

7
12
22/12
C-66
"ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LECHE EN LA CIUDAD DE PASTO"

POR

11
CARLOS ALEJANDRO CARDENAS LOPEZ
RECTOR VICENTE CARRERA JARAMILLO
LUIS IGNACIO IDARRA ARGOTY

Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis
MELCHOR POZUECO R. B.V.Z.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1.973

T
#N
637.12
C266
Ej.1

- II -

"Las ideas y conclusiones aportadas a la Tesis de Grado
son de responsabilidad exclusiva de los autores"

Art. 10. del Acuerdo No. 324 de 1966 (Oct. 11) emanado
del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de
Maricao

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MIS HERMANAS

A MI HERMANO

A MI HIJA

A MI ESPOSA

A MIS FAMILIARES

A MIS SOBRINAS

A MIS AMIGOS

D E D I C O

CARLOS ALEJANDRO CARDENAS LOPEZ

A LA MEMORIA DE MI MADRE

A MI PADRE

A MIS HERMANAS

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

A MI PUEBLO

DEDICO

HECTOR VICENTE CABRERA JARAMILLO

AL SACRIFICIO DE MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A LILIA

A MIS SOBRINOS

A MIS CUÑADAS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

A MI PUEBLO

DEDICO

LUIS IGNACIO IZARRA ARGOTY

AGRADECIMIENTOS A:

MELCHOR POZUSCO R. M.V.Z.

CECILIA CABRERA J.

LESVIA DE ROSSO

DISTRITO DE SALUD DE PASTO

GILBERTO BRAVO VIANA

I.C.A.

HOSPITAL INFANTIL LOS ANGELES

ARSENIO CACERES

PERSONAL DEL LABORATORIO DE QUIMICA

(FACIA)

Todas las personas que en una u
otra forma colaboraron en el de
sarrollo del presente trabajo.

CONTENIDO

	Págs.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades	3
2.1.1 Definiciones de la leche	3
2.1.2 Higiene de la explotación	4
2.1.3 Higiene de la leche	7
2.1.4 Dotación de expendios	8
2.1.5 La leche como alimento	8
2.1.6 Enfermedades que puede transmitir la leche	9
III. MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Análisis Físico-químico	14
3.1.1 Densidad o Peso Específico	14
3.1.2 Grasas	15
3.1.3 Obtención de Extracto Seco y Desengrasado	16
3.1.4 Determinación de Cloruros	17
3.1.5 Determinación de Bicarbonato	18
3.1.6 Determinación de la Acidez Total	18
3.1.7 Determinación de Almidón	19
3.1.8 Porcentaje de Agua Adicional	20
3.2 Análisis Microbiológico	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	23
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38

		Página.
	1. Conclusiones	38
	2. Recomendaciones	39
VI.	RESUMEN	41
	SUMMARY	43
VII.	BIBLIOGRAFIA	45
VIII.	APENDICE	48

IX.	III. Estudios de campo y laboratorio sobre la biología y fisiología de los insectos	51
-----	---	----

X.	IV. Estudios de campo y laboratorio sobre la biología y fisiología de los insectos	52
----	--	----

XI.	V. Estudios de campo y laboratorio sobre la biología y fisiología de los insectos	53
-----	---	----

VIII

TABLAS

		Págs.
TABLA	I. Complementación a la Tabla de FLEISH- MANN, para obtener Materia Seca y Ex- tracto desengrasado	49
TABLA	II. Estado sanitario de los establos . .	50
TABLA	III. Análisis Físico-químico y Microbioló- gico de la leche procedente de los es- tablos	51
TABLA	IV. Estado sanitario de los expendios. .	52
TABLA	V. Análisis Físico-Químico y Microbioló- gico de la leche procedente de expen- dios	53

ILUSTRACIONES

	Págs.
Figura No. 1. Colonias bacteriales obtenidas mediante diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000, a partir de 1 c.c. de leche de establo. Nótese el alto número de colonias en las dos primeras diluciones	26
Figura No. 2. Bacterias Gram-positivas del género <u>Bacillus</u> sp.	29
Figura No. 3. Raíces de <u>Staphylococcus</u> sp. las bacterias tienen forma redondeada y son Gram-positivas	31
Figura No. 4. Colonias bacteriales obtenidas a partir de muestras de leche. Nótese la variabilidad de ellas en cuanto a su crecimiento . .	33

Figura No. 5. Colonias bacteriales obtenidas en Agar-rosina Azul de metileno. Las colonias de color rosado pertenecen a Aerobacter sp., mientras que las de color morado situadas a los bordes, están formadas por Escherichia sp. 34

Figura No. 6. Conidioforos típicos de Aspergillus sp., con conidias sobre un extremo abultado 36

Figura No. 7. Conidioforos de Penicillium sp. Sobre el extremo de los esterigmas se forman las conidias en cadenas 37

(*) Esta presentación es puramente parcial para que el lector pueda apreciar la estructura de las conidias y el modo de su formación.

ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LECHE EN LA CIUDAD DE PASTO (*)

POR

CARLOS ALEJANDRO CARDENAS LOPEZ

HECTOR VICENTE CABRERA JARAMILLO

LUIS IGNACIO IBARRA ARGOTY

I. INTRODUCCION

Entre los productos de origen animal, la leche se considera como un alimento básico para el hombre por su alta calidad y contenido de principios nutritivos.

Este valioso líquido, contiene los aminoácidos esenciales en proporciones equilibradas; de aquí su alto valor en proteínas. Igualmente, contiene un gran número de minerales asimilables por el organismo y esenciales en la constitución de los huesos. Su importancia alimenticia se complementa por el valor energético de las grasas presentes en ella y por el contenido de vitaminas A, B, C, D, E, K, principales para el desarrollo y correcto funcionamiento del cuerpo humano. De acuer-

(*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia de Melchor Pozueco R. M.V.Z.

de a lo anterior, se deriva la necesidad de incluir este alimento en la dieta diaria de la población humana.

2.1 Generalidades.

La calidad y sanidad de la leche, está condicionada por la higiene de los establos, ordeños, personal encargado, filtrado, recipientes, transporte y venta de la misma; además, es de mucha importancia el estado de sanidad de los animales. Estas condiciones sumadas a la honradez del vendedor, permiten que, este alimento contribuya a mejorar la dieta diaria de las gentes; en caso contrario es un foco de enfermedades.

La observación de la irregularidad en la obtención y manejo de la leche, especialmente en lo que respecta al contenido de agua, fué una inquietud que motivó el presente estudio, el cual trata de determinar la calidad, pureza y la población microbiana existente en la leche como aporte para que las entidades dedicadas a extensión y sanidad en el Departamento, tomen las medidas adecuadas y establezcan una legislación educativa y de autoridad, para que este alimento no sea fuente de enfermedades y se distribuya con su verdadero valor nutritivo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades.

La leche es uno de los principales alimentos necesarios al niño, a los adultos y ancianos. Las cantidades necesarias diarias se determinan según la edad. Este alimento cumple en el organismo funciones muy importantes como la formación de los huesos y dientes, contribuye al crecimiento y desarrollo del organismo, ayuda a formar defensas contra ciertas enfermedades. Además contiene vitaminas y otras sustancias que contribuyen a mantener la salud del organismo (16).

El mayor o menor grado de calidad de la leche, está regulado por las condiciones de higiene y sanidad de los animales, explotación y manejo de ellos; no reuniendo estas condiciones, la leche se convierte en un foco de enfermedades muchas de ellas graves (12).

2.1.1 Definiciones de la leche.

Según Codex y Eur (9), el primer Congreso para la Represión del Fraude, celebrado en Ginebra en 1908 dió una definición acertada que es la siguiente: "Es el producto íntegro del ordeño total e ininterrumpido de una hembra lechera, sana, bien alimentada y no fatigada, debe ser recogido

da con limpieza y no contener calostro".

Pozueco (17), afirma que la leche ha sido objeto de muchas definiciones de acuerdo a diferentes criterios; higiénico, fisiológico y legal, pero la más aceptada es la que se adoptó en el CONGRESO INTERNACIONAL DE LECHERIA, celebrado en Budapest en el año de 1909 que la definió como: "El producto integral del ordeño completo y continuado de las hembras lecheras, sanas, bien limpias, sometidas a un régimen apropiado y no cansadas. Debe ser recogida con limpieza y no contener calostro".

Según Molano (13), es: "El producto íntegro, fresco y limpio de la secreción de la glándula mamaria por el ordeño a fondo de una o más vacas sanas, bien alimentadas, sin ninguna modificación en su composición físico-química, provocada por sustracción de cualquiera de sus elementos, ni adición de ninguna sustancia".

