



FECHA DE ADQUISICION	_____
NUM. DE INVENTARIO	_____
PROCEDENCIA	DONACION
NUM. DE CATALOGACION	_____
PRECIO	_____

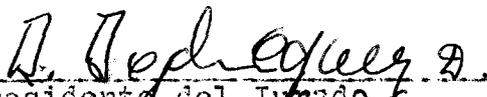
UN BREVE ESTUDIO SOBRE LAS
MASTITIS BOVINAS

por

JOSE CASTRUITA LOPEZ.

Tesis Sometida a la Consideración del Jurado
Examinador como Requisito Parcial para Obte-
ner el Título de
Ingeniero Agrónomo.

Aprobada:



Presidente del Jurado.



Secretario de la Escuela.



Director de la Escuela.

Escuela Superior de Agricultura "ANTONIO NARRO".

1949.

DEDICO ESTE TRABAJO

A LA MEMORIA DE MI MADRE, SRA. JUANA LOPEZ;

Y CON GRATITUD Y CARIÑO A MI PADRE

SR. LEONARDO CASTRUITA Y A MIS HERMANOS;

Y A MI MADRE INTELECTUAL

LA ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"ANTONIO NARRO".

C O N T E N I D O .

	Pag.
I. Introducción	1
Revisión de Literatura.	
II. Las Glándulas Mamarías	6
1. Datos anatómicos.	6
2. Caracteres de la leche.	8
3. Alteraciones de la leche.	15
4. La secreción de la Leche.	16
III. Factores que influyen en la Composición y en la Producción de la Leche.	19
1. Variaciones Individuales.	20
2. La Influencia del Alimento.	22
3. Efectos de la Ordeña.	24
Las Mastitis.	
IV. Las Mastitis en la Vaca.	26
V.- Prevención de las Mastitis	36
VI. Tratamiento de las Mastitis.	46
VII. Sumario	51
VIII. Conclusiones	53
Bibliografía	56

I. INTRODUCCION.

Todos los pueblos de la Tierra se nutren con los alimentos que ellos mismos producen o que importan de otros países. Unos pueblos comen carne de mamíferos, otros principalmente de peces y mariscos; unos consumen trigo, otros maíz; para unos pueblos es esencial el arroz, para otros la patata, etc. Sólo hay una clase de alimento que se consume de manera general en todo el mundo y es la leche. Casi ningún pueblo de la época moderna, aún los más alejados de la Civilización, deja de nutrirse de tan precioso líquido, ya sea el que procede de las vacas, ya de las cabras, ya de otras hembras de mamíferos domésticos. Todos recurren a una u otra especie productora, pero sabido es que la de más importancia en la actualidad en todo el mundo es la vaca de tipo lechero.

Gracias a los métodos zootécnicos de cría, alimentación reproducción y manejo, las vacas de las razas lecheras son animales de gran valor económico, en primer lugar por ser máquinas transformadoras de variados productos agrícolas, con positivo rendimiento económico; en segundo por ser sus productos de transformación: la leche, la crema, la mantequilla y el queso, alimentos de primera necesidad para la especie humana.

La leche es producida por las hembras de los animales domésticos después del parto mediante la glándula mamaria. Este órgano ha sido objeto de un largo proceso de mejora--

nimiento con lo que se ha logrado que continúe segregando leche por mucho tiempo después de que ya no la necesita el hijo; y además ha sido objeto de una cuidadosa gimnástica funcional consiguiéndose en dicha glándula un desarrollo comparativamente enorme, a fin de lograr con el mayor volumen de ella una producción mayor. De esa manera se ha ido aumentando poco a poco el promedio de la producción diaria y anual, alcanzándose en muchos casos cifras tan elevadas, en comparación con las de hace un siglo, que podrían considerarse increíbles.

La población humana de la Tierra aumenta año por año y su expansión va haciendo disminuir las áreas agrícolas destinadas a los cultivos. El mayor número de gentes demanda una mayor cantidad de leche, pero al ir disminuyendo las áreas de cultivo se ha tenido que procurar que los animales produzcan más, supliendo la cantidad al número. De ahí que aunque descienda este número aumenta proporcionalmente la producción individual.

Hace 100 años se necesitaban unas 10 reses para producir una tonelada de carne; ahora basta un novillo cebado de una raza de tipo de carne para producir la citada cantidad. Hace 100 años también se necesitaban unas 10 vacas para producir 50 litros de leche; ahora esta cantidad pueden producir 2 o 3 vacas. La tendencia es pasar de la explotación del tipo extensivo a una explotación de tipo intensivo: anima--

les de carne de una tonelada de peso; vacas con ubres suficientemente voluminosas para producir 20 o 30 o más litros de leche por día y durante varios meses cada año.

No puede asegurarse que esta tendencia sea posible de intensificar hasta tener por ejemplo vacas que puedan producir 100 litros de leche al día como promedio anual. Pero sí se ha visto que como resultado de tal intensificación se ha vuelto más sensible la glándula a los agentes patógenos y a una mayor exposición por su gran tamaño a sufrir lesiones más o menos graves.

Efectivamente en el siglo pasado, cuando las vacas lecheras producían menos y era menor el tamaño de la ubre apenas si eran conocidas las enfermedades de este órgano. En cambio ahora son muy frecuentes, particularmente las mastitis, las cuales se han vuelto en tal forma peligrosas que constituyen un mal por el que positivamente sienten terror los establos. Por lo general se trata de una infección que solamente afecta a la glándula mamaria. Una vaca enferma de mastitis puede seguir consumiendo las mismas raciones que estando sana, pero la enfermedad la herido en un órgano económicamente vital de manera que la vaca que se enferma de mastitis resulta prácticamente una pérdida, y ésta es tanto mayor cuanto más alto ha sido el costo del animal y cuanto más elevada era su producción.

En nuestro país el pueblo padece hambre de leche. La pro

ducción es enormemente inferior a las necesidades del consumo en tal forma que, según las estadísticas, si todos los habitantes de la República consumieran leche les tocaría apenas en una proporción aproximada de 60 gramos por día a cada uno.

Si al reducido número de vacas de buenas razas lecheras en explotación en el país se agrega el descuido en que se las tiene y explota no es raro que se esté sufriendo a causa de las enfermedades y en gran parte por las mastitis una verdadera escasez de leche.

Teniendo pues en cuenta que aparte de que necesitamos mayor número de vacas lecheras son las mastitis un factor que abate nuestra producción de por sí requítica, he querido abordar este tema como argumento de mi tesis profesional, habiéndome decidido a escogerlo teniendo en cuenta dos puntos: Primero, el humano, o sea la necesidad de más leche para una mejor alimentación del pueblo de México, sobre todo de los niños. Segundo, el punto económico, estudiando las causas del mal y el modo de prevenirlo y de curarlo, a fin de que algún día pueda ser desterrado, hasta donde lo permita el esfuerzo humano, de nuestros ganados lecheros. Para este objeto he consultado diferentes obras que se refieren a esta enfermedad; he sido asesorado por mi maestro de Enfermedades de los Animales en la Escuela, y personalmente he desarrollado prácticas al respecto en varios lugares del Estado de Coahuila, principalmente en los municipios de Villa Acuña,

Saltillo, Torreón y Jiménez.

En una palabra siendo las mastitis una de las principales rémoras para el progreso de la ganadería del tipo lechero en México, he querido contribuir en algo como ciudadano amante del engrandecimiento nacional, fijando los medios de evitar in mal que tantas pérdidas ocasiona a nuestros estableros, y lograr una de las metas ambicionadas por la Humanidad: leche sana de vacas sanas.

II. LAS GLÁNDULAS MAMARIAS.

1. Datos anatómicos.

Las glándulas mamarias son en número de cuatro en las vacas: dos anteriores y dos posteriores, contenidas y delimitadas exteriormente por una envoltura común, la ubre, que no es sino una prolongación modificada de la piel del animal y que está desprovista de pelo. De esta envoltura parten interiormente unos tabiques o septa de tejido fibroso que separan por completo a una glándula de las vecinas, de modo que cada una funciona independientemente, por lo que resulta -- muy frecuente que cuando una de las glándulas es afectada -- por una enfermedad, por ejemplo una mastitis, las otras pueden seguir segregando y excretando leche normal, a menos -- que también las ataque la infección, cuando se la deja que siga evolucionando.

Estas glándulas están situadas en la vaca en la región inguinal y cada una termina en una prolongación que forma los pezones o tetas en cuyo extremo, comunicado directamente con el exterior, termina el canal excretor de la leche o conducto galactóforo. La circunstancia de ser éstas glándulas de secreción las únicas que comunican con el exterior -- de manera directa las expone continuamente al contacto con los agentes patógenos diseminados en el suelo y el estiércol, y de ahí la frecuencia con que son infectadas.

Cada glándula en sí es una masa de fibrillas nerviosas, -- de capilares sanguíneos y linfáticos, de racimos de alvéo--

Los y de conductos excretores. Un racimo o acini es un conjunto de vesículas microscópicas, los alvéolos mamarios, similares a los del pulmón y de otras glándulas, como las salivales y el páncreas, formados por una membrana de tejido conjuntivo, de forma globular y que tienen en su interior en toda la circunferencia del alvéolo una capa de células epiteliales que son las secretoras de la leche y que rodean a un hueco en que este líquido va acumulándose a medida que se produce. Cada alvéolo tiene un minúsculo orificio por el que sale la leche para verterse en el conducto de cada racimo o acini. Los conductillos de cada uno de éstos se unen unos con otros formando otros de mayor diámetro y volúmen, yendo a desembocar los más grandes a una cavidad que se encuentra en cada glándula en la base del pezón correspondiente. Esa cavidad es la "cisterna de la leche" y allí se junta toda la que acarrearán los conductos de los racimos de alvéolos, y de ella sale al efectuar la ordeña o al mamar la cría por medio del conducto galactóforo.

