictar reglamentos no corresponda al gobierno nacional; sin embargo, son evidentes las ventajas de unificar los métodos de higiene de la leche en todo el país y, el gobierno nacional, aun cuando no disponga de poderes ejecutivos al respecto, podrá tomar siempre la iniciativa de fijar normas fundamentales y recomendar su adopción a las subdivisiones administrativas.

6. *Adiestramiento de personal técnico y del personal de la industria lechera*

Como ya se ha dicho, es indispensable que el personal técnico empleado en cualquier puesto de la organización oficial de inspección posea el adies-

tramiento adecuado. El objetivo de la preparación debe ser facilitar al personal conocimientos generales sobre principios de saneamiento del medio, conocimientos especializados sobre higiene de la leche y una instrucción completa sobre métodos de aplicación práctica. Por ello, será conveniente que el adiestramiento comprenda cursos teóricos y demostraciones prácticas. El tipo y el grado del adiestramiento dependerán del nivel de instrucción de los participantes y de las responsabilidades que hayan de asumir. Se organizarán también cursos especializados y cursos de perfeccionamiento para los administradores o inspectores del programa, para el personal encargado de vigilar la pasteurización y las operaciones de fabricación de derivados, así como para el personal de laboratorio.

Es también importante el adiestramiento de los lecheros y del personal de los centros de tratamiento. No puede esperarse que los operarios apliquen métodos adecuados de saneamiento si no tienen una idea clara de su finalidad ni han recibido instrucción sobre los métodos que deben seguir. Habrán de organizarse cursos de formación profesional para el personal directivo, responsable de la organización y de la marcha general de la industria.

7. *Orientación técnica y asesoramiento*

Una vez puesto en práctica el programa de higiene de la leche, su eficacia dependerá de la forma en que se apliquen las medidas en los estados, provincias y municipios. Con el fin de asegurar la aplicación e interpretación uniformes de los reglamentos sanitarios, se establecerá la costumbre de orientar y asesorar sobre cuestiones técnicas y administrativas a los organismos encargados de ejecutar el programa y a la industria lechera en general.

8. *Inspección, aplicación y otras actividades de vigilancia*

La inspección y demás actividades de ejecución y dirección del organismo de control serán distintas según los países y se amoldarán al sistema administrativo general de cada país. Independientemente del sistema de aplicación adoptado, habrá de tenerse en cuenta que en muchos países la experiencia ha demostrado que, en las actividades de vigilancia e inspección, los mejores resultados se obtienen con medios educativos más bien que por métodos coercitivos. La acción judicial u otros procedimientos de coacción se emplearán sólo cuando hayan fracasado los métodos de educación y persuasión. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que una política demasiado clemente, que no sancione las infracciones repetidas de la ley, quitará eficacia a los reglamentos sanitarios.

Para comprobar la eficacia del programa general de higiene de la leche se procurará establecer un sistema que permita evaluar anualmente los resultados obtenidos gracias a las actividades de inspección y ejecución del programa en todos los niveles de la administración. Esas evaluaciones son de gran utilidad para la mejora de los servicios y la aplicación uniforme de las medidas de higiene de la leche en todo el país.

9. *Estudio de los brotes de enfermedades transmitidas por la leche*

Se procederá a una investigación inmediata de todos los brotes de enfermedades cuya transmisión se deba, o pueda ser debida, a la leche o los productos lácteos, con el fin de determinar su causa y el correctivo apropiado. Una investigación epidemiológica detenida de los brotes de enfermedad que tengan relación con la leche o los productos lácteos, permitirá descubrir las deficiencias del sistema de control sanitario.

10. *Relaciones de trabajo con otros organismos*

Se ha insistido ya en la necesidad de establecer y mantener estrechas relaciones de trabajo con organismos agrícolas y otros de carácter gubernamental, con la industria lechera, las cooperativas de agricultores, las instituciones docentes y las organizaciones nacionales y comunales. Muchas de estas agrupaciones están directamente interesadas en la higiene de la leche. Su apoyo y el aprovechamiento de sus recursos permitirá dar mayor impulso al programa.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

SERIE DE INFORMES TECNICOS

Desde enero de 1950, se han venido publicando en francés y en inglés, en la *Serie de Informes Técnicos*, los informes sobre los trabajos llevados a cabo por los diversos organismos que tienen por misión el asesoramiento técnico de la Organización : comités y subcomités de expertos de la OMS, comités mixtos constituídos con otras instituciones especializadas, y otros grupos consultivos o de estudio.

A partir de enero de 1955, esos informes se publican asimismo en español de manera regular. Varios informes publicados con anterioridad a esa fecha fueron traducidos y editados por la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), que actúa de Oficina Regional de la OMS para las Américas.