2.1.2 Higiene de la explotación.

Una leche para ser aceptada debe poseer buena conservación, estar exenta de agentes patógenos y debe tener a demás, buena presentación, alto valor nutritivo, estar limpia y libre de materias extrañas y sedimentos (10).

Reaves y Pogram (18), indican que, aunque es

posible producir leche limpia en establos sumamente rusti -
cos, resulta más fácil lograr este objetivo, en edificios
condicionados para tal fin.

Davis (4), afirma que el ganado lechero ne -
cesita un alojamiento que satisfaga las necesidades de hi -
gieno y comodidad para los animales, que facilite el traba -
jo del operador y permita mayor eficiencia en los trabajos
manuales y en la manipulación de los productos.

Para Reeves y Pogram (18), la producción de
leche en las granjas implica la responsabilidad de propor -
cionar al consumidor, leche limpia de vacas sanas, bien ali -
mentadas y ordeñadas en un medio de estricta sanidad; ade -
más, debe refrigerarse y manejarse con utensilios limpios y
esterilizados, que permitan entregarla fresca, con sabor a -
gradable y buenas cualidades para su conservación. Dichos
autores insisten en que las prácticas sanitarias también de -
ben aplicarse cuando la leche se utiliza para fines indus -
triales y para usos domésticos en la granja. Un contenido
bajo de bacterias indica que la leche se produjo en condi -
ciones de sanidad adecuadas y se enfrió a bajas temperaturas
luego del ordeño.

Pozueco (17), afirma la necesidad de evitar
contaminaciones y recomienda la utilización de recipientes

bien desinfectados y secos procurando no realizar muchas manipulaciones, por lo que es aconsejable tener un local anexo al estable revestido de baldosín, de suelo impermeable, dotado de agua en abundancia y en el que se encuentren los elementos necesarios para la limpieza y refrigeración de la leche. El anterior autor incluye que, inmediatamente después que se ha ordeñado, debe procederse a eliminar las impurezas de la leche mediante el filtrado que es recomendable realizarlo tan pronto se termine el ordeño. No debe filtrarse más de una vez procurando que los filtros sean limpios, ya que con el mantenimiento de los productos lácteos a baja temperatura, se conserva su sabor natural y se pueden guardarlos desde períodos de abundancia hasta épocas de escasez. La leche debe transportarse lo más rápidamente posible desde los centros de producción hasta los de consumo o de transformación. Los vehículos deben llevar su carpa correspondiente, para proteger los recipientes de la acción ambiental.

Según Molano (14), para todo productor de leche, le es muy necesario poseer, vacas sanas y acaudadas, es decir que el hato tenga control veterinario permanente; operarios sanos y limpios, utensilios limpios y desinfectados; refrigeración pronta y eficaz, sala de ordeño o estable, con cuarto de lechería limpios y contruidos debidamente; abastecimiento doméstico o industrial y de agua potable.

Eck (5), afirma que, muchos son los factores

que intervienen en la obtención y conservación de una leche de buena calidad. Entre éstos se destaca el enfriado, cuya finalidad principal, es evitar la acidificación en la leche, fenómeno común en nuestras explotaciones lecheras. Además el enfriado impide el crecimiento y multiplicación de gérmenes que normalmente se encuentran en la leche, lo cual por su composición misma representa un campo ideal para ellos.

Farrall (7), dice que, la refrigeración es uno de los procesos más importantes en la industria lechera, ya que con el mantenimiento de los productos lácteos a baja temperatura se conserva, su sabor natural y se puede guardarlos, de períodos de abundancia hasta épocas de escasez.

2.1.3 Higiene de la leche.

Desde el punto de vista higiénico, Alais (2), indica que la leche debe ser sana, no contener gérmenes patógenos; tener una microflora lo más reducida posible, de bacterias acidificantes, productoras de gas y de sustancias viscosas, proteolíticas, etc., que influyen en una menor conservación de la leche en condiciones naturales o controladas.

Steiner (20), afirma que, la higiene de la leche abarca todas las fases, desde el estudio clínico de la vaca productora, el alimento y agua que ésta consume, hasta el momento en que la leche es ingerida por el consumidor.

2.1.4 Dotación de expendios.

Según Posuoco (17), los expendios públicos deben estar dotados de suelos impermeables, preferentemente en baldosinados, las paredes de azulejos, deben tener por lo menos 1.50 metros de altura, permitiendo así una fácil limpieza y lavado. El agua debe ser abundante y potable, el expendio debe estar dotado de un refrigerador, para la conservación de leche, un mostrador de mármol o azulejo, utensilios de medir contrastados y limpios y con personal aseado.

2.1.5 la leche como alimento.

Para Ehlers (6), la leche no es una simple bebida, sino, alimento bien equilibrado que aporta proteínas, grasas, carbohidratos, sustancias minerales en proporciones adecuadas, para satisfacer las demandas del organismo humano. La proteína de la leche es el elemento constituyente de los músculos, tejidos y huesos, en tanto que la grasa proporciona energía y es base del contenido de lípidos en los tejidos. Los carbohidratos especialmente la lactosa dan energía o se convierten en grasa. Los minerales que contiene, son necesarios para la formación de huesos y dientes. Las vitaminas A, B, y C ayudan en el crecimiento del joven.

Ajenjo (1), afirma que, el desarrollo corpo -

ral perfecto y la constitución física adecuada, además del menor índice de mortalidad infantil, se ha conseguido en naciones cuyos habitantes consumen gran cantidad de productos lácteos.

En muchas partes del mundo se está incrementando la atención a los sólidos no grasos de la leche, principalmente a las proteínas, ya que la desnutrición proteica es frecuente en los países en proceso de desarrollo, para el mantenimiento normal de todas las funciones biológicas en el hombre, (11).

2.1.6 Enfermedades que puede transmitir la leche.

Según Ehlers (6), la leche puede constituirse en el vehículo ideal de enfermedades del hombre y de los animales, tales como: Tifoidea, Paratifoidea, Escarlatina, Angina Séptica Maligna, Difteria, Desinteria y Enteritis, Brucelosis, Carbunco y la enfermedad llamada Glosopeda del ganado así como diversos trastornos gastrointestinales, que afectan principalmente a niños.

Pozueco (17), determina que la leche es un medio de cultivo extraordinario para toda clase de gérmenes y debido a las mezclas de agua que se hacen, se contamina de microorganismos que pueden originar enfermedades tan graves como Tifoidea, Enterocolitis, Cólera y Difteria, además de las

que preceden de las hembras lecheras tales como: Tuberculosis
Fiebre de Malta, Estreptococias y Salmonelosis.

El presente trabajo de Ehlors (6), afirma que la leche presenta múl-
tiples y serios problemas sanitarios. Las condiciones en que
debe ser producida, la facilidad con que puede ser contamina-
da y la rapidez con que se altera, contribuyen a presentar di-
ficultades al oficial de Sanidad Pública, responsable de la
calidad y seguridad del abastecimiento de leche en una ciudad.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se inició en el mes de Febrero de 1972 y finalizó en Diciembre del mismo año.

Se visitaron diferentes explotaciones lecheras del Municipio de Pasto, con el objeto de comprobar las condiciones en que se obtiene la leche. Así mismo se hicieron visitas a los expendios con el fin de observar sus condiciones sanitarias y se supervisaron a los vendedores ambulantes. En todos los casos se tomaron muestras en frascos esterilizados, previa homogenización de la leche.

Para obtener los datos sobre las explotaciones, expendios y vendedores ambulantes se emplearon las siguientes encuestas:

Para las explotaciones:

Municipio	Localidad	Vereda
Nombre de la finca	Propietario	
Nombre del vaquero o mayordomo		
No. de cabezas de ganado Bovino	No. de vacas en ordeño	
..... Sexo de los animales: Machos	Muchachos	
Raza predominante	No. de ordeños diarios	
Horas	Se ordeña a la misma hora	No. de ordeñadores
.....	Hombres	Mujeres
.....	Niños	

Producción total de leche Cantidad de leche en
viada a expendios Limpian el ganado antes del
ordeño Desinfectan las ubres Productos
que usan en la desinfección
Ordeñan con ternero Hasta qué tiempo
Elementos utilizados en la recolección
Filtran la leche Enfrian la leche
Cómo Tiempo aproximado desde el
ordeño hasta el envío Tiempo aproximado del
transporte Medio utilizado
No. de ordeñadores con Carnet de Salud
Se desinfectan las manos antes del ordeño
Utilizan ropas especiales al ordeñar
Pasan revisión médica periódica al personal de manejo
A qué tiempo Precio de la leche en hato
..... Vende directamente
Nombre del intermediario
Lugar del expendio
Envases empleados Estado
Estable Higiénico No higiénico
Construcción adecuada Materiales
Instalación de agua Alcantarillado
Inodoro Baño Lavamanos
Lava-vajilla Asno general B H
Se tomó muestra Día Hora No.
Temperatura en la hora de muestra tomada

Para expendios y vendedores ambulantes.