Entre los acini citados y sirviéndoles de almacén y sostén se encuentra un denso tejido conjuntivo acompañado de numerosas fibras de tejido muscular. Estas se aglomeran particularmente en el punto en que comienza el conducto galactóforo, formando entre éste y la cisterna un verdadero esfínter o músculo anular que la vaca puede contraer a voluntad impidiendo la excreción de la leche, cosa que sucede --

con frecuencia cuando el animal recibe mal trato en la ordeña, diciéndose entonces que "esconde" la leche.

Finalmente termino esta breve descripción anatómica, que juzgo de interés para entender cómo se afecta la glándula en las enfermedades, diciendo que los racimos de alvéolos están cada uno rodeados en íntimo contacto con redes de capilares, arteriales y linfáticos, que llevan a la glándula los materiales con que las células de los acinis elaboran la leche, mientras los capilares venosos se llevan los desechos del trabajo celular, formando al fin todos estos capilares venosos un grueso vaso, la vena Abdominal Subcutánea, que en las buenas vacas lecheras es perceptible bajo la piel en la forma de dos gruesos cordones flexuosos, derecho e izquierdo, a los que vulgarmente se denomina fuentes de la leche.

2. Caracteres de la leche.

La leche es un líquido de color blanco mate o blanco amarillento que segregan las hembras de los mamíferos por las glándulas mamarias después del parto, y destinado esencialmente para la nutrición de sus hijos.

La densidad de la leche varía un tanto con las especies, lo que depende en parte de la proporción de elementos sólidos que contiene. Por término medio la densidad de este líquido en algunas especies es la siguiente según F. Laulanié:

Leche de vaca	1028 a 1033
Leche de cabra	1026 a 1038
Leche de oveja	1035 a 1041
Leche de yegua	1028 a 1036
Leche de mujer	1020 a 1034

La reacción de la leche fresca ha sido motivo de largas - discusiones ya que unas veces es alcalina y otras es ácida y aún puede ser anfótera, es decir, que torna rojo al papel azul de tornasol y azul al papel rojo. En la vaca la leche es generalmente de reacción alcalina pero si se le deja abandonada a sí misma a la intemperie se vuelve francamente ácida por causa de la fermentación láctica que transforma a la lac tosa.

Una leche extraída asépticamente y conservada al abrigo - de la acción de las bacterias presenta importantes modificaciones físicas, perdiendo su homogeneidad y separándose en - varias capas. La más inferior de estas es enteramente blanca y la forma un depósito de los fosfatos tribásicos de calcio de la leche. Sigue una capa más densa que la anterior formada por la caseína que es la principal proteína de la leche. - Una tercera capa, de color amarillento, contiene en solución la lactosa o azúcar de la leche, y la capa superior, llamada nata o crema, contiene la materia grasa. Dicha nata está for mada por los glóbulos de dicha materia grasa los que por ser de menor densidad suben a la superficie. Estas capas nos dan una idea de los elementos que contiene la leche y que son -- los que le dan su valor nutritivo de primera importancia.

Composición química. De una manera general la composición química de la leche en algunas especies es la siguiente, pre sentándola en dos cuadros comparativos. El número 1 procede del autor francés F. Laulanié y el número 2 de los autores - norteamericanos Henry y Morrison:

Composición centesimal de la leche de algunas especies.

especie		Agua	Sales	Proteínas	Lactosa	Grasa
ca	(1)	87.17	0.71	3.55	4.88	3.69
	(2)	87.20	0.70	3.50	4.90	3.70
jer	(1)	87.41	0.31	2.29	6.21	3.78
	(2)	-----	-----	-----	-----	-----
bra	(1)	85.71	0.76	4.29	4.46	4.78
	(2)	-----	-----	-----	-----	-----
gua	(1)	90.78	0.35	1.99	5.67	1.21
	(2)	90.60	0.40	2.00	5.90	1.10
rra	(1)	89.64	0.51	2.22	5.99	1.64
	(2)	-----	-----	-----	-----	-----
rra	(1)	75.44	0.73	11.17	9.57	9.57
	(2)	-----	-----	-----	-----	-----
rrana	(1)	-----	-----	-----	-----	-----
	(2)	81.00	1.00	5.90	5.40	6.70
eja	(1)	-----	-----	-----	-----	-----
	(2)	80.80	0.90	6.50	4.90	6.90

En resumen la leche de mayor densidad es la de perra, siendo en proporción de grasa las de oveja y marrana. Menos grasas pero no pobres en lactosa son las de burra y yegua. La más rica en lactosa es la de mujer. Un término medio entre -

todas lo son, aproximadamente, la leche de cabra y la de vaca.

Composición centesimal de la leche de vaca

Elementos	F.Laulanié	Henry-Morrison	Aragón Leiva	Promedio
Agua.....	87.17	87.20	87.30	87.24
Sales minerales	0.71	0.70	0.70	0.70
Proteínas.....	3.55	3.50	3.20	3.38
Lactosa.....	4.88	4.90	4.70	4.80
Grasa.....	3.69	3.70	3.70	3.70

Aproximadamente el total de sólidos es de 12 a 13%. Las variaciones de las cantidades anotadas en la leche de vaca son, según P. Aragón Leiva, las siguientes:

Agua.....	83.00 a 91.00	%
Cenizas...	0.60 a 1.00	%
Proteínas.	2.02 a 5.80	%
Lactosa...	0.30 a 6.60	%
Grasa.....	2.00 a 8.00	%

Composición de la leche de vaca de diferentes razas:
(Según P. Aragón Leiva).

Razas	Agua	Cenizas	Proteína	Lactosa	Grasa
Holandesa	87.88	0.64	3.28	4.69	3.51
Jersey...	85.66	0.75	3.96	4.85	5.02
Fuernsey.	85.52	0.74	3.92	4.80	4.78
Ayrshire.	87.30	0.70	3.48	4.88	3.68

De las proteínas de la leche la principal es la caseína cuya composición aún no ha sido claramente definida. Según Ham-

marsten (citado por Laulanié) puede considerársele como una núcleo-proteína. Otras proteínas de la leche son la lactalbúmina, lactoproteína y huellas de peptonas, cuya presencia se debe a la acción de las enzimas segregadas por el epitelio - de los alvéolos: pepsina, tripsina, amilasa, fermento glicolítico.

La lactosa es un disacárido resultante del desdoblamiento de la molécula de glucosa con eliminación de una molécula de agua, por efecto de la enzima llamada lactasa y también por efecto de los ácidos. La lactosa es reductora, dextrógira, y mucho menos dulce que la sacarosa. Es de importancia específica en la nutrición porque forma por sí sola casi la mitad de los elementos sólidos de la leche y porque solamente se encuentra en este líquido. La lactosa, aparte de su valor como nutriente desempeña importantes funciones estimuladoras - que la asemejan a una enzima: Excita la acidez en el intestino favoreciendo la proliferación de las bacterias útiles (acidófilas) y se opone a la de las bacterias de la putrefacción; por último favorece la asimilación del fósforo y del calcio. Es absorbida más lentamente que otros azúcares, cosa que determina ciertas ventajas fisiológicas (Maynard).

La grasa de la leche se presenta en la forma de glóbulos microscópicos, como pequeñas esferas brillantes, cuyo diámetro varía de 2 a 20 micras. En general los glóbulos grasos de la leche de vaca son más grandes que los de la leche de -
cabras

Los glóbulos están en forma de una emulsión perfecta; se ha discutido si los rodea o no una aureola de caseína, pero lo que sí es indudable es que contienen vitaminas.

Una parte de la grasa de la leche procede de los ácidos-grasos que lleva la sangre y que son sintetizados por el epitelio alveolar de la glándula mamaria. Otra parte de la grasa de la leche procede de los azúcares contenidos en los alimentos consumidos por los animales. El notable biólogo - Whitman H. Jordan (1851-1931), citado por Maynard, demostró desde hace mucho (1897) que la grasa de la leche puede formarse fácilmente a partir de los carbohidratos mediante una serie de reacciones que implican la desintegración de la molécula de glucosa en elementos más simples y la síntesis de los ácidos grasos y el glicerol. No se conoce aún el mecanismo exacto de estas reacciones pero se admite su existencia. En cambio no se acepta el proceso inverso, es decir la formación de azúcares a partir del glicerol y de los ácidos grasos.

La mantequilla, como todas las grasas, es una asociación de ésteres resultantes de la combinación de un ácido graso con la glicerina. Esos ésteres están asociados en la proporción siguiente: Butirina, caproína y caprina 2%, oleína 30% y margarina 68%. Los ácidos grasos volátiles, como el butírico y el caprónico, son los que dan a la mantequilla su sabor y olor especiales, al quedar parcialmente libres.

La clase de alimentos que reciban las vacas influye en la naturaleza de la grasa de la leche. L. A. Maynard, L. L. Madsen y C. M. McCay realizaron (1936) un experimento en el que se incluyó en la ración de unas vacas harina de linaza, y en la de otras se dió pasta de coco. En ambos casos la ración - no contenía más de 3.5% de grasa. En el caso de la harina de linaza el número del yodo fué de 38, en el de la pasta de coco ese número fué de 26.