Nº	Informes publicados por la OMS	Precio s. d.	Precio $	Precio Fr. s.
92.	(1955) **Higiene de los Marinos** Segundo Informe del Comité Mixto OIT/OMS (20 páginas)	1/9	0,30	1,—
93.	(1955) **Formación Profesional de Parteras** Primer Informe del Comité de Expertos (24 páginas)	1/9	0,30	1,—
94.	(1955) **Alcohol y Alcoholismo** Informe de un comité de expertos (15 páginas)	1/9	0,30	1,—
95.	(1955) **Drogas Susceptibles de Engendrar Toxicomanía** Quinto Informe del Comité de Expertos (17 páginas)	1/9	0,30	1,—
96.	(1955) **Estandarización Biológica** Octavo Informe del Comité de Expertos (20 páginas)	1/9	0,30	1,—
97.	(1955) **Nutrición** Cuarto Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos (64 páginas)	3/6	0,60	2,—
98.	(1955) **Legislación en materia de Asistencia Psiquiátrica** Cuarto Informe del Comité de Expertos en Salud Mental (27 páginas)	1/9	0,30	1,—
99.	(1955) **Higiene de la Carne** Primer Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos (56 páginas)	3/6	0,60	2,—
100.	(1955) **Amputaciones y Prótesis** Informe de una conferencia sobre protética (58 páginas)	3/6	0,60	2,—
101.	(1956) **La Vacunación contra la Poliomielitis** Examen preliminar (44 páginas)	1/9	0,30	1,—
102.	(1956) **Drogas Toxicomanígenas** Sexto Informe del Comité de Expertos (23 páginas)	1/9	0,30	1,—
103.	(1956) **Conferencia sobre Paludismo en las Regiones del Pacífico Occidental y del Asia Sudoriental (Segunda Conferencia sobre Paludismo en Asia)** Informe (50 páginas)	1/9	0,30	1,—
104.	(1956) **Higiene de los Alimentos** Cuarto Informe del Comité de Expertos en Saneamiento del Medio (32 páginas)	1/9	0,30	1,—
105.	(1956) **Comité de Expertos en Enfermería Psiquiátrica** Primer Informe (48 páginas)	1/9	0,30	1,—
106.	(1956) **Comité de Expertos en Tracoma** Segundo Informe (23 páginas)	1/9	0,30	1,—
107.	(1956) **Conferencia Mixta FAO/OMS sobre Aditivos Alimentarios** Informe (15 páginas)	1/9	0,30	1,—
108.	(1956) **Comité de Expertos en Estandarización Biológica** Noveno Informe (20 páginas)	1/9	0,30	1,—

	Precio s. d.	Precio $	Precio Fr. s.
109. (1956) **Comité de Expertos en Formación Profesional y Técnica del Personal Médico y Auxiliar** Tercer Informe (21 páginas)	1/9	0,30	1,—
110. (1957) **Comité de Expertos en Insecticidas** Sexto Informe (100 páginas)	3/6	0,60	2,—
111. (1957) **Grupo Consultivo sobre Veterinaria de Salud Pública** Informe (30 páginas)	1/9	0,30	1,—
112. (1957) **Lucha Antituberculosa — Planes para intensificar la coordinación entre los países europeos** Informe de un grupo de estudio (15 páginas)	1/9	0,30	1,—
113. (1957) **Diagnóstico de la Leptospirosis y Tipificación de las Leptospiras** Informe de un grupo de estudio (13 páginas)	1/9	0,30	1,—
114. (1957) **Toxicidad de los Plaguicidas para el Hombre** Informe de un grupo de estudio (56 páginas)	3/6	0,60	2,—
115. (1957) **Administración de los Servicios de Higiene Maternoinfantil** Segundo Informe del Comité de Expertos en Higiene Maternoinfantil (32 páginas)	1/9	0,30	1,—
116. (1957) **Comité de Expertos en Drogas Toxicomanígenas** Séptimo Informe (16 páginas)	1/9	0,30	1,—
117. (1957) **Grupo de Estudio sobre Aterosclerosis y Cardiopatía Isquémica** Informe (45 páginas)	1/9	0,30	1,—
118. (1957) **Los Accidentes de la Infancia — La observación de los hechos como fundamento de las medidas preventivas** Informe de un grupo consultivo (46 páginas)	1/9	0,30	1,—
119. (1957) **Grupo de Estudio sobre la Enseñanza de la Pediatría** Informe (22 páginas)	1/9	0,30	1,—
120. (1957) **Grupo de Estudio sobre Ecología de los Moluscos Huéspedes Intermediarios de la Bilharziasis** Informe (41 páginas)	1/9	0,30	1.—
121. (1957) **Comité de Expertos sobre la Rabia** Tercer Informe (35 páginas)	1/9	0,30	1,—
122. (1957) **Función de los Hospitales en los Programas de Protección de la Salud** Primer Informe del Comité de Expertos en Organización de la Asistencia Médica (37 páginas)	1/9	0,30	1,—
123. (1957) **Comité de Expertos en Paludismo** Sexto Informe (93 páginas)	3/6	0,60	2,—
124. (1957) **Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Leche** Primer Informe (62 páginas)	3/6	0,60	2,—
125. (1957) **Comité de Expertos en Insecticidas** Séptimo Informe (35 páginas)	1/9	0,30	1,—
126. (1957) **Prevención de la Fiebre Reumática** Segundo Informe del Comité de Expertos en Enfermedades Reumáticas (30 páginas)	1/9	0,30	1,—
127. (1957) **Comité de Expertos en Estandarización Biológica** Décimo Informe (37 páginas)	1/9	0,30	1,—
128. (1957) **Los Servicios de Laboratorio de Salud Pública** Primer Informe del Comité de Expertos en Métodos de Laboratorio de Salud Pública (54 páginas)	3/6	0,60	2,—