Municipio Dirección del expendio
Nombre del propietario
Nombre del expendidor
Patente de Sanidad Tiene Carné de Salud
Con uniforme Elementos empleados en recepción de
leche Desinfección de recipientes
con Envases empleados
Estado Cantidad diaria de leche recibida
Precio del litro Cantidad diaria vendida
Precio del litro Cantidad de leche sobrante
Conservación en Elaboran otros productos de le-
che sobrante Cudles
Local higiénico Materiales empleados
Instalación de agua Alcantarillado
Lavamanos Inodoro Lavaplatos
Aseo general B..... B Se tomó muestra
Día Hora No.
Temperatura en la hora de tomada la muestra

La toma de muestras en los establos se realizó por el método directo, o sea cuando la leche se encuentra en cantinas. Se mezcló bien mediante agitación o trasvasando de una cantina a otra, con el objeto de que la grasa se homogeneice lo mejor posible con los demás componentes. Se tomaron 300 c.c. de leche en tres recipientes debidamente esterilizados,

y rotulados. Un recipiente se entregó a Sanidad y dos se llevaron a la Facultad de Ciencias Agrícolas (FACIA), Universidad de Maricao, para los análisis Físico-Químico y Microbiológico. El análisis se hizo a partir de las dos horas de recogidas las muestras. Cuando la toma de las muestras se realizó en lugares distantes, la leche se conservó mediante el termo refrigerante. Así de 15 grados centígrados, la densidad fue la que correspondió al momento. En los distintos procedimientos en el caso de

Para la toma de muestras en los diferentes expendios de la ciudad y a expendedores ambulantes se siguió el método anterior.

3.1 Análisis Físico-Químico.

3.1.1 Densidad o Peso Específico.

3.1.1.1 La densidad o peso específico, se determinó por medio de la balanza especial de MONOR - WESTPHAL que trabaja según el principio de Arquímedes, permitiendo una rápida pesada de la leche sumergiendo en agua el recipiente con el contenido. Igualmente se utilizó los Termolactodensímetros o pesa leches, debidamente calibrados para evitar falsas interpretaciones. Para su uso, se realizó el siguiente procedimiento, propuesto por Pozueco (17).

3.1.1.2 Se agitó la muestra a investigar, con el ob

jeto de hacerla homogénea, se la depositó muy suavemente en un recipiente cilíndrico de vidrio, evitando la formación de espuma; cuando se obtuvo una columna de 28 cms. de altura aproximadamente, se introdujo lentamente el Termolactodensímetro, procurando evitar el roce con las paredes y se hizo la lectura en el plano horizontal del líquido, teniendo en cuenta la temperatura. Si esta fue de 15 grados centígrados, la densidad fue la que marcó el densímetro. No se hicieron correcciones en el caso de que la temperatura fuese inferior a 12 grados centígrados o superior a 18 grados centígrados, por lo que debió observarse este límite para las correcciones oportunas. En el caso de que la temperatura no correspondiera a esta cifra, es necesario hacer la corrección restando 0,0002 por cada grado que baje de los 15 grados centígrados y sumar por cada grado que aumente de la temperatura anterior.

3.1.2 Grasas.

Para la obtención de grasa, se utilizó el método de OERNER, (17), que consiste en lo siguiente:

3.1.2.1 Se mezcló la leche mediante agitación enérgica para resolver todas las capas.

3.1.2.2 Se tomaron 10 c.c. de ácido sulfúrico de densidad 1,820-1,825 a 15 grados centígrados y se vierten en

el butirómetro procurando dejarlo caer directamente en el fondo.

3.1.2.3 Se agregan 11 c.c. de leche con una pipeta contra el cuello del butirómetro para dejarla deslizarse a lo largo de la pared.

3.1.2.4 Se añade 1 c.c. de alcohol amílico puro.

3.1.2.5 Al observarse la formación de tres capas bien diferenciadas se comprueba que estuvo bien hecha.

3.1.2.6 Se tapa el butirómetro con un tapón de caucho, se agita rápidamente y se invierte varias veces hasta disolver completamente la leche y se produzca desprendimiento de calor.

3.1.2.7 Se llevan los butirómetros al baño maría, a temperaturas entre 65-70 grados centígrados durante 5 minutos y posteriormente se centrifuga durante 3 minutos a mil revoluciones por minuto. A continuación se gradúa el tapón para hacer la lectura de la columna de grasa que tuvo una coloración amarilla, mientras que la porción restante tuvo una coloración morada oscura.

3.1.3 Obtención de Extractos Seco y Desengrasado.

La determinación de los extractos seco y desengrasado se realizó por el método de cálculo aplicando la fórmula y también la tabla de FLEYSCHMANN (Tabla No. I del Apéndice). La fórmula utilizada fué la siguiente, (17):

$$E = 1.2 \times G + 2.665 \frac{100.d. - 100}{d}$$

E = Representa el extracto seco en gramos por 100 c.c. de leche.

G = Representa la grasa en la misma cantidad de leche.

d = Representa la densidad.

La Tabla consta de una fila superior, que corresponde a la densidad que va desde 1.020 a 1.037 y de una columna correspondiente al porcentaje de grasa que va desde 2.0 a 4.7. En la intersección de la densidad y grasa se obtiene en la hilera superior la cifra de la materia seca y en la inferior, el valor del extracto desengrasado.

3.1.4 Determinación de Cloruros.

Se empleó el método de ROSELL (17), que consiste en lo siguiente:

3.1.4.1 Se toman 10 c.c. de leche a los que

les se les añade 40 c.c. de agua destilada y 10 gotas de cromato potásico al 10% agitando la mezcla.

3.1.4.2 La mezcla se titula con una solución N/10 de nitrato de plata hasta que se tinte de un color naranja.

3.1.4.3 Se multiplica el número de centímetros de nitrato de plata gastados, por la cifra 0.585, obteniéndose la cantidad de cloruro de sodio que contiene la leche.

3.1.5 Determinación de Bicarbonato.

El método utilizado para la investigación de bicarbonato fue la prueba del Alizarol (17), que consiste en lo siguiente:

3.1.5.1 En un tubo de ensayo se depositan 2 c.c. de leche.

3.1.5.2 Se añaden 2 c.c. de alizarol (un litro de alcohol neutro de 68 grados y 2 gramos de alizarina).

3.1.5.3 Si la leche contiene bicarbonato u otros carbonatos alcalinos, toma una coloración violeta.

3.1.6 Determinación de la Acidez Total.

La determinación de la acidez total se realizó por el método DORNIC (17), que consta de los siguientes pasos:

3.1.6.1 En un recipiente de vidrio se depositan 10 c.c. de leche

3.1.6.2 Se añaden 4 gotas de fenolftaleína al 2%.

3.1.6.3 Con una bureta graduada de Mohr se añade gota a gota una solución de sosa al noveno normal, hasta que la mezcla de la leche toma una coloración rosada persistente.

3.1.6.4 Conseguido el color rosado se lee en la bureta el número de c.c. de la solución de sosa gastados y se multiplica por 10, obteniéndose el número de grados de acidez DORNIC.

3.1.7 Determinación de Almidón.

La investigación del almidón se realizó por el método de la prueba por tintura de yodo (17), que consta de lo siguiente:

3.1.7.1 En un tubo de ensayo se colocan 5

c.c. de leche a investigar.

3.1.7.2 Se hierven y se deja enfriar.

3.1.7.3 Se añaden 4 gotas de tintura de yodo.

3.1.7.4 Si la leche contiene almidón, toma una coloración azul.

3.1.8 Porcentaje de Agua Adicional.

Para la determinación del porcentaje de agua adicional (1), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de agua} = 100 - \frac{100 \times \text{EDE}}{\text{EDN (8.50)}}$$

EDE = Extracto desengrasado encontrado.

EDN = Extracto desengrasado normal.