En resúmen la grasa de la leche es desde el punto de vista de la nutrición mucho más valiosa que otras grasas, sobre todo las vegetales, pero no porque produzca más ácidos grasos que ellas sino más bien en virtud de las vitaminas que - contiene. Al parecer la grasa de la leche estimula el crecimiento en las primeras semanas de la vida, desempeña cierto papel en la absorción del calcio y desarrolla más energía -- que la lactosa.

Los componentes minerales de la leche son principalmente - fosfato tribásico de calcio y en ínfima proporción algunos otros elementos como los óxidos de sodio, calcio, magnesio y hierro; anhídrido fosfórico, cloro, bióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno; huellas de urea, de lecitina y de colesterina y diversos fermentos orgánicos: enzimas hidrolizantes, reductoras y oxidantes.

La leche contiene vitaminas, principalmente A, C y D y algunas del complejo B. Se tiene entendido que el color lo de-

la leche a la provitamina A o sea el pigmento llamado carotina, tal vez asociado a la materia grasa, aunque en esto a la vez influyan otros factores pues hay leches naturalmente amarillas que otras, según las razas, aunque las vacas reciban igual alimentación.

3. Alteraciones de la leche.

Por su constitución química la leche es un admirable medio de cultivo para los micro-organismos y por eso está expuesta a sufrir variadas alteraciones que por una parte le restan propiedades alimenticias y por otra la vuelven nociva para la salud. Un ternero que mama leche de una glándula afectada de mastitis puede sufrir trastornos gástricos más o menos graves.

Los efectos de la invasión microbiana se verifican con enorme rapidez si no se toman las precauciones para impedirla detenerla. Después de unas horas de expuesta al aire libre sobre todo si la temperatura exterior es elevada, la leche comienza a coagularse, es decir, se coagula la caseína que contiene por efecto de la fermentación láctica. En el caso de la mastitis, en la que se eleva la temperatura de la ubre, sin duda se produce el mismo fenómeno, y por eso la leche sale con grumos de caseína.

El número de micro-organismos que pueden alterar la leche a dentro de la ubre o fuera de ella es muy grande, pero se puede dividir en dos grupos principales: El de los fer-

mentos lácticos, sobre todo el bacilo láctico, el bacilo coli y otros, que son aerobios, que no esporulan y que pueden ser destruidos por la pasteurización, y el grupo de los fermentos de las materias protéicas que pertenecen al gran grupo de los Tyrothrix. En general son anaerobios y producen esporas y sólo son destruidos por temperaturas entre 115º y 120º. Son los que producen en los terneros que maman leche infectada trastornos digestivos y diarreas mortales.

4. La secreción de la leche.

Ninguno de los principios específicos de la leche, fuera de la albúmina, preexisten en la sangre; son elaborados por el epitelio de los acini de las glándulas mamarias cuyas células entran en actividad al ser excitadas por las hormonas de la hipófisis, que a su vez es estimulada por las de los cuerpos amarillos del ovario. La sangre lleva los materiales previos por medio de los capilares; de éstos pasan, por ósmosis, a las células epiteliales y ya elaborados los elementos de la leche por estas células salen de ellas, con el agua, también por ósmosis, y van a dar a los conductos que a su vez la llevan a las cisternas de la leche.

La grasa de la leche, como ya se dijo, procede de la grasa de los alimentos o procede de los azúcares, pero es creada en el epitelio glandular, pues la grasa de la leche es diferente en sus propiedades físicas y químicas de la grasa preexistente en la sangre.

Por lo que se refiere a las sales minerales al parecer no hacen sino pasar del plasma de la sangre a la leche, pero probablemente la cosa no es tan sencilla y tal vez el epitelio glandular ejerce alguna acción selectiva ya que en la leche dominan las sales de potasio mientras que en la sangre predominan las de sodio.

Condiciones de la secreción láctea. La actividad de la mama depende en primer lugar del estado de la matriz; si está ocupada, es decir, si hay preñez, hay secreción; si no, generalmente no hay secreción. La citada actividad se inicia algunos días antes del parto aumentando notablemente el volúmen y la vascularización de la glándula, por efecto de la correlación hormonal ya mencionada y del estímulo producido en el útero, la cual es transmitida por el sistema nervioso.

No es mucho lo que se sabe sobre la inervación de la mama no obstante su importancia pero su papel es innegable, bas--tando citar el experimento bastante antiguo (1879) del autor francés Laffont, que menciona Laulanié: Excitando en la pe--rra el nervio mamario, que resulta de la unión del del cuar--to y quinto par lumbares, se produce una gran dilatación de los vasos de la ubre, acompañada de turgencia de las mamas y de hipersecreción de leche. Sabido es que la presión de la -mano en las tetas durante la ordeña y la succión cuando el -hijo chupa los pezones maternos provocan la secreción, por -reflejo nervioso.

Muy raramente hay secreción de leche fuera de la preñez aunque se han visto casos en hembras vírgenes y aún en las pequeñas glándulas mamarias de los machos. Aparte de la excitación nerviosa la secreción es estimulada, como quedó dicho, por acción hormonal. Los cuerpos amarillos del ovario estimulan, a través de la sangre, a la hipófisis por medio de su hormona estrogénica; la hipófisis produce a su vez dos hormonas, por lo menos, de las cuales una excita la secreción y otra la proliferación del epitelio glandular, lo que explica el crecimiento de la glándula. Al cesar el efecto de la hormona ovárica cesa la producción de las hormonas hipofisiarias y entonces se suspende la secreción de la leche, que es exactamente lo que sucede, periódicamente, después de un tiempo más o menos largo después del parto, y al mismo tiempo se contrae la glándula y cesa la actividad del epitelio de los acini glandulares.

En resumen la secreción láctea hállase gobernada por el sistema nervioso y por la interacción hormonal de la matriz del ovario, de la hipófisis y quizá de la propia glándula mamaria. Por lo que corresponde a la excreción no se produce de manera espontánea. A medida que se produce la leche se acumulándose en los conductos, en las cisternas y en los canales galactóforos, impidiendo su salida el tejido muscular de los pezones. Por eso entre más veces se ordeña a una vaca más leche produce.

III. Factores que influyen en la composición y en la producción de la leche.

En párrafos anteriores quedó indicada la composición química de la leche de vaca y de las principales razas. A este respecto cabe decir que las razas que producen leche rica en grasa como la Jersey y Guernsey dan menos cantidad aunque la porción de grasa y de los demás sólidos producidos varían o entre las vacas de una misma raza. El principio que es variable es la caseína la cual aumenta cuando aumenta la grasa, aunque no proporcionalmente. Según los químicos norteamericanos Hart y Totttingham por cada 100 kilogramos de grasa hay más o menos 55 a 65 kilogramos de caseína en la leche de las razas Jersey y Guernsey, mientras que en la de las razas Ayrshire y Holstein hay de 65 a 75 kilogramos. Este hecho tiene una importancia práctica en lo que se refiere a la fabricación de quesos: una leche con 6% de grasa no produce doble de queso que la que tiene un 3%.

Otra diferencia racial es la del tamaño de los glóbulos de la grasa. Son notablemente mayores en la leche Jersey o Guernsey. Como los glóbulos suben más rápidamente a la superficie cuanto más grandes son resulta más fácil elaborar la mantequilla. Los glóbulos son no obstante tan diminutos que la cantidad segregada por una vaca en un día es verdaderamente fantástica. Se ha estimado que una vaca en plena produc-

ión segrega más de 138,000,000 de glóbulos de grasa cada segundo al día. Según Babcock, citado a este respecto por Henry y Morrison, un litro de leche de calidad media contiene alrededor de 2,000,000,000,000 de glóbulos de grasa. Estas cifras nos dan una idea del sorprendente trabajo de la glándula mamaria.

1. Variaciones individuales. La composición de la leche, entre las vacas de una misma raza, no varía mucho, al menos comparativamente con las variaciones que se observan en la cantidad diaria. De ello resulta que una vaca de alta producción dé en conjunto mucho más grasa y caseína que una mediana lechera de leche muy rica en grasa.

Comparando la leche producida en diversos momentos en la misma vaca resulta la primera más pobre en grasa que la subsiguiente; la proporción va aumentando hasta que la última leche es la más rica en dicho elemento. En una investigación realizada por Van Slyke en la Estación Agrícola Experimental de Geneva, New York, en una vaca Guernsey, se vió que la primera porción de leche sólo contenía 0.76% de grasa; la segunda, 2.60%; la tercera, 5.35%; y la última, 9.80%.

Cuando los intervalos de tiempo entre las ordeñas son desiguales, las vacas producen en general un poco menos leche después del lapso más corto pero esta leche es algo más rica en sólidos.

La producción de leche y de grasa en una vaca va aumentando

lo desde su primera lactancia hasta que llega a la plenitud de su edad o sea entre los 8 y los 9 años.

De un estudio de Eckles y Shaw (1938) sobre el efecto de la edad en la producción de leche y su porcentaje de grasa, se concluye lo siguiente:

Considerando que una vaca adulta o sea de 5 a 10 años es cuando alcanza su producción máxima, o sea 100%, produce aproximadamente un 70% a la edad de 2 años; 80% a los 3 años; 90% a los 4 años. Infortunadamente un gran número de vacas son eliminadas de la producción, anualmente, por esterilidad o por mastitis, antes de que se pueda observar suficientemente el efecto de la edad avanzada. Sin embargo entre muchas de las que es posible conservar sanas y eficientes se ha visto que alcanzan su máxima producción entre los 8 y los 10 años; después comienzan a declinar y dejan de ser económicamente útiles después de los 12 o 13 años. Ocasionalmente algunas continúan en buena producción por más tiempo, citándose casos de vacas de 19 años con excelente calidad y cantidad de leche en su treceava lactancia.

