



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Cambios Anatómicos de la Glándula Mamaria  
en Vacas Holstein Friesian, debidos al efecto  
del Incremento de los Partos.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
BIBLIOTECA - UNAM

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
Ranulfo Oliverio María Núñez Velázquez

Asesor: M.V.Z Gustavo Franco Frago



MEXICO, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A mis padres:

Sra. Ma. Encarnación Vélazquez de N.  
Sr. Enrique Núñez D'Lucio

Con el más grande cariño, admiración  
y respeto ya que supieron guiarme por  
el buen sendero, iluminados siempre  
por DIOS.

A mis hermanos y cuñados (as)

Micaelina	Antonio
J. Dante	Rebeca
Hortencia	Apolinar
Ma. Félix	Gaspar
Fco. Javier	Rosa Maria
Moises	Claudia
Teresita	Victor
Victor Angel	

Como un obsequio, por su gran  
ayuda en los momentos más pre-  
cisos.

Con mucho amor para mi novia  
Cristina, ya que su gran apoyo  
me impulso a realizar el presente.

A mis sobrinos: esperando que el presente les sirva de estímulo  
para su superación.

**A mi inolvidable Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
en la cual se hicieron posibles mis estudios.**

**A los maestros y compañeros de la Facultad.**

**A mis compañeros de grupo: Arturo, Daniel, Guillermo, Horacio  
Javier, Jorge y José, ya que con el presente se cumple su  
deseo.**

## A G R A D E C I M I E N T O

A mi asesor: M.V.Z. Gustavo Franco Fragoso  
por su gran ayuda y amistad  
desinteresada.

A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron  
a la realización del presente trabajo.

A la familia Rodríguez Castañeda,  
por su gran atención, ayuda y  
confianza

A mi honorable jurado  
M.V.Z. Benjamín Lucio Martínez  
M.V.Z. Jorge Zenteno Servín  
M.V.Z. Raymundo Martínez Peña  
M.V.Z. Gustavo García Delgado  
M.V.Z. Pedro Goddard Ensaustiga

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	15
LITERATURA CITADA.....	18
FIGURAS.....	21
CUADROS.....	26

R E S U M E N

NUÑEZ VELAZQUEZ, RANULFO OLIVERIO MARIA. Cambios anatómicos de la glándula mamaria en vacas Holstein Friesian, debidos al efecto del incremento de los partos (bajo la dirección de: Gustavo Franco Fragoso).

Este trabajo se hizo con el fin de ampliar la escasa fuente de información y esperando que los resultados de este estudio sirvan para adquirir más conocimientos y así se reduzca el porcentaje de fraudes cometidos en la compra-venta del ganado lechero. Para lograr este objetivo se investigaron los cambios anatómicos en la glándula mamaria debidos al efecto del incremento en el número de partos: por medio del examen clínico-zootécnico de la ubre con las vacas en pie y a través del estudio morfométrico de dicho órgano, utilizando para tal efecto 26 vacas Holstein. 20 fueron improductivas con un rango de 3 a 8 partos a las que se les amputó la ubre después de ser sacrificadas. Los resultados demostraron los siguientes cambios anatómicos: del 3º al 6º parto las venas abdominales subcutáneas duplicaron su sinuosidad y capacidad; relajamiento gradual del tejido ligamentoso de sostén, originando en algunas vacas de 6 partos en adelante, ubres pendulosas (19.2%) con cambio de dirección de pezonez, disminución de la adherencia y elasticidad de la piel y aumento del tamaño de pezones (26.9%). Con respecto al porcentaje individual de las estructuras disecadas, en relación con el peso total de la ubre: la piel presentó una disminución conforme al aumento en el número de partos, después del 7º aumentó ligeramente: los tejidos fibroso, adiposo y vasculonervioso manifestaron una merma hasta el 5º y 6º parto después ascendió gradualmente; el tejido glandular alcanzó su máximo desarrollo (porcentaje) entre el 5º y 6º parto, después decreció paulatinamente; los linfonódulos incrementaron su peso conforme el aumento de los partos. Por lo que se concluye que ocurrieron los cambios anatómicos esperados.

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

La producción lechera se basa en la capacidad de las hembras de algunos mamíferos domésticos para producir leche, la cual posee un alto valor nutritivo para la especie humana. El ganado vacuno es el principal productor de leche en la mayoría de los países, aunque los búfalos de agua, cabras y ovejás son los principales productores de leche en algunos países de Asia y Africa ( 18,19,20 ).

El hombre ha criado y seleccionado animales durante siglos, capaces de producir leche en cantidades que superan las necesidades de alimentación de sus crías y el producto excedente se ha destinado para la alimentación del ser humano ( 19 ).