3.2 Análisis Microbiológico.

El análisis Microbiológico se realizó de la siguiente manera:

3.2.1 Se toma 1 c.c. de leche a analizar y se vierte en 9 c.c. de agua destilada esterilizada para obtener una

dilución 1:10.

3.2.2 De la anterior dilución se sacó 1 c.c. y se pasó a 9 c.c. de agua destilada esterilizada obteniéndose una dilución 1:100. De la misma forma se obtuvo la dilución 1:1000.

3.2.3 De cada dilución se toma 1 c.c. y se pasa a cajas de Petri esterilizadas, a cada una de las cuales se vierte 15 c.c. de agar nutriente previamente esterilizado y diluido a 41 grados centígrados.

3.2.4 Una vez solidificado el medio se llevan las cajas a la estufa incubadora a 30 grados centígrados por 24 a 48 horas.

3.2.5 Después de este tiempo se cuentan las colonias y se multiplican por el número de dilución, sumando los tres resultados y dividiendo entre tres para obtener el posible número de bacterias por c.c. de leche.

3.2.6 Con las bacterias obtenidas se hicieron las siguientes pruebas con el fin de lograr la posible identificación hasta género:

Tinción de Gram (15).

Siembra en caldo glucosado y caldo lactosado.

Tinción de endosporas.

Siembras en Agar eosina azul de metileno.

Prueba de la Catalasa.

Prueba de Rojo metil.

Prueba de Acetil metil carbinol.

3.2.7 Los hongos obtenidos en las diluciones anteriores se identificaron de acuerdo a la forma y/o disposición de sus estructuras morfológicas y mediante la elaboración de placas, utilizando como colorante el lactofenol con Azul de algodón. Se comprobó la identificación siguiendo los criterios de Alexopoulos (3).

Fue muy frecuente ver en las cantinas de leche que llegan a los expendios una gran cantidad de suciedades, como consecuencia de que apenas el 4% están practicando la técnica del filtrado, lo que conlleva que la leche aumente de forma considerable su contenido bacteriológico.

La temperatura a que sale la leche de la ubre de la vaca es aproximadamente de 37 grados centígrados y por frío que sea el medio ambiente donde se está operando, aquella se rebaja lentamente favoreciendo en esta forma la proliferación bacteriana en un medio de cultivo ideal como es el de la leche. Se pudo comprobar que solamente el 2% de los productores practican estrictamente el enfriamiento de la leche por debajo de los 10 grados centígrados.

El problema se agrava más aún si se tiene en cuenta que la multiplicación de las bacterias, es cada vez mayor ya que el tiempo que transcurre desde el ordeño hasta la entrega es de un promedio de 4 horas. La mayor parte de este tiempo, los recipientes con la leche permanecen expuestos a toda contaminación, hasta ser recogida por intermediarios y expendedores (Fig. 1).

En la Tabla III del Apéndice, se reflejan los datos obtenidos al realizar el análisis físico-químico y bacteriológico, de las muestras tomadas en los establos. Se encontró que

tanto los caracteres organolépticos (17), como los Físico-Químicos resultaron normales, principalmente porque con la presencia de los autores, el productor no se atrevió a efectuar adulteraciones, a excepción de un pequeño porcentaje en que los datos se tomaron cuando ya se había realizado el ordeño.

La densidad promedio fue de 1.031, cifra que está comprendida entre los límites dispuestos por la legislación que corresponde a 1.028 y 1.035 a 15 grados centígrados, pudiendo variar en relación a la cantidad de grasa y al contenido de sustancias sólidas no grasas. Cuando una leche posee una densidad inferior a 1.028, se puede sospechar que se trata de una leche aguada en la mayor parte de los casos.

El pH promedio fue de 6.4 con una acidez total de 18 grados Dornic, demostrando que las leches fueron de buena calidad ya que estuvieron dentro de lo establecido por la ley que es de 16 a 20 grados Dornic. Si una leche posee 14 grados Dornic, se puede sospechar aguada o su origen es de animales con mastitis; pasando de 23 grados Dornic, la leche es ácida; a los 28 grados Dornic, la leche se coagula por ebullición. Además, se ha llegado a establecer una correlación entre los grados de acidez y el pH (17), en la forma que sigue:

Leche fresca de 16 grados Dornic = pH 6.4 a 6.8

Leche comercial de 20 grados Dornic = pH 6.2

Leche coagulada por ebullición a 26 grados Dornic	- pH 5.9
Leche coagulada a 20 grados centígrados o 67 grados Dornic	- pH 4.2
Leche foida 101 grados Dornic	- pH 3.7

El contenido promedio de materia grasa fué de 3.4%; por lo tanto las leches son normales y sirven para el consumo humano y para su transformación industrial.

Mediante el examen Microbiológico de las leches, se determinó, como promedio un número de 300.000 bacterias por c.c. lo que es una cifra muy elevada al tratarse de leche recién ordeñada, pero fácilmente explicable por la carencia de establos, escasez de filtrado, enfriamiento y deficientes cuidados en el almacenamiento y transporte, lo anterior supone un período muy corto de conservación del producto y la imposibilidad de utilizarla como materia prima en la fabricación de productos lácteos que requieren como condición indispensable que la leche no tenga acidez. Ya desde el mismo establo por las muestras tomadas se pudo determinar posteriormente en el laboratorio que las bacterias predominantes eran:

Aerobacter sp., Bacillus sp., Escherichia sp., Streptococcus sp. y Staphylococcus sp. (figs. 2, 3, 4 y 5). Muchas especies de estos organismos producen enfermedades graves en los humanos, Young (21).

Los géneros anteriores se identificaron por lo siguiente:

Aerobacter sp.

Tinción de Gram: Bacilos Gram-negativos.

Siembra en caldo glucosado: Producción de ácido.

Siembra en caldo lactosado: Producción de ácido.

Siembra en Agar-eosina Azul de metileno: Colonias rosas.

Prueba del Rojo metil: Positiva.

Prueba del Acetil metil carbinol: Negativa.

Bacillus sp.

Tinción de Gram: Bacilo Gram-positivo.

Siembra en caldos azucarados: Fermentación.

Tinción de endosporas: Si hay formación.

Prueba de la Catalasa: Positiva.

Escherichia sp.

Tinción de Gram: Bacilos Gram-negativos.

Siembra en caldo glucosado: Producción de ácido y gas.

Siembra en Agar-eosina Azul de metileno: Colonias verde metálicas.

Prueba del rojo metil: Negativa.

Prueba del Acetil metil carbinol: Negativa.

Staphylococcus sp.

Resulta de Color: Rojo en agua Gran-positiva.
Reacción en caldo lactico: Positiva de gas.

Bacillus sp. (79).

Resulta de Color: Rojo en agua Gran-positiva.
Reacción en caldo lactico: Positiva de gas.

En cuanto al cultivo de la leche de los lugares de

obtención de los especímenes, se efectuó por las vías siguientes:

1. a

2. a

3. a

4. a

5. a

6. a

7. a

8. a

9. a

10. a

11. a

12. a

13. a

14. a

15. a

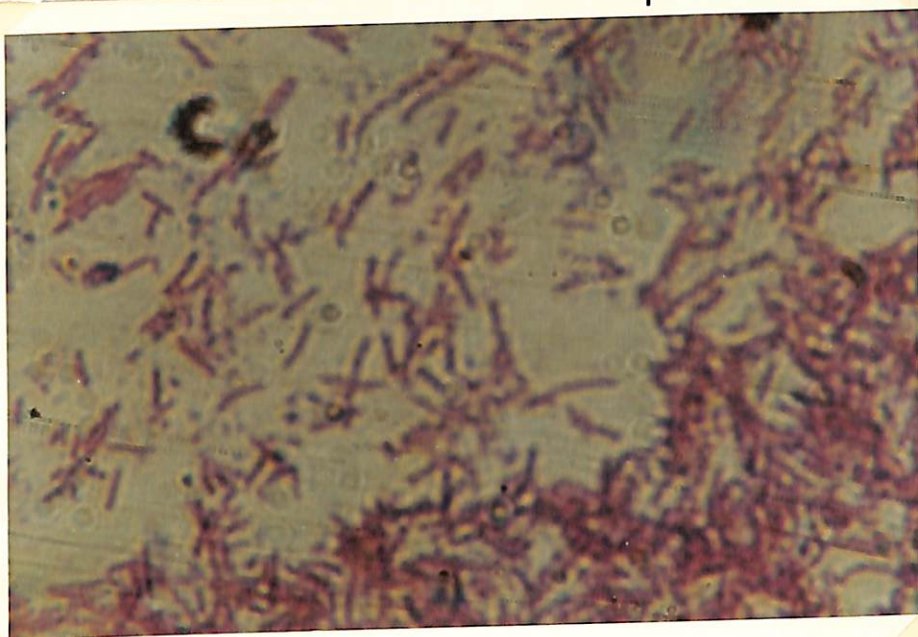
16. a

17. a

18. a

19. a

20. a



MAY • 73K

Figura 2: Bacterias Gran-positivas del género Bacillus sp. (Aumento 1600 X).