El estado en que se encuentre una vaca al parir o sea que esté bien nutrida o no influye algo en el porcentaje de la grasa. Se ha observado en efecto que una vaca gorda produce entonces de 1 a 2% más grasa que la cifra normal, pero pierde peso al mismo tiempo. Al parecer hay una tendencia en ese caso a eliminar por la leche el excedente de grasa orgánica.

La influencia del alimento en la producción.- La clase y cantidad de alimentos no varían grandemente la riqueza de la leche pero sí la cantidad siendo obvio que si ésta aumenta también aumentará el porcentaje de grasa. A este respecto y contrariamente a lo que creen muchos estableros resulta más económica una ración abundante que una mediana o escasa. La producción no disminuye proporcionalmente con la reducción de alimentos. Por ejemplo con una ración completa una vaca produce digamos el máximo, pero si se le dan tan sólo tres cuartas partes de la ración solamente aprovechará el 75 por ciento de ella para producir leche y si la ración se disminuye a la mitad la utilizará toda como sostén y no producirá leche.

El punto que ha dado lugar a largas investigaciones y a controversias es la influencia del alimento en la grasa láctea. Ya se ha dicho que este producto es en realidad un complejo de grasas, como la butirina, la oleína y la palmitina y la glicerina. La clase de alimentos que la vaca recibe no influye insensiblemente el porcentaje de la grasa de su leche, pero sí suele producir variaciones en los componentes de ella, de modo que puede decirse, de manera general, que los alimentos ricos en grasas vegetales (entre las que predomina la oleína) producen una grasa láctea rica en oleína y entonces la mantequilla resulta más blanda. Sin embargo este efecto puede ser variado al ocurrir otros cambios en la composición

la grasa. Por ejemplo con la harina de algodón ciertamenta aumenta la oleína en la grasa láctea pero también aumensu punto de fusión y la mantequilla resulta más dura. Es se atribuye a que la harinolina hace disminuir la cantidade los ácidos grasos volátiles. La pasta de coco producetambién una mantequilla dura, y en cambio, cuando desdes de alimentos secos se dan forrajes verdes aumenta la rica y se produce una mantequilla más blanda.

Yo creo que sería conveniente que los estableros tuvieran presentes estos hechos para normar la alimentación de los ganados, dada la importancia económica que aquellos entrañan, especialmente lo que se refiere tanto a una alimentación deficiente como a una alimentación excesiva.

Efectos del tiempo y del pastoreo. En las vacas de todas razas lecheras se ha observado una tendencia a producir leche más rica en grasa en el tiempo frío que en los meses de calor. Sin embargo si las vacas están expuestas a un interno muy riguroso y lluvias frías no solo desciende la producción total sino que también puede bajar algo el porcentaje de la grasa. En las regiones con inviernos rudos se ha observado que cuando en la primavera pueden salir las vacas al pastero verde en el campo aumenta un poco la riqueza de grasa de la leche y tal aumento se sostiene por algún tiempo pero después desciende a la cifra normal. Tal vez se

lebe esto al pasto tierno y jugoso y también al ejercicio que hacen las vacas. Un trabajo excesivo como el de uncir las vacas de ordeña al arado, como se acostumbra en Europa, disminuye la cantidad y puede alterar la calidad de la leche. El aseo con agua de las vacas de ordeña no mejora la cantidad de la producción de manera apreciable pero incluye grandemente en la salud de los animales y en la calidad de la leche puesto que impide o aminora la suciedad y el número de las bacterias.

3. Efectos de la ordeña. Según Woodward (1938) los resultados de las ordeñas son mejores cuando se hacen de modo regular, a las mismas horas cada día, y también cuando se usa el mismo operario. Sin embargo la irregularidad en el horario no altera la producción si no se varían las horas de alimentación. Cuando concurren ambas irregularidades la producción general puede disminuir en cosa de un 10%. En cuanto a que una vaca dé más leche si es ordeñada siempre por el mismo operario es cosa que en realidad depende de la habilidad de éste.

En un punto anterior dije que aumenta la producción de la leche si se aumenta el número de ordeñas pues siendo la función del epitelio glandular un flujo continuo solamente se detiene cuando las cavidades de la ubre se llenan por completo; vaciándolas una vez pronto volverán a llenarse.

El aumento posible haciendo tres ordeñas en vez de dos durante todo un período de lactancia es de un 20% sin que varíe el porcentaje de la grasa; con cuatro ordeñas en vez de tres puede haber un aumento de 35%. Según las experiencias de Engelund, citado por Agenjo Cecilia, una vaca mala productora que daba 3.5 litros con dos ordeñas dió 10 litros con nueve ordeñas, y otra de 5.5 litros con tres ordeñas dió 14.5 litros con siete ordeñas.

La utilidad de ordeñar más de dos veces al día depende de factores económicos: el salario extra, el costo del alimento adicional, etc. Se cree necesario en efecto (Woodward) añadir alrededor de medio kilogramo de concentrados por cada litro extra de leche producida con más de dos ordeñas.

Finalmente la producción puede ofrecer variaciones si la ordeña se hace a mano o con máquina ordeñadora, pero realmente la variación no es apreciable; en cambio es ventajoso el uso de las máquinas, si se manejan debidamente, por el ahorro de trabajo y porque se obtiene leche limpia. En general un operario puede ordeñar de 6 a 8 vacas en una hora mientras que un operario manejando 2 máquinas puede hacer la ordeña de 20 vacas en una hora, incluyendo el tiempo que tarda en extraer a mano la última leche de cada teta. Además, por el uso de las máquinas ordeñadoras se logra una leche más limpia y se aminora el riesgo de propagar las infecciones de la ubre.

IV. Las mastitis en la vaca.

Habiendo estudiado los caracteres anatómicos y fisiológicos de las glándulas mamarias de la vaca y el modo de verificarse la secreción y la excreción de la leche, vemos que uno de los factores que demeritan a estas funciones, económicamente tan valiosas, son las mastitis o inflamación de las referidas glándulas.

En efecto una vaca lechera tiene valor por su ubre; por eso cualquier alteración temporal o permanente de este órgano o de la leche que produce, significa una pérdida económica. En general basta que la mastitis afecte dos gajos de la ubre para que sea antieconómico seguir manteniendo a una vaca. Un animal de estos, afectado crónicamente de sus cuatro glándulas lactíferas, es un seguro candidato al rastro, cualquiera que sea su valor intrínseco. Es obvio que la pérdida será más grande con vacas de precio elevado que se vean afectadas antes de haber pagado éste con su producción.

Así pues las mastitis constituyen en la vaca una enfermedad muy seria, siendo verdaderamente enormes las pérdidas que sufren cada año los estableros en México, tanto por la reducción de la producción como por el descenso de la calidad de la leche. Por eso el argumento básico de mi Tesis es la de hacer comprender cuán importante es reducir

las mencionadas pérdidas y mejorar la cantidad y la calidad del producto.

La palabra mastitis significa inflamación de la glándula mamaria; de mastós, ubre en griego, y el sufijo itis que expresa inflamación. Una lesión externa en la ubre como cornadas, golpes, pisotones, machacamientos, etc., produciendo o no heridas abiertas o hemorragias internas de los capilares de la glándula pueden servir de puerta de entrada a los agentes patógenos y producir la inflamación de aquella, o penetrar estos directamente por los conductos de las tetas al quedar en contacto con la suciedad del suelo, las manos contaminadas de los ordeñadores, los tubos sucios de las máquinas, etc., sin existencia previa de ninguna lesión externa.

Los agentes patógenos de las mastitis son numerosos pero los que con más frecuencia las producen son los cocos, principalmente los pertenecientes al género de los Estreptococos y el de los Estafilococos. Otras veces pueden serlo las bacterias del género Escherichia coli o los bacilos de la tuberculosis, y no es raro que en un mismo caso haya asociación de dos o más clases de estos agentes causales.

Los estreptococos, de los que los dorados y los hemolíticos son los más virulentos, producen muchas veces la forma aguda de la mastitis pero con más frecuencia la forma crónica, diciéndose que son tan persistentes que una vez alojados en una glándula mamaria permanecen en ella por el resto

de la vida del animal, sea en estado activo, sea en estado latente con intervalos de actividad (mastitis periódica).- Una vaca en esa condición constituye un peligro constante para las demás vacas de un establo, pues estará eliminando los gérmenes con la leche, lo que facilita su difusión a los demás animales al quedar en contacto con el suelo, con las manos, con los útiles de ordeña, etc. Estos gérmenes son particularmente peligrosos porque su excepcional resistencia les permite sobrevivir hasta por más de dos meses en un suelo arenoso o en el agua. Esta dato pone de relieve la necesidad del aseo y la desinfección y de desarrollar con perseverancia en todo establo en que haya habido un caso de mastitis un estricto programa de higiene y saneamiento.

Los estafilococos pueden ser causa de mastitis aguda y crónica pero no persisten tanto tiempo en la ubre como los estreptococos. Sin embargo no es raro que una mastitis aguda estafilocócica degenera en verdadera gangrena y produzca la muerte del animal. Los gérmenes del género Escherichia coli provocan generalmente infecciones de tipo agudo que, como en el caso anterior, pueden terminar fatalmente, (C. S. Bryan).