Foto: Autores

Tinción de Gram: Racimos de cocos Gram-positivos.

Siembra en caldo lactosado: Producción de gas.

Streptococcus sp. (19).

Tinción de Gram: Cadenas de cocos Gram-positivos.

Siembra en caldo lactosado: Producción de ácido.

En cuanto al transporte de la leche de los lugares de obtención a los expendios, se efectúa por los más variados medios de locomoción que van desde el hombre de las personas, caballerías, coches de caballo, vehículos automotores de las más diversas especificaciones y acondicionamientos que reparten a domicilio.

La otra forma de reparto es la de los expendios, que al ser visitados se obtuvo las cifras estadísticas que se encuentran en la Tabla IV del Apéndice, donde se observó principalmente que los que reúnen condiciones higiénicas mínimas alcanzan al 31%, sin que para este porcentaje se haya encontrado uno solo que reúna las condiciones que se recomiendan, Pozueco (17), para este tipo de establecimientos; antes por el contrario, muchos de estos expendios son de tipo mixto, generalmente graneros o casas de habitación donde no existe el menor acondicionamiento para esta clase de reparto. De los expendios que hay en la ciudad de Pasto, solamente el 59% posee en la actualidad Patente de Sanidad, pero el personal empleado en ellos carecen de Carné Sanitario en un 42% y en la totalidad de los

...de ... y ...
... para el ...
... y ...
... y ...
... en general. En la que se refiere a la ...
... se puede ...
... de ...

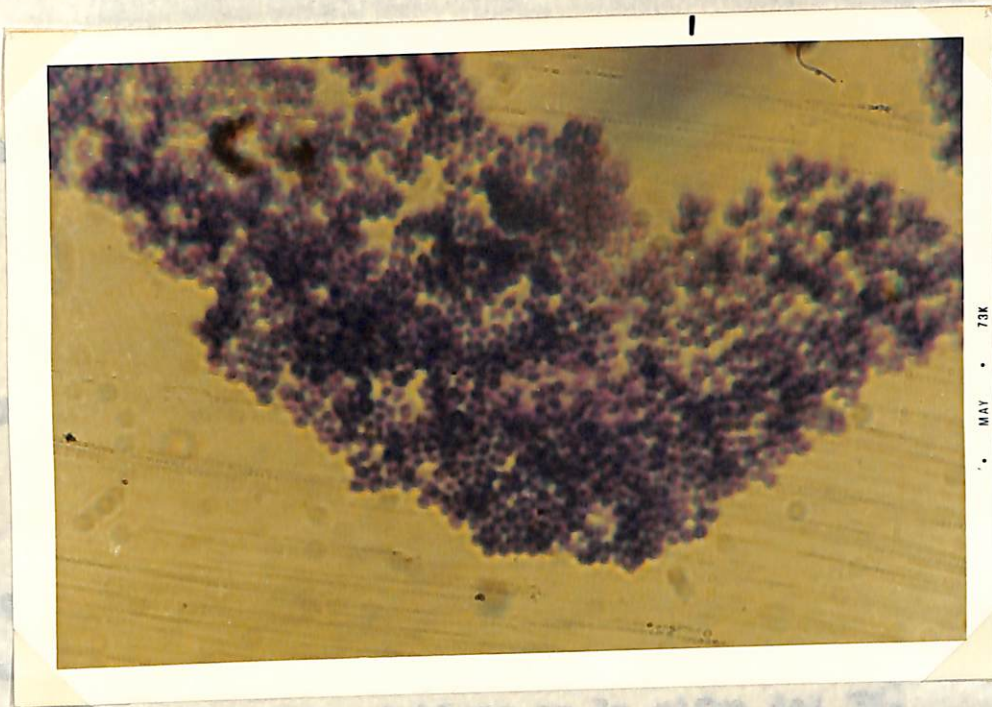


Figura 3: Racinos de Staphylococcus sp. Las bacterias tienen forma redondeada y son Gram-positivas (Aumento 1600 X).

Foto: Autores

casos, se constató que no utilizan vestidos adecuados y una higiene recomendable para el manejo de tan delicado producto. Los utensilios utilizados como medida y recolección de la leche, fueron de aluminio y se encontraban muy deteriorados por el uso en general. En lo que se refiere a la desinfección de dichos implementos, se pudo comprobar que la realizan adecuadamente el 6% de expendios.

Al analizar la Tabla V del Apéndice, se pudo observar las siguientes características físicas promedios de los expendios:

La densidad promedio de la leche fue de 1.026, lo que indica la adulteración de ésta. Su pH fue de 6.2, con una acidez total de 19 grados Dornic, acercándose al límite de lo normal y por lo tanto su periodo de conservación a medio ambiente sería corto. El promedio de grasa fue del 2.6%, sospechándose una posible adulteración a que fue sometida, ya que el mínimo exigido por la ley se establece en la cifra del 3%.

La adulteración con agua se estableció en una cifra muy alta que representa el 18%, agua que es tomada de quebradas, riachuelos. Si se tiene en cuenta que en la ciudad de Pasto se distribuye diariamente 20.000 litros según encuestas realizadas con Sanidad y siendo este número cifra promedio, se puede afirmar que se venden 3.600 litros de agua con la leche, que a un promedio diario de \$ 2,00 por litro son \$ 7.200.00 diarios



MAY • 73K

Figura 4: Colonias bacteriales obtenidas a partir de muestras de leche. Nótese la variabilidad de ellas en cuanto a su crecimiento.

Foto: Autores

que paga la electricidad, por este concepto, a que anualmente se paga a 2.422,00,00 por abastecimiento de agua.

La cifra anual de consumo de la zona es de 20.000 litros. Distintos datos entre 1970-1971 hablan sobre el consumo del año de 1974. Se ha procedido de acuerdo por encima de 0.12 litros, lo que indica que en la zona más baja de consumo se ha de



73K
MAY

Figura 5: Colonias bacteriales obtenidas en Agar-roseina Azul de metileno. Las colonias de color rosado pertenecen a Aerobacter sp., mientras que las de color morado situadas a los bordes, están formadas por Escherichia sp.

Foto: Gilberto Bravo V., I. A.

que paga la ciudadanía, por este concepto, o que anualmente se paga \$ 2'628.000.00 por adición de agua.

La cifra diaria de suministro de la leche es de 20.000 litros. Divididos estos entre 120.104 habitantes según el censo del DANE de 1.964, da un promedio de consumo por cabeza de 0.15 litros, lo que indica que es la cifra más baja de consumo en el país.

Las bacterias predominantes fueron similares a las obtenidas en el análisis de la leche proveniente de los establos. Estos microorganismos son de especial peligro ya que ocasionan graves enfermedades para el hombre, Young (21). Se constató además la presencia de los hongos Aspergillus sp., y Penicillium sp. (Figs. 6 y 7).

En los análisis físico-químico efectuados para las leches obtenidas de los establos, expendios y vendedores ambulantes, no se detectó la presencia de bicarbonatos ni almidones, si en un 0.12% y un 0.16% de cloruros en muestras tomadas en los establos y expendios respectivamente.

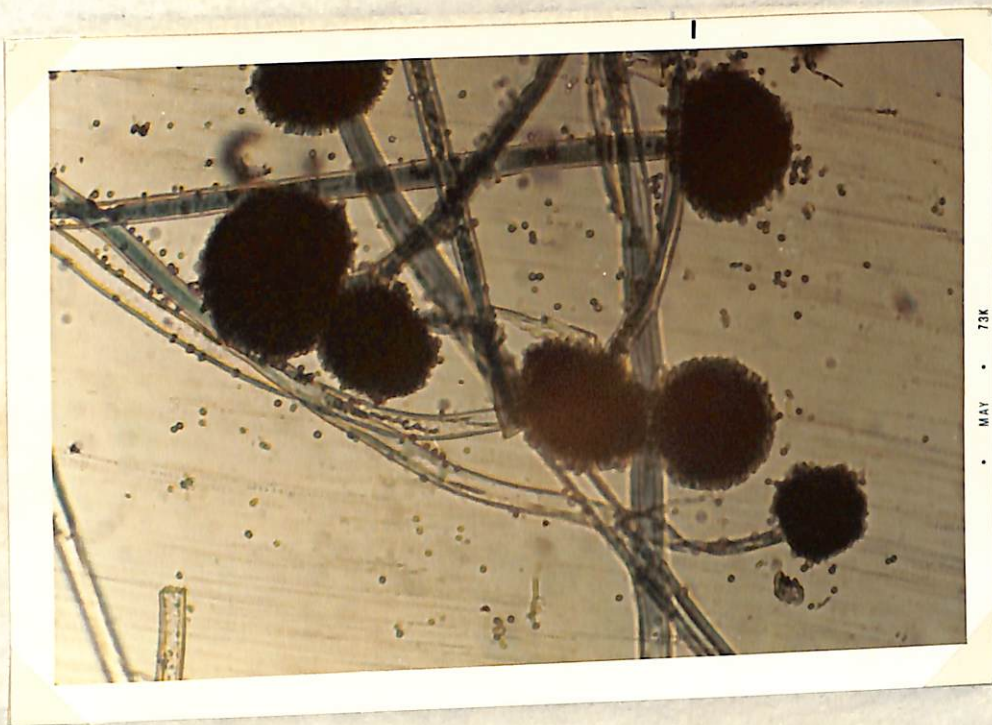


Figura 6: Conidioforos típicos de Aspergillus sp., con conidias sobre un extremo abultado (Aumento 400 X).

Foto: Autores

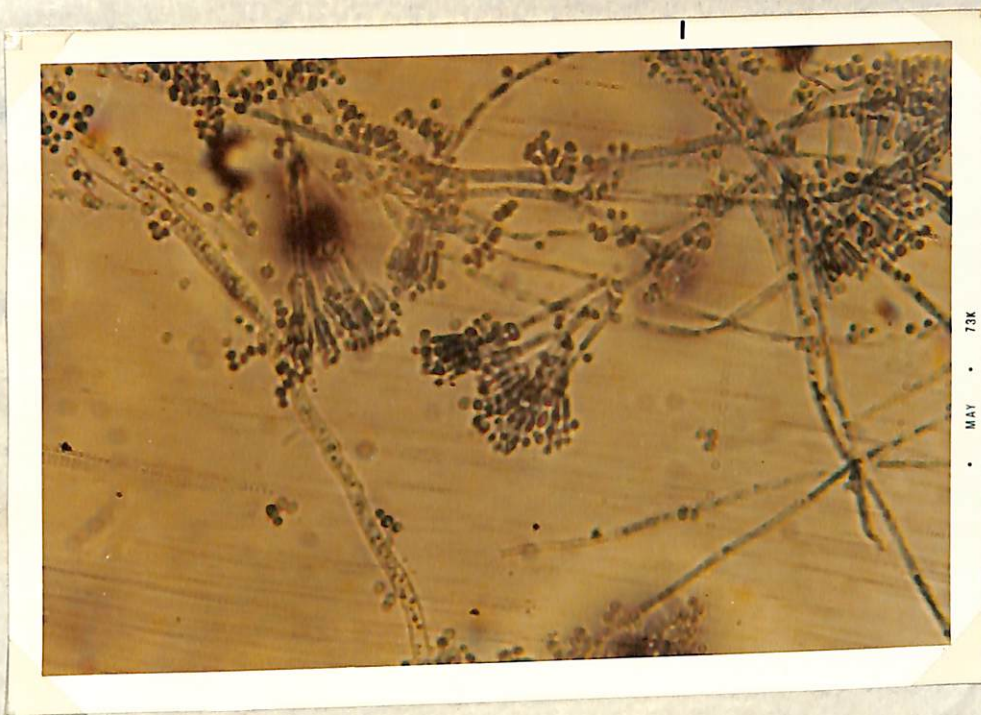


Figura 7: Conidioforos de Penicillium sp. Sobre el extremo de los esterigmas se forman las conidias en cadenas (Aumento 400 X).

Foto: Autores

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

1.1 No se observaron condiciones higiénicas ni técnicas en los establos, a excepción de un porcentaje muy bajo de productores.

1.2 La práctica de enfriamiento, filtrado de la leche, la realizan un pequeño número de ganaderos.

1.3 El personal que trabaja en los hatos, carece del respectivo Carnét Sanitario.

1.4 La cantidad de leche que se destina al consumo en la ciudad de Pasto es muy baja, en relación a la población.

1.5 El reparto domiciliario carece de las más elementales normas de higiene.

1.6 El 41% de los expendios no posee el correspondiente Patente de Sanidad y las condiciones en que funcionan son bastante deficientes.

1.7 La adición de agua se realiza en un porcentaje del 18%.

1.8 Por la contaminación microbial la leche posee gérmenes muy peligrosos para la salud humana.

1.9 La vigilancia sobre los hatos, reparto y consumo, por parte de las Autoridades de Sanidad es muy escasa. Además la mayoría de los productores no cuentan con servicios de asistencia técnica.

1.10 No se detectó la presencia de bicarbonatos, cloruros y almidones.

1.11 En los expendios se observó adulteración de la leche ya que la acidez, densidad y porcentaje de grasa, no cumplieron con las cifras mínimas exigidas.

2. RECOMENDACIONES

2.1 Se debe establecer campañas educativas, para la construcción de establos higiénicos y para realizar técnicamente las prácticas de ordeño, filtrado y enfriamiento.

2.2 Establecer mayor número de explotaciones ganaderas, para que den un abastecimiento normal a la población. Este aspecto debe, efectuarse con préstamos y asesoría técnica por parte de entidades crediticias.

2.3 Las Autoridades Sanitarias deben exigir, que el trans

porte se realice en las debidas condiciones higiénicas.

2.4 Exigir que los expendios, despachen exclusivamente leche, que reuna las condiciones higiénicas que normalmente establece la legislación sanitaria, que obtengan la debida Patente de funcionamiento de Sanidad y que el personal tenga su Carné Sanitario.

2.5 Una mayor vigilancia, con sanciones drásticas para los que adulteren la leche.

2.6 Los implementos utilizados en la recepción de la leche deben ser de material inalterable y renovable.

2.7 Por parte del Ministerio de Agricultura, se intensifiquen campañas sanitarias especialmente de Brucelosis y cuyos agentes causales se transmiten a través de leches de vacas enfermas.

2.8 Establecimiento de una planta Pasteurizadora.

2.9 Realizar estudios sobre la presencia del Bacilo de Koch en la leche.

VI. RESUMEN

A partir del mes de Febrero de 1972, se comenzó el presente trabajo, con el fin de determinar, la calidad, estado sanitario, pureza, formas de distribución y consumo de la leche que se suministra a la ciudad de Pasto en el Departamento de Nariño.

Se visitaron las explotaciones lecheras, los expendios y vendedores ambulantes, se hizo observaciones sobre la higiene de los establecimientos y recipientes, medidas de transporte y se tomó muestras que se llevaron a los laboratorios de Química y Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas (FACIA), Universidad de Nariño y a los laboratorios del Puesto de Salud de Nariño para su respectivo análisis.

La densidad se comprobó mediante la balanza de NOHOR-VES TPAH y el Termolactodensímetro, encontrando para explotaciones lecheras una densidad promedio de 1.031 y para expendios y vendedores ambulantes una densidad promedio de 1.026, siendo ésta última, índice de adulteración de la leche.

La acidez total se realizó por el método DORNIC; para explotaciones lecheras se encontró un pH de 6.4 con acidez total de 18 grados Dornic. las muestras de los expendios y vendedores ambulantes el pH promedio fue de 6.2 grados Dornic, esta

última cifra indica la posible presencia de bacterias acidificantes debido a la adulteración del líquido o a la falta de higiene.

Para la obtención de grasa se utilizó el método de GERBER, con el cual se obtuvo como promedio 3.4% y 2.6% para explotaciones lecheras, expendios y vendedores ambulantes respectivamente. El bajo porcentaje obtenido en los expendios y vendedores ambulantes, demuestra el alto contenido de agua adicional de los leches el cual fue de un 18%.

Mediante el análisis Microbiológico se determinó de 300.000 bacterias por c.c. en leches obtenidas en explotaciones y de 600.000 de bacterias por c.c. para expendios y vendedores ambulantes. Lo anterior indica que, las poblaciones altas, se deben a la falta de filtrado y enfriamiento, a las malas condiciones de almacenamiento y transporte del producto, condiciones higiénicas y técnicas mínimas de los locales para expendio y falta de implementos adecuados para la venta.