Un aspecto importante que conviene tener presente es el de que una mastitis puede evolucionar casi de manera insospechada y hacerse crónica para dar lugar en cierto momento

a una forma aguda que no es sino una agravación de aquella; es decir, una mastitis aguda puede ser una complicación de la crónica, y ésta puede ser consecuencia de una infección-aguda inicial.

Efectivamente es muy frecuente que una vaca padezca una mastitis crónica sin que el propietario del animal le dé importancia alguna, refiriéndose a una bolita dura en una de las tetas como consecuencia de un pisotón o pedrada o por la exposición del animal al frío o a una lluvia fría, etc. En realidad la bolita o hinchazón puede ser una forma incompletamente desarrollada de la invasión de los gérmenes, y así se la deja, sin tratamiento alguno. Esto permite a la infección mantenerse en su sitio y estar eliminando gérmenes que pueden infectar a otras vacas, o bien alguna causa agravante exalta la virulencia de los gérmenes allí estacionados y aparece la inflamación visible, la mastitis aguda, sea en el gajo ya infectado o en alguno de los inmediatos.

Este detalle es cosa que nunca deben dejar pasar inadvertida los estableros pues una lesión en apariencia insignificante puede costarles pérdidas cuantiosas.

SINTOMAS. Los síntomas de la mastitis aguda son más o menos característicos. Una o más de las glándulas mamarias aparecen hinchadas, tensas, duras y calientes y el animal estando de pie permanece con las patas algo separadas, para evitar el dolor por el contacto y el roce, lo que hace tam-

én que se mueva lo menos posible o lo que hace con visi--
 de dificultad y desgano. Cuando la inflamación cede no se
 observan estos síntomas y por eso a veces pasa desapercibi--
 : Según los Dres. Bunyea y Miller, de quienes tomo estos
 tos, además de esos signos aparentes, el animal enfermo -
 puede aparecer más o menos triste, con el pelo erizado y --
 los ojos sin brillo, disminuyendo el apetito, la rumiación,
 la defecación. A veces la inflamación glandular es tan --
 intensa que abarca no sólo a toda la ubre sino que se ex- -
 tende más o menos a una parte del abdomen y puede haber --
 fiebre bastante alta.

Un efecto inmediato de la mastitis aguda es la disminu--
 ón o suspensión de la secreción láctea. La leche que se -
 produce puede ser viscosa o grumosa, a veces como un fluido
 de color pajizo o rojizo y con coágulos sanguíneos; o bien
 francamente purulento y de mal olor, o con sangre natural -
 procedente de la ruptura de los capilares.

De las alteraciones que sufre la glándula resulta un cam--
 bio en la composición de la leche. Aunque ésta pueda pare--
 cer normal en realidad contiene menos porcentaje de grasa, -
 lactosa y de caseína, conteniendo en cambio mayor propor--
 ón de sales minerales, incontables cantidades de bacte---
 as y una mezcla de las toxinas segregadas por éstas.

La invasión no solo afecta a la calidad y cantidad de la

leche sino también a los tejidos de la glándula enferma. El tejido alveolar es reemplazado gradualmente por tejido fibroso y la glándula pierde más o menos grandes zonas de su natural elasticidad, las que se sienten al tacto como hinchazones duras, circunscritas o difusas. En casos avanzados todo el gajo se endurece al transformarse en tejido fibroso - tejido secretorio.

Según el bacteriólogo Bryan se encontró en estudios practicados en el Michigan State College, que la leche de las vacas infectadas tenía sabor salado, como la de las vacas sanas al final de la lactancia, y que era mucho mayor el número de las bacterias comunes por mililitro.

Finalmente diré que cuando una vaca presenta los síntomas de la mastitis ya desde unos días antes ha estado produciendo leche infectada; que las mastitis agudas o la agudización de las crónicas ocurren fácilmente después del parto, - que la recuperación de una mastitis aguda en muchísimos casos sólo es aparente pues aunque los tejidos y la leche recobren su normalidad continúan alojados los gérmenes en la glándula, viviendo en estado latente, y siendo capaces de producir nuevos ataques cuando se les presentan condiciones favorables.

En cuanto a la mastitis crónica es difícil obtener una recuperación completa de las funciones de la glándula y una eliminación total de la infección. Generalmente una o más -

de las glándulas dejan de funcionar sin producir nada y es lo que vulgarmente llaman los estableros tetas ciegas. En otros casos se forman abscesos o fístulas y al fin la gangrena acaba por producir la muerte del animal o por obligar al establero a mandarlo al rastro para su sacrificio.-

DIAGNOSTICO. Las mastitis son infecciones de caracteres variables. Pueden presentarse con signos bien aparentes o llamativos que desde luego las identifican pues las glándulas mamarias aparecen inflamadas a simple vista, o puede ocurrir que se presente en forma tan disimulada que pasa totalmente inadvertida, habiendo casos en que una mastitis crónica dure varios años sin signos aparentes, pasando algunos períodos de lactancia normales antes de que se manifieste de manera evidente la enfermedad. Sin embargo, cabe sospechar que hay mastitis crónica cuando una vaca sin síntomas aparentes produce menor cantidad de leche que la normal y porque se acortan los períodos de producción.

Es por lo tanto una cosa de importancia descubrir oportunamente la existencia de las mastitis. Los ataques agudos pueden reconocerse fácilmente por los signos ya expresados y que generalmente son muy visibles, pero lo importante es diagnosticarlos antes de que tal cosa suceda o en los casos crónicos que no presentan signos aparentes.

En países más adelantados que el nuestro se usa en los

establos como parte rutinaria del trabajo diario el de comprobar el estado de las ubres de las vacas y el de la leche. Para ese efecto disponen de empleados especializados en la materia cuya única función es la de efectuar ese trabajo, disponiendo naturalmente de los equipos y útiles necesarios. En los que en los Estados Unidos llaman test-men.

Algunos hacen la prueba de la mastitis valiéndose de un recipiente de cristal con un colador de malla de alambre fino en la boca del recipiente. Sobre esa malla ordeñan los primeros chorros de la leche de cada teta. La aparición de grumos o pequeños copos de leche y su color son una evidencia de que hay mastitis. Con esta sencilla prueba practica-mente periódicamente en cada vaca es posible descubrir la existencia de la infección en animales aparentemente sanos. Este descubrimiento permite entonces tomar las medidas curativas y preventivas necesarias, y no mezclar la leche infectada con la sana ni darla a los becerros a menos que sea hervida o pasteurizada.

Otra prueba es la que se hace usando el producto llamado azul de bromotimol. Los cambios químicos que sufre la leche por efecto de la infección son revelados por las variaciones de color que se presentan cuando se añade a una muestra de leche unas gotas de solución de bromotimol. Si la leche es sana aparece un tinte amarillo verdoso pálido y si está

infectada aparece un tinte de color verde. La leche infectada de mastitis es de reacción francamente alcalina y cuanto más lo sea más intenso es el tono verde que resulta con el bromotimol. Otra prueba para diagnosticar la mastitis es la del agua oxigenada, que fué la que practicamos en la Escuela, y aunque es fácil hacerla no se usa en los establos porque requiere muchos tubos de ensaye o gallitos.

Recolección de muestras de leche. Cuando el establero desea comprobar bacteriológicamente la existencia de la mastitis generalmente tiene que recurrir a un análisis microscópico en un laboratorio adecuado. Para ello debe recoger las muestras necesarias de leche y enviarlas al laboratorista. Para este fin el bacteriólogo C. S. Bryan prescribe las siguientes recomendaciones que he resumido así:

1. No debe recogerse una muestra de la leche que se va a examinar sino alrededor de dos horas después de la ordeña. Más o menos el 50% de los casos producen muestras negativas porque los gérmenes han salido con la leche ordeñada y no son reemplazados por los alojados en las regiones más profundas de la glándula sino al cabo de 2 horas más o menos.-

2. Lavar la ubre de la vaca y las tetas con solución clorinada. Esta precaución es de importancia porque así se excluyen de la muestra a los estreptococos y otros gérmenes fecales. La solución destruye a las bacterias adheridas a la ubre y las tetas alejando el riesgo de confundirlas con las de la leche lo que daría un diagnóstico equivocado.

las de la leche lo que daría un diagnóstico equivocado.

3. Desechar los dos primeros chorros de leche de cada teta recogiendo esta leche en otro recipiente y no se usará para el análisis. Los primeros chorros arrastran la suciedad que puede haber en el poro del conducto lácteo de las tetas. Si no se hace esto se verían en la muestra las bacterias que contiene esa suciedad y darían también a un error en el diagnóstico.

4. Recoger la muestra ordeñando las cuatro tetas hasta completar 5 centímetros cúbicos en total. Para recibir la leche se usa un tubo de ensaye que luego se tapará con un tapón esterilizado. Se le pone una etiqueta con los datos necesarios: nombre o número de la vaca, fecha, hora, operador.

5. El operador que recoja las muestras debe desinfectar se previamente las manos con solución clorinada.

6. Llenar un informe para el laboratorista con los datos necesarios ya indicados añadiendo otros relacionados con el animal que se supone está enfermo, como su edad, la fecha del último parto, la del día en que se advirtió alguna anomalía en la ubre (mastitis visible), etc. Cualquiera de estos datos, pasados o actuales, sobre cambios advertidos en la glándula mamaria deberán ser anotados en el citado informe pues le servirán de mucha ayuda al bacteriólogo para determinar el diagnóstico preciso.