SUMMARY

This work was started on February 1972 with the purpose of determining the quality, sanitary condition purity, distribution form and consume of milk furnished to Pasto City, Department of Narino.

Milking forces, shops and ambulant shellers were visited in order to observe the sanitary state of establishments and containers, transportation means, samples were taken for laboratory analysis at the University and Sanitary agency of Narino.

Density was determined by means of a MOHOR WESTPHAL scale and a Termolactodensimeter, which gave a mean value of 1.031 for shops and 1.026 for ambulant selling, this last value indicated a milk adulteration index.

Acidity was determined by the Dornic method, a pH of 6.4 and a total acidity of 18 degrees Dornic, was encountered at milking farms. Samples from shops and ambulant selling gave an average value of 6.2 with 19 degrees Dornic. This value indicates a possible acidifiant bacterial content due to milk adulteration or lack hygiene.

The GERBER method was used for determining fat content,

which gave a mean value of 3.4% and 2.6% at milking farms, shops and ambulant shelling respectively. The low percentage value obtained in the two last situations indicative an additional milk water content of 18%.

A Microbiological analysis indicated a bacterial content of 300,000 per cubic centimeter in milks at the milking farms and 600,000 for shops and ambulant shelling which indicates a lack of filtering and cooling bad storage and transporting conditions, minimal technical and hygienic local conditions and a lack of adequate implements for selling.

4. BIVIN, S.F. In vivo infection, at various experimental doses, of human milk, 1955. 74pp.

5. BOK HONG, T. Ventajas del enfriado de la leche. 1. - Microbiología y Ginecología (Chile) 7(20-29): 17. 1962.

6. BUREAU, Y.J. y BUREAU, J.M. Determinación de la actividad de la leche por el método de la actividad y el método de la actividad. Chile, Interamericana, 1960. 161pp.

7. BUREAU, J.M. Determinación de la actividad de la leche. Chile, Interamericana, 1960. 161pp.

8. BUREAU, J.M. Determinación de la actividad de la leche. Chile, Interamericana, 1960. 161pp.

34. CORREA, A.M. VII. BIBLIOGRAFIA de la leche. 1a ed.
Buenos Aires, 1954. 700p.

1. AGUERO, C. Enciclopedia de la leche. Madrid, Salvat, 1959. 965p. *problema de la leche en las funciones de calidad. Agronomía (México) 12(77-78): 1969.*
2. ALAIS, CH. Ciencia de la leche. Barcelona, Continental, 1970. 594p. *P.V. Estudio preliminar del problema práctico de las lecherías productoras en las zonas.*
3. ALEXOPOULOS, C. Introductory Mycology. Lima, EUDORA, 1962. 615p. *11-40. 1965.*
4. DAVIS, R.F. La vaca lechera, su cuidado y explotación. México, Limusa Wiley, 1966. 344p.
5. ECK DEGEN, I. Ventajas del enfriado de la leche. *Agricultura y Ganadería (Chile) 7(28-29):17. 1962.*
6. EHLERS, V.M. y STEEL, B.W. Saneamiento urbano y rural. Trad. del Inglés por Miguel E. Bustamante y Cándido Pieltain. México, Interamericana, 1948. 369p. *11(12):11-16. 1952.*
7. FARRALL, A.W. Ingeniería para la Industria Lechera. 2a ed. México, Herrero, 1966. 445p. *12. Veterinaria. Trad. del Inglés por Miguel E. Bustamante.*
8. GARASSINI, A.L. Microbiología Agraria. Maracay, Universidad Central de Venezuela, 1967. 646p.

9. CODED, A.H. Industrias derivadas de la leche. 1a ed. Barcelona, Salvat, 1954. 926p.
10. KEATING, P.F. El precio de la leche en las funciones de calidad. Agronomía, (México) 127:38-43. 1969.
11. LORA, M. y SILVESTER, P.F. Estudio preliminar del contenido protéico de las leches producidas en las zonas de Lima, San Felipe y Cañote. Agronomía, (Perú) 32(1-2):11-40. 1965.
12. NICHEL, J.M. Aspecto higiénico de la leche. Agronomía, (México) 15:6-7. 1951.
13. MOLANO, C.J. El control de la leche. Agric. Trop., (Colombia) 8(1):23-31. 1952.
14. _____ La producción higiénica de la leche en los E.U. de América; una nueva experiencia a través de la Convención de la D.I.S.I. Agric. Trop., (Colombia) 8(12):13-16. 1952.
15. MERCHANT, I.A. y PACKER, R.A. Bacteriología y Virología Veterinaria. Trad. del Inglés por Miguel Cordero del Campillo. 2a ed., Zaragoza, (España), Acriba, 1965. 864p.

16. PELAYO DEL POZO, C. Teoría y práctica del ordeño.
Agric. Trop., (Colombia) 8(6):49-54. 1952.
17. POZUECO, M. Curso de leches y derivados. I.T.A., Universidad de Narino, Pasto, 1968. 130p. (Mimeografiado).
18. BRAVES, P.M. y PEGRAM, C.W. El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja. México, Limusa Wiley, 1965. 594p.
19. SALIE, A.J. Bacteriología. Trad. por Ignacio Rodrigo Garcia. 2a ed. Barcelona, Gustavo Gili, 1965. 875p. VII. APENDICE
20. STEINER, S.J. La higiene de la leche. Agric. Trop., (Colombia) 6(1):25-31. 1950.
21. YOUNG, G.G. Microbiología. 1a. ed. México, Continental, 1964. 774p.

%GRASA	DEVIDAD	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	%GRASA
20	MATERIA SECA	762	788	814	840	864	890	915	941	966	991	1016	1041	1066	1091	1116	1141	1166	1191	20
	EXTRACTO DESENGRASADO	562	588	614	640	664	690	715	741	766	791	816	841	866	891	916	941	966	991	
21	MATERIA SECA	774	800	826	852	876	902	927	953	978	1003	1028	1053	1078	1103	1128	1153	1178	1203	21
	EXTRACTO DESENGRASADO	564	590	616	642	666	692	717	743	768	793	818	843	868	893	918	943	968	993	
22	MATERIA SECA	786	812	838	864	888	914	939	965	990	1015	1040	1065	1090	1115	1140	1165	1190	1215	22
	EXTRACTO DESENGRASADO	566	592	618	644	668	694	719	745	770	795	820	845	870	895	920	945	970	995	
23	MATERIA SECA	798	824	850	876	900	926	951	977	1002	1027	1052	1077	1102	1127	1152	1177	1202	1227	23
	EXTRACTO DESENGRASADO	568	594	620	646	670	696	721	747	772	797	822	847	872	897	922	947	972	997	
24	MATERIA SECA	810	836	862	888	912	938	963	989	1014	1039	1064	1089	1114	1139	1164	1189	1214	1239	24
	EXTRACTO DESENGRASADO	570	596	622	648	672	698	723	749	774	799	824	849	874	899	924	949	974	999	
25	MATERIA SECA	822	848	874	900	924	950	975	1001	1026	1051	1076	1101	1126	1151	1176	1201	1226	1251	25
	EXTRACTO DESENGRASADO	572	598	624	650	674	700	725	751	776	801	826	851	876	901	926	951	976	1001	
26	MATERIA SECA	834	860	886	912	936	962	987	1013	1038	1063	1088	1113	1138	1163	1188	1213	1238	1263	26
	EXTRACTO DESENGRASADO	574	600	626	652	676	702	727	753	778	803	828	853	878	903	928	953	978	1003	
27	MATERIA SECA	846	872	898	924	948	974	999	1025	1050	1075	1100	1125	1150	1175	1200	1225	1250	1275	27
	EXTRACTO DESENGRASADO	576	602	628	654	678	704	729	755	780	805	830	855	880	905	930	955	980	1005	
28	MATERIA SECA	858	884	910	936	960	986	1011	1037	1062	1087	1112	1137	1162	1187	1212	1237	1262	1287	28
	EXTRACTO DESENGRASADO	578	604	630	656	680	706	731	757	782	807	832	857	882	907	932	957	982	1007	
29	MATERIA SECA	870	896	922	948	972	998	1023	1049	1074	1099	1124	1149	1174	1199	1224	1249	1274	1299	29
	EXTRACTO DESENGRASADO	580	606	632	658	682	708	733	759	784	809	834	859	884	909	934	959	984	1009	
30	MATERIA SECA	882	908	934	960	984	1010	1035	1061	1086	1111	1136	1161	1186	1211	1236	1261	1286	1311	30
	EXTRACTO DESENGRASADO	582	608	634	660	684	710	735	761	786	811	836	861	886	911	936	961	986	1011	
31	MATERIA SECA	894	920	946	972	996	1022	1047	1073	1098	1123	1148	1173	1198	1223	1248	1273	1298	1323	31
	EXTRACTO DESENGRASADO	584	610	636	662	686	712	737	763	788	813	838	863	888	913	938	963	988	1013	
32	MATERIA SECA	906	932	958	984	1008	1034	1059	1085	1110	1135	1160	1185	1210	1235	1260	1285	1310	1335	32
	EXTRACTO DESENGRASADO	586	612	638	664	688	714	739	765	790	815	840	865	890	915	940	965	990	1015	
33	MATERIA SECA	918	944	970	996	1020	1046	1071	1097	1122	1147	1172	1197	1222	1247	1272	1297	1322	1347	33
	EXTRACTO DESENGRASADO	588	614	640	666	690	716	741	767	792	817	842	867	892	917	942	967	992	1017	
34	MATERIA SECA	930	956	982	1008	1032	1058	1083	1109	1134	1159	1184	1209	1234	1259	1284	1309	1334	1359	34
	EXTRACTO DESENGRASADO	590	616	642	668	692	718	743	769	794	819	844	869	894	919	944	969	994	1019	
35	MATERIA SECA	942	968	994	1020	1044	1070	1095	1121	1146	1171	1196	1221	1246	1271	1296	1321	1346	1371	35
	EXTRACTO DESENGRASADO	592	618	644	670	694	720	745	771	796	821	846	871	896	921	946	971	996	1021	
36	MATERIA SECA	954	980	1006	1032	1056	1082	1107	1133	1158	1183	1208	1233	1258	1283	1308	1333	1358	1383	36
	EXTRACTO DESENGRASADO	594	620	646	672	696	722	747	773	798	823	848	873	898	923	948	973	998	1023	
37	MATERIA SECA	966	992	1018	1044	1068	1094	1119	1145	1170	1195	1220	1245	1270	1295	1320	1345	1370	1395	37
	EXTRACTO DESENGRASADO	596	622	648	674	698	724	749	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1000	1025	
38	MATERIA SECA	978	1004	1030	1056	1080	1106	1131	1157	1182	1207	1232	1257	1282	1307	1332	1357	1382	1407	38
	EXTRACTO DESENGRASADO	598	624	650	676	700	726	751	777	802	827	852	877	902	927	952	977	1002	1027	
39	MATERIA SECA	990	1016	1042	1068	1092	1118	1143	1169	1194	1219	1244	1269	1294	1319	1344	1369	1394	1419	39
	EXTRACTO DESENGRASADO	600	626	652	678	702	728	753	779	804	829	854	879	904	929	954	979	1004	1029	
40	MATERIA SECA	1002	1028	1054	1080	1104	1130	1155	1181	1206	1231	1256	1281	1306	1331	1356	1381	1406	1431	40
	EXTRACTO DESENGRASADO	602	628	654	680	704	730	755	781	806	831	856	881	906	931	956	981	1006	1031	
41	MATERIA SECA	1014	1040	1066	1092	1116	1142	1167	1193	1218	1243	1268	1293	1318	1343	1368	1393	1418	1443	41
	EXTRACTO DESENGRASADO	604	630	656	682	706	732	757	783	808	833	858	883	908	933	958	983	1008	1033	
42	MATERIA SECA	1026	1052	1078	1104	1128	1154	1179	1205	1230	1255	1280	1305	1330	1355	1380	1405	1430	1455	42
	EXTRACTO DESENGRASADO	606	632	658	684	708	734	759	785	810	835	860	885	910	935	960	985	1010	1035	
43	MATERIA SECA	1038	1064	1090	1116	1140	1166	1191	1217	1242	1267	1292	1317	1342	1367	1392	1417	1442	1467	43
	EXTRACTO DESENGRASADO	608	634	660	686	710	736	761	787	812	837	862	887	912	937	962	987	1012	1037	
44	MATERIA SECA	1050	1076	1102	1128	1152	1178	1203	1229	1254	1279	1304	1329	1354	1379	1404	1429	1454	1479	44
	EXTRACTO DESENGRASADO	610	636	662	688	712	738	763	789	814	839	864	889	914	939	964	989	1014	1039	
45	MATERIA SECA	1062	1088	1114	1140	1164	1190	1215	1241	1266	1291	1316	1341	1366	1391	1416	1441	1466	1491	45
	EXTRACTO DESENGRASADO	612	638	664	690	714	740	765	791	816	841	866	891	916	941	966	991	1016	1041	
46	MATERIA SECA	1074	1100	1126	1152	1176	1202	1227	1253	1278	1303	1328	1353	1378	1403	1428	1453	1478	1503	46
	EXTRACTO DESENGRASADO	614	640	666	692	716	742	767	793	818	843	868	893	918	943	968	993	1018	1043	
47	MATERIA SECA	1086	1112	1138	1164	1188	1214	1239	1265	1290	1315	1340	1365	1390	1415	1440	1465	1490	1515	47
	EXTRACTO DESENGRASADO	616	642	668	694	718	744	769	795	820	845	870	895	920	945	970	995	1020	1045	

TABLA II

ESTADO SANITARIO DE LOS ESTABLOS

No. DE EXPLOTAC.	EXPLOTACIONES		CON PATEN. DE SANIDAD % Promedio	CON CARNET DE SANIDAD % Promedio	DESINFECC. DE MANOS % Promedio	DESINFECC. DE UBRES % Promedio	FILTRADO % Promedio	ENFRIAMEN. % Promedio	TIEMPO TRANS- CURRIDO DESDE EL ORDENO HAS- TA EL EXPENDIO % Promedio
	Con Establo % Promedio	Sin Establo % Promedio							
130	6 %	94 %	0 %	0 %	2 %	2 %	2 %	4 %	4 %

TABLA III

ANALISIS FISICO - QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA LECHE PROCEDENTE DE LOS ESTABLOS

DENSIDAD	pH	ACIDEZ TOTAL	MATERIA GRASA	MATERIA SECA	EXTRACTO DESENGRASADO	PRESERVAT.	CLORUROS	% de AGUA ADICIONAL —	No. de BACTERIAS POR C.C.	BACTERIAS PREDOMINANTES
1.031	6.4	18° D	3.4	12.09%	8.69 %	0	0.12	2 %	300.000	<u>Aerobacter</u> sp. <u>Bacillus</u> sp <u>Escherichia</u> sp. <u>Streptococcus</u> sp <u>Staphylococcus</u> sp

ESTADO SANITARIO DE LOS EXPENDIOS

- 52 -

TOTAL DE EXPENDIOS	EXPENDIOS		PATENTE DE SANIDAD		CARNET DE SALUD		UTENSILIOS EMPLEADOS DE ALUMINIO	ADECUADA DESINFECCION DE UTENSILLOS	ADECUADA FILTRACION	ENFRIAMIENTO
	HIGIENICOS	NO HIGIENICOS	CON	SIN	CON	SIN				
70	31 %	69 %	59 %	41 %	58 %	42 %	99 %	6 %	15 %	2 %

ANALISIS FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE LA LECHE PROCEDENTE DE EXPENDIOS

- 53 -

DENSIDAD	pH	ACIDEZ TOTAL	MATERIA GRASA	MATERIA SECA	EXTRACTO DESENGRA- SADO	PRESER- VATIVOS	CLORUROS	% de AGUA ADICIONAL	No. de LITROS	No. de HABITANT.	CONSUMO PERCAPITAT POR DIA -	No. de BACTERIAS POR C.C.	BACTERIAS PREDOMINANT.
1.026	6.2	19° D	2.6 %	9.87 %	7.27 %	0 %	0.16	18 %	20.000	120.104	0.15 litros	600.000	<u>Aerobacter</u> sp. <u>Bacillus</u> sp. <u>Escherichia</u> sp. <u>Streptococcus</u> sp. <u>Staphylococcus</u> sp.

T

AN

637.12

C266

Ej.1

15165

Cárdenas López, Carlos Alejan-

Estudio de la calidad de vacas
en la ciudad de Pasto

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Nº del Carnet

NOMBRE

Rubén Olarte

AN

T

637.12

C266

Ej.1.

15165