V. Prevención de las mastitis bovinas.

Como se dice en los Apuntes de las Enfermedades de los animales, en uso en nuestra Escuela, "la mastitis es una enfermedad propia de los establos sucios". Esto implica que la limpieza es el principal enemigo de esta enfermedad. Las mastitis son difíciles de curar y a veces lo son en absoluto, como el caso de una de forma crónica, generalizada o -- angrenosa. Una vez que se asienta la mastitis en un establo es en extremo difícil extirparla de él definitivamente. Por estas razones deben seguirse las medidas preventivas necesarias, sea para evitar su entrada en un establo, sea con el fin de impedir su difusión entre las vacas sanas cuando haya atacado a alguna.

El paso inicial y esencial es el de efectuar con constancia las pruebas de diagnóstico que antes se han enumerado. En la mayoría de los casos lo más conveniente para un establero que practique dicho programa de pruebas es eliminar a la primera vaca que resulte con signos de mastitis, y no admitir el ingreso de ninguna vaca nueva sino después de tenerla en cuarentena por una o dos semanas y después de haber examinado cuidadosamente la ubre y la leche, y si es posible no admitirla sino después de obtener un análisis bacteriológico negativo.

Es frecuente que algunos estableros sin escrúpulos vendan s vacas enfermas con todas las tetas ciegas diciendo que s vacas están secas. Cuando se compre una vaca adulta lo -
jor es comprarla estando en producción y después de haber-
examinado la ubre con la vista y el tacto y de haber veri-
cado la integridad de las tetas y el color, aspecto y cali-
d de la leche y el grosor de los chorros al salir de aque-
as.

Cuando no sea posible echar fuera del establo a una vaca-
n mastitis o si son varias las enfermas, deberán ser segre-
das del rebaño de productoras, formando un grupo que se ha-
á de tener en distinto establo y que serán ordeñadas siem-
a después de las vacas sanas y observando todas las precau-
ones necesarias.

Una vaca con mastitis avanzada y generalizada es un peli-
o continuo para las vacas sanas. Debe ser retirada del es-
blo y sacrificada en el rastro.

Después de retirar del establo las vacas infectadas se ha-
un aseo general del mismo con más escrúpulo que el que se
ce rutinariamente, retirando toda la basura y estiércol, la-
ndo los pisos y pesebres con abundante agua y luego con le-
a. Sobre el piso del establo y del corral una capa ligera,
cal cernida y apagada.

Deben combatirse tenazmente las moscas en el establo, sea
n insecticidas, sea por medio de trampas eléctricas, evi--

tando la procreación de estos insectos por medio de constante aseo de los corrales. Los restos de forrajes y camas así como el estiércol se retirarán con la mayor frecuencia posible y se conservarán al abrigo de las moscas hasta el momento de usar estos desechos como fertilizantes, poniéndolos a este fin en estercoleros debidamente contruidos y protegidos, o cuando menos sobre un piso encementado rodeado de un caño lleno de chapopote.

Un establo bien contruido, con pisos encementados sin hoyos ni cuarteaduras, con pesebres provistos de trampas metálicas o de madera pintada de aceite y con paredes de superficies lisas, facilita mucho el aseo y la desinfección, ahorra tiempo y dinero e impide que los gérmenes encuentren lugares apropiados para alojarse. Un establo bien ventilado e iluminado, que reciba abundante sol. Sabido es que la luz solar es un eficiente germicida.

Se procurará que nunca queden tirados en el suelo objetos puntiagudos o cortantes como trozos de vidrio o de alambre, pedazos de madera astillados o con clavos salientes, etc. De esa manera se pueden evitar lesiones de la ubre de las vacas, las que pueden servir de puerta de entrada a los microbios.

Las cercas que limiten los corrales, sino no son de adobes o ladrillos es mejor que sean de barrotes de madera o de rieles o tubos de fierro. Cuando son de alambre de púas

es fácil que las vacas sufran desgarraduras en la ubre, al retozar o reñir unas con otras o de otra manera. Es siempre preferible que las vacas de ordeña estén descornadas o al menos con los cuernos bien despuntados y escofinados. A veces una cornada en la ubre ha sido el principio de la mas
titis.

Cualquiera herida, golpe o contusión de las ubres y las tetas debe ser atendida inmediatamente para evitar posterior
res complicaciones.

La alimentación en una vaca con mastitis no debe ser muy rica en proteína. Al parecer esta alimentación estimula en exceso a la ubre, dificulta el tratamiento y predispone al animal a nuevas infecciones.

Otro aspecto de importancia preventiva es la protección de la ubre. Las vacas de un buen establo deben disponer, si es posible, de departamentos individuales, pero en todo caso el piso de su alojamiento debe cubrirse con camas de paja o de rastrojo picado o de aserrín de madera. Esta práctica tan útil y que tanto se usa en otros países apenas es co
nocida en nuestro medio. Los pisos se construirán de modo - que las vacas al andar no resbalen y caigan; un piso demasiado inclinado y liso predispone a las caídas y casi siempre el órgano que recibe el golpe de modo más directo es la ubre.

En los lugares de inviernos muy fríos se protegerá de la

ntemperie a las vacas y se evitará que queden expuestas a las lluvias frías. Los corrales deben ser de piso duro con inclinación adecuada para su fácil desagüe. Los charcos lo os deben evitarse. Ya dije que los estreptococos de la stitis pueden sobrevivir en el agua hasta dos meses.

HIGIENE DE LA ORDEÑA. El contacto de las ubres con sue os, manos o máquinas contaminados es el medio habitual de nfección de las glándulas mamarias y como la vaca vale se ún la leche que produce resulta que la práctica de la or eña debe hacerse siempre con la asepsia posible. Las reco ndaciones al respecto pueden resumirse de las siguientes ndicaciones, que son un resumen de lo que prescribe a es e fin el Reglamento de Establos del Estado de Coahuila:

1. Asear el piso del local de ordeña. Después de reti ar la basura y el estiércol se lavará con abundante agua. s preferible que el piso esté un tanto húmedo durante la rdeña y que los alimentos que en ese momento estén comien o las vacas no sean secos y pulverulentos. Los forrajes - ecos desprenden polvo que casi siempre está contaminado. - l no se dispone de otra clase de alimentos es preferible arlos después de la ordeña.

2. En algunos establos se tiene un local con pesebres - o que se ponen los concentrados o forrajes a las vacas al r a ordeñarlas, pero la ordeña no se hace allí sino en un ocal más pequeño, para dos, tres o cuatro vacas, y al que

entran por turno estos animales mientras los demás están co-
miendo. Como este local es más pequeño es más fácil conser-
varlo en mejor estado de aseo. Este local se usa de preferen-
cia en los establos en que la ordeña se hace con máquinas.-

3. Una vez repartido el pienso y lavado el piso del lo--
cal de ordeña procederán los trabajadores a hacer el aseo de
las vacas usando agua a chorro de manguera y jabón y una --
bruza de fibra dura, para bañar y cepillar todo el tercio -
posterior de cada vaca incluyendo el vientre, la cola y la
ubre. Después de hecho este trabajo se sujetarán las colas
con trabones metálicos y en seguida se empapará la ubre de
cada vaca con solución clorinada y se secará con toallas o
trozos de género limpios y secos, usando uno para cada dos
vacas cuando más.

4. Estando así preparadas las vacas deberán los ordeñadores
sujetar a su cintura el banco para sentarse y tendrán -
listas las cubetas de ordeña, cuando no se usen máquinas, de
biendo ser dichas cubetas de las llamadas de tipo sanitario
y haber sido previamente lavadas con agua y jabón y desin--
fectadas con solución clorinada. Luego los ordeñadores se -
lavarán las manos con agua y jabón, a chorro abierto, y las
desinfectarán con la solución mencionada.

5. Los ordeñadores deben ser personas sanas, sin lesio--
nes cutáneas, sobre todo de las manos, y usarán de preferen-
cia uniforme sanitario blanco y limpio y gorro sanitario.

Durante la ordeña el operario no debe tocar la leche ni otros objetos o parte alguna de la vaca fuera de las tetas de la ubre. Evitará los golpes en este órganos y los tiro- nes bruscos de las tetas, debiendo usar las uñas bien cor- tadas. Los gritos y vociferaciones intimidan a las vacas y esconden la leche. Esto desde luego no influye como causa de enfermedad pero sí disminuye la producción. Se dice que incluso puede suceder eso mismo escuchando las vacas una música destemplada o ruidos atronadores como sucede estan- do el establo cerca de las vías de los trenes o de una ca- rretera de tráfico intenso.

6. Dispuestas las cosas en la forma que se indica se co- menzará la ordeña propiamente dicha, descartando los prime- ros chorros de leche de cada teta los que no habrán de ti- rarse al suelo sino que se recogerán en una cubeta destina- da para ese fin. La leche que se recoja en esta forma po- drá darse a los terneros o a los perros después de hervir- la. Si se van a tomar muestras para la prueba de la masti- tis se recogen en la forma que quedó indicada. Cuando la ordeña se hace a mano se ordeñará a fondo hasta extraer lo que se llama la última leche. Si se hace con máquinas se esterilizan primero los tubos, se aplican a las tetas y se vigila el funcionamiento de la máquina, observando en el recipiente recolector de cristal que estará graduado los litros de leche que la vaca esté produciendo. La máquina no se dejará funcionando hasta que extraiga la última le-

che de cada teta pues la aspiración de la máquina al trabajar en la ubre vacía puede provocar hemorragias de los capilares y ser una causa inmediata de mastitis. Como el ordeñador debe saber la cantidad de leche que habitualmente produce cada vaca debe retirar los tubos de la máquina cuando falte alrededor de medio litro para completar dicha cantidad. Muchas mastitis tienen como origen el descuido en el manejo de la máquina ordeñadora. Si el trabajador no sabe la cantidad habitual de leche consultará previamente la hoja de registro de la producción, que podrá tenerse a la vista en lugar adecuado en una de las paredes del local de ordeña o del "milk parlor".

7. Si la ordeña se hace a mano al llenar con leche una cubeta la irá a vaciar el operario en el depósito recolector pero no tocará con las manos el fondo de la cubeta por fuera pues al haber estado en contacto con el suelo estará contaminado y se infectará las manos. Para evitarlo se usará una toalla o trozo de lienzo limpio o habrá un empleado para ese fin. Si incidentalmente un ordeñador ensucia sus manos en alguna forma no proseguirá la ordeña sino después de lavarse y desinfectarse de nuevo las manos.

8. Una vez terminada la ordeña, si ha sido hecha a mano o de haber extraído manualmente la última leche si se han usado máquinas, se procederá a ordeñar las vacas que hubiere infectadas de la ubre, con las precauciones asépticas usuales. Por último los operarios se lavarán las manos y -

ocederán a destrabar a las vacas para dejarlas en libertad. Ningún forraje o alimento será manejado por un trabajador que haya ordeñado a una vaca enferma de mastitis si antes no se ha lavado y esterilizado las manos.

9. Nunca se mezclará con la leche de las vacas sanas la de las enfermas de mastitis ni siquiera la de los gajos sas. Se recogerá en un depósito separado y se pasteurizará se hervirá debidamente. No se usará leche cruda de vacas enfermas de mastitis como alimento de los becerros ni se amentará ningún becerro durante la ordeña, ni se permiti- la entrada al local de ordeña de animales que no sean - s vacas, como becerros, vacas secas, perros, gallinas, callos, etc.

10. Después del trabajo de la ordeña se aseará el esta- o y se lavarán, aselearán y guardarán en lugar protegido l polvo y de las moscas las cubetas de ordeña, máquinas, bos de ensaye, etc., y se guardarán en lugar ad hoc to-- s los utensilios de trabajo, bancos, uniformes, bruzas.- ego se prosigue con el aseo de los corrales y de los be- deros y el retiro del estiércol, restos de forrajes y de mas, la atención de los terneros, etc. El establo puede ner un local propio para análisis de la leche, conservan limpios los utensilios, y el botiquín con los útiles y bstancias necesarios para la desinfección de locales, cucción de los animales, etc.

Siguiendo todo este programa de manejo y de higiene de un establo se obtendrán entre otras ventajas la muy importante de evitar en lo posible la aparición o propagación de las mastitis, a las que todo establero debe considerar como el mayor enemigo de su bolsa y de sus vacas. Por eso muchos estableros para erradicar las mastitis de su ganado eliminan sin consideración a toda vaca que las padezca, aún aquellas que no la presentan en una forma avanzada.

VI. Tratamiento de las mastitis.

Se han ensayado numerosos medicamentos para curar esta enfermedad pero uno de los puntos más importantes en el caso de las formas agudas es el ordeño frecuente del gajo o pechos infectados. Se les debe ordeñar por lo menos 8 veces al día haciendo al mismo tiempo un masaje suave con las manos, presionando hacia abajo a fin de que los grumos o coágulos de las partes profundas bajen a la cisterna y salgan mediante la ordeña, practicada en forma lenta y suave. El líquido que se obtenga se recibirá en una cubeta que contenga una solución germicida como agua fenicada o clorinada o creolina y se verterá en el drenaje o en lugar al que no tengan acceso los animales.

Cuando yo estudiaba en la Escuela tuve que estar atendiendo unas vacas con mastitis, una del ganadero Sr. José Hernández del rancho La Bandera y dos de una persona de mi familia, el Sr. Serapio Castruita, del rancho de La Liradura, ambos en el municipio de Jiménez, Coah., en diciembre de 1945. Como ni tenía suficiente conocimiento entonces de esta materia ni había en esos ranchos los medios necesarios me limité a tratar a los tres animales citados a una ordeña frecuente, seis veces al día, y al final aplicábanse diariamente fomentos de cocimiento de malva, dejando unida la ubre toda la noche con aceite caliente bien friccionaldo. Las vacas recibieron una purga de 500 gramos de sul-

le sodio en infusión de manzanilla y se curaron, al -
aparentemente pues volvieron a dar leche normal.
poco antes de la fecha indicada o sea en diciembre
44 estando en Torreón atendí a dos vacas con mastitis
s estableros Miguel Cepeda y Leonardo Avila, y consul
un médico veterinario recetó instilaciones de solución
Meticazol al 10% en los gajos enfermos. Las estuve a--
ndo diariamente por dos semanas pero no se obtuvo nin-
mejoría y los dueños vendieron las vacas.

1 junio de 1947 hubo otros dos casos de mastitis en va-
de nuestra Escuela; por indicación del maestro de la ma
se usaron por primera vez las inyecciones subcutáneas
lectrargol, forma inyectable de plata coloidal. Aparte -
tras medidas de rutina estuvimos aplicando ese tratamien
l compañero C. Tapia y yo a las referidas vacas, ponien-
ada tercer día una inyección de 5 centímetros cúbicos. -
de las vacas comenzó a producir leche normal después de
bir 15 centímetros cúbicos de electrargol y la otra des-
de recibir 25 centímetros cúbicos.

se mismo año hubo otro caso en una vaca de la Escuela, y
logró su curación con 3 o 4 inyecciones del producto cita
y con instilaciones, en el gajo enfermo (una vez) de 40
ímetros cúbicos del producto llamado Novoxil, que también
plata coloidal suspendida en aceite mineral. Este caso no
atendido por mi pero me di cuenta del tratamiento y del
alzado.

En la misma Escuela hubo otro caso en junio de 1948 pero habiendo fracasado el novoxil y electrargol se usaron institilaciones intramamarias (dos) de 40 centímetros cúbicos de tirotricina y aunque el caso era alarmante pues al ordeñar el gajo enfermo la leche salía mezclada con mucha sangre, se obtuvo el alivio del animal en poco tiempo.

Ya con estos conocimientos tuve oportunidad en enero de este año de atender unas vacas con mastitis aguda en las fincas llamadas La Luz del Sr. J.A. Siller, y La Florida, del Sr. F. Siller, ambas en el municipio de General Cepeda. Se usaron el electrargol y la tirotricina pero en dos vacas no se obtuvo la curación y entonces se aplicaron inyecciones de penicilina, 20,000 unidades cada tres horas. Una de las vacas sanó pero la otra continuó mala y se recurrió a institilaciones de penicilina en el gajo enfermo con jeringa y cánula. Se alivió después de gastar 200,000 unidades de este medicamento.

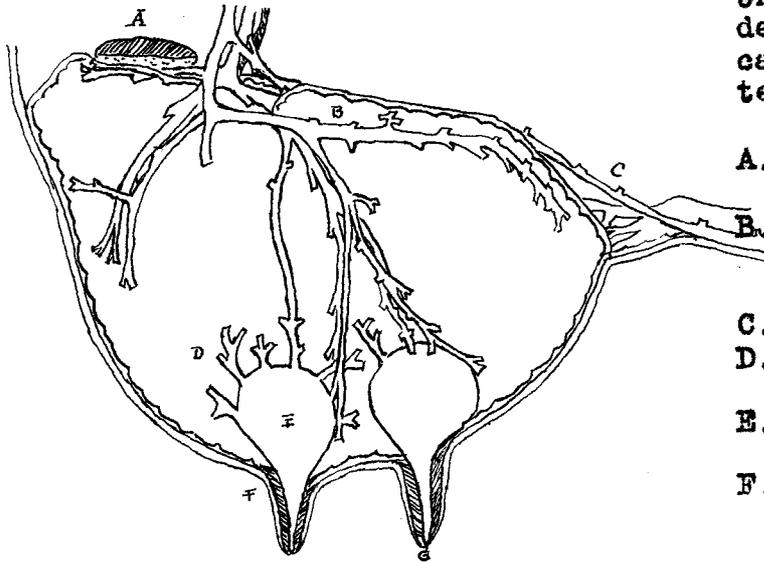
Finalmente, en mayo próximo pasado, estuve tratando en el rancho llamado La Potasa, en el municipio de Jiménez, a los vacas enfermas de mastitis, de la propiedad del ganadero Sr. Porfirio Ramos.

Una de esas vacas se curó con sólo tres inyecciones de electrargol; a la otra se le puso lo mismo y no viendo resultado y aprovechando los días que estuve allí en el desempeño de una comisión de mi Departamento, tuve tiempo de po-

r a dicha vaca unas instilaciones de penicilina, 20,000 unidades tres veces al día, pero no se obtuvo resultado apreciable. Entonces el propietario compró en Eagle Pass - un gramo de estreptomycina y lo dividí en cuatro inyecciones subcutáneas de 5 centímetros cúbicos, poniendo una c.c. El animal se alivió por completo aunque no puedo decir si fué por el solo efecto de la estreptomycina o por los efectos combinados de ese producto y los antes aplicados, es decir, la penicilina y el electrargol.

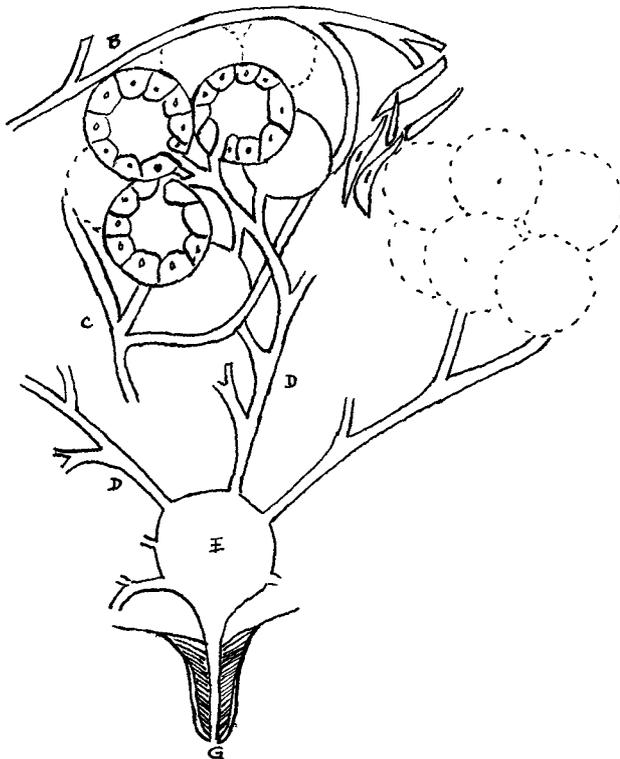


1.



1.
Un Corte Esquemático de la ubre de la vaca mostrando las partes principales.

- A. Ganglio linfático retromamario.
- B. Arteria mamaria y sus ramificaciones.
- C. Venas mamarias.
- D. Conductos galactóforos.
- E. Cisterna de la leche.
- F. Tejido muscular y conjuntivo del pezón.
- G. Orificio externo del conducto galactóforo principal.



2.

2.
Corte Esquemático de la ubre a mayor magnitud mostrando los alvéolos de la glándula mamaria y otras partes de la misma, - como en la figura anterior.

VII. Sumario.

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad para la especie humana por lo que se le usa en todo el mundo al igual que los productos derivados de ese alimento como son el queso, la crema, la mantequilla, etc. Como la población del mundo aumenta progresivamente ha aumentado también la demanda de leche. Por eso se han ido mejorando las razas de vacas lecheras a fin de obtener un mayor volúmen de producción.

En México es enorme la desproporción entre la producción láctea y las necesidades del consumo. Aparte de otros factores que han impedido el desarrollo de la ganadería lechera y su explotación racional, han contribuido a ese fin la explotación empírica, la falta de higiene y las enfermedades de la ubre, principalmente las mastitis.

La glándula mamaria de las vacas es un órgano de delicada y compleja contextura anatómica y por su posición en el cuerpo de los animales y su comunicación directa con el exterior está expuesta a sufrir lesiones frecuentes y contaminaciones por los gérmenes diseminados en el medio ambiente.

La leche contiene carbohidratos, grasa, proteínas, sales minerales y vitaminas o sean todos los elementos que le dan el gran valor que tiene como alimento. Pero esta misma riqueza de substancias nutrientes la expone a sufrir rápidas alteraciones, o a servir de excelente medio de cultivo para los microbios. Por otra parte su producción depende de variados factores como la clase de alimentos, la higiene del medio, la

raza, la edad, el estado individual, el tiempo transcurrido desde el parto y la manera de practicar la ordeña.

La mastitis bovina es una enfermedad aguda o crónica de la glándula mamaria que afecta a la constitución anatómica y las funciones de dicho órgano, haciendo disminuir o suprimiendo por completo la producción de leche por lo que significa cuantiosas pérdidas económicas.

Esta enfermedad no siempre puede ser atacada eficazmente por medio de las diversas medicinas en uso y muchas veces - todo tratamiento es inútil. Para evitar esta terrible enfermedad que causa más daños que la misma tuberculosis lo más indicado es observar en todo establo de vacas lecheras un - estricto programa de higiene, que comprenda la adecuada ubicación y construcción de los establos, el aseo constante de locales de ordeña, patios y corrales, la segregación inmediata de los animales enfermos, descubiertos oportunamente por la práctica rutinaria de las pruebas de la mastitis; la higiene en los alimentos, en las vacas, en la ordeña y en los trabajadores.

VIII. Conclusiones.

1. Siendo las glándulas mamarias el órgano esencial de producción en el negocio de la explotación lechera y siendo que de ellas depende el capital invertido en el mismo es necesario prodigarle los cuidados necesarios para que su funcionamiento sea normal y para evitarle golpes, contusiones, heridas, etc., que son puertas de entrada de los gérmenes.

2. La mastitis es la enfermedad que al atacar a ese órgano tan vital desde el punto de vista de la cría y explotación del ganado lechero, puede anular por completo la producción de las vacas atacadas. Aunque no cause la muerte la pérdida de una vaca inutilizada por la mastitis equivale a una vaca muerta. Por esta razón y porque no siempre se logra la curación lo más conveniente es evitar dicha enfermedad por medio de todas las medidas preventivas y profilácticas que aconseja para tal fin la higiene moderna.

3. Además de practicar dichas medidas con toda constancia debe hacerse de manera rutinaria alguna de las pruebas indicadas para descubrir los casos ocultos o los que aparecen a pesar de las medidas preventivas. Estas pruebas pueden ser la del vaso con colador de malla fina de alambre, o con un género negro, o la del bromotimol o el examen microscópico, periódicamente, recogiendo las muestras que se van a analizar con la asepsia debida.

4. Las vacas que aparezcan enfermas o que se descubra que lo están mediante alguna de las pruebas mencionadas, deben ser separadas de las vacas sanas poniéndolas en otro local y ordeñándolas después de éstas, y se tratará de curarlas. Si el caso lo permite toda vaca enferma de mastitis debe ser segregada del establo y no se admitirá en este ninguna vaca si no después de asegurarse de que no padece mastitis.

5. La ordeña debe efectuarse con la asepsia posible sobre pisos de cemento rugoso, aseados, bañadas las vacas, esterilizadas las ubres, los utensilios, las manos de los ordeñadores, etc. Sólo con un programa riguroso de higiene en los establos, en los alimentos, en los animales y en los trabajadores se logrará evitar en gran parte esta enfermedad, y con ello se obtendrá leche sana y en mayor cantidad.

6. Trátase a las vacas enfermas en forma general y local. El tratamiento general tiene por objeto combatir las toxinas y sostener al animal enfermo: Una purga de 500 o 600 gramos de sulfato de sodio en 2 o 3 litros de infusión de flores de manzanilla; un papel diario de 5 gramos de bicarbonato de sodio o de partes iguales de salol y benzonaftol; una inyección subcutánea cada dos días de 5 o de 10 centímetros cúbicos de electrargol o una diaria de 10,000 a 20,000 unidades de estreptomina.

El tratamiento local sirve para remover el producto acumulado en la ubre y consiste en lo siguiente:

Ordeña y masaje de la ubre unas 6 u 8 veces al día; aplicaciones calientes de cocimiento de malvas y luego friccionar la ubre con pomada de belladona o yodoyodurada al 10% o mamitol; instilaciones de tirotricina o penicilina; de la primera 40 centímetros cúbicos en cada gajo enfermo, de la segunda se aplican 10 o 20,000 unidades varias veces al día o dosis masivas de 100,000 unidades por día. Puede hacerse una combinación de electrargol, estreptomocina y penicilina poniendo un día el primero, otro día la segunda y diariamente la última o combinación de electrargol, estreptomocina y tirotricina.

7. En los casos de mastitis crónica se puede seguir el mismo tratamiento aunque en vez de la tirotricina se usan instilaciones intramamarias de 40 centímetros cúbicos de novoxil.- Es conveniente en todo establo vacunar a las vacas sanas con la bacterina preventiva contra la mastitis bovina.

8. Nunca debe conservarse en el establo una vaca con tetas ciegas aunque las que no lo estén produzcan leche; será una fuente constante de nuevas infecciones y de continuas pérdidas y gastos.

B i b l i o g r a f í a

- Agénjo Cecilia C. (1946). Ganado Vacuno. Pp. 342-354. Espasa Calpe, S. A. Madrid.
- Agricultura (1947). Órgano de la E. S. A. A. N. Número 4.
- Apuntes de Enfermedades de los Animales. (1947). Recopilación para los Alumnos de la Escuela Superior de Agricultura "ANTONIO NARRO". Mimeógrafo.
- Aragón Leiva, P. (1939). La Vaca Lechera. Pp. 9-12, 98-121, 137-152 y 346-348. Editor B. Trucco, México.
- Bryan, C. S. (1941). Mastitis. Extension Bulletin 165. Pp. 1-14. Michigan State College, East Lansing, Mich.
- Bunyea, H. y Miller, W. T. (1934). Farmer's Bulletin # 1422 Pp. 1-16. U. S. Department of Agriculture. Washington.
- Eckles y Shaw. (1938). Bureau of Animal Industry Bulletin # 157. Washington.
- Hart, E. H. y Totttingham, E. T. (1929). "Química Agrícola." P. 291. New York.
- Kelly Ernest. (1932). Producción de Leche Limpia. Farmer's Bulletin # 602. Pp. 1-16. Washington.
- Laulanié, F. (1905). Elementos de Fisiología. Pp. 1194-1205 Segunda Edición. Asselin y Houzeau. París.
- Van Slyke, T. (1930). Journal of American Chemistry Society. P. 1173. Est. Agr. Exp. del E. de New York, Geneva, NY.
- Woodward, T. E. (1938). Cuidado y Manejo de las Vacas Lecheras. Farmer's Bulletin # 1470. Pp. 8-12. U. S. Department of Agriculture. Washington.