La leche, ha sido descrita como el alimento casi perfecto de la naturaleza, es la única fuente de nutrientes para la mayoría de los mamíferos recién nacidos; para el niño la leche es la única fuente de nutrimentos durante los dos o tres primeros meses de vida, además la leche, o sus substitutos, tienen importancia durante las etapas del crecimiento de la mayoría de los mamíferos domésticos. Asimismo, la leche es fuente valiosa de nutrientes para el hombre adulto, especialmente para los ancianos (10,18,19).

Al ejercer la práctica profesional de bovinos es frecuente encontrar personas interesadas en saber cuál es la raza que tiene mayor producción de leche en México y hasta cual parto es costeable una de estas vacas lecheras.

En Inglaterra, O'Connor y Hedges (14), indican que la



edad promedio de la vida productiva de los hatos lecheros estudiados, es de cinco a seis años y en el estudio realizado en México por Talavera (22), señala que la vida productiva de una vaca lechera estabulada se considera de los cuatros a los diez años.

En Canadá, Burnside, etal. (4) encontraron que las causas principales por las cuales las vacas lecheras estabuladas son eliminadas de los hatos, son: trastornos en la reproducción ( vacas repetidoras ), baja producción debida a una lactación prolongada, o casos de mastitis crónica con atrofia del tejido glandular afectado y edad avanzada.

#### REVISION ANATOMICA

La glándula mamaria consta de cuatro cuartos individuales, es una glándula cutánea y está cubierta de pelo, excepto en los pezones; está situada en la región inguinal, vinculada al organismo por una serie de ligamentos y se une a la cavidad corporal através del canal inguinal, por el que pasan arterias, venas, vasos linfáticos y nervios. La ubre queda dividida en una mitad derecha y otra izquierda por medio del ligamento suspensorio medial, los cuartos anteriores (craneales) y posteriores (caudales) disponen de sistemas conductores independientes, aunque no se hallan separados por ninguna membrana (16,18).

El tamaño y la forma de las ubres varían considerablemente según la capacidad productora (herencia), edad, etapa de lactación y alimentación (19,20).

Los pezones varían en su forma, de cilíndricos a cónicos y los posteriores generalmente son más cortos que los anteriores. Desde la introducción de la máquina ordeñadora, las va

cas con pezones cortos han sido seleccionadas preferentemente, porque se ha demostrado que tienen un flujo más rápido que las de pezones largos (10,16,20).

#### APARATO SUSPENSOR

Siete tejidos diferentes sirven de sostén y de apoyo a la ubre. La piel es el tejido más superficial y aparte de sostenerla la estabiliza; el segundo tejido es el subcutáneo (conjuntivo areolar); el tercero es un tejido de naturaleza tendinosa en forma de red; el cuarto lo forman las capas superficiales del ligamento suspensorio lateral y las capas profundas de éste mismo, constituyen el quinto tejido; el sexto tejido es el tendón subpélvico; y por último el séptimo que corresponde al ligamento suspensorio medial, la ruptura o relejamiento de éstos tejidos originan la llamada ubre penduloso (1,3,6,7).

#### SISTEMA CONDUCTOR

La secreción láctea es individual, propia de cada cuarto, en la parte ventral del pezón se localiza el meato y la rapidez del ordeño de cada vaca, depende del diámetro de dicho meato o esfínter. La cisterna del pezón es la cavidad dentro del mismo y almacena de 10 a 20 ml de leche, la cisterna de la glándula está localizada dentro de la ubre misma y se continúa con la del pezón, varía en forma, tamaño y capacidad, ahí convergen de 5 a 20 conductos galactóforos, los cuales se ramifican varias veces hasta que finalmente los conductos más pequeños desembocan en los alveolos, que en número de 150 a 220 forman un lóbulo, el cual se encuentra rodeado de una cápsula de tejido conjuntivo (7,13,15,20).

## SISTEMAS ARTERIAL, VENOSO Y LINFÁTICO

La irrigación arterial la establecen las arterias pudendas externas, que penetran en el canal inguinal, éstas son ramificaciones de las arterias ilíacas externas correspondientes y éstas a su vez de la aorta posterior. La arteria pudenda externa se convierte en arteria mamaria y se ramifica en ramas craneal y caudal, la arteria perianal irriga una pequeña parte de la región posterior de la glándula mamaria. Cada mitad de la ubre drena a dos venas que son: la vena pudenda externa y la vena subcutánea abdominal, la primera sigue el curso de la arteria pudenda externa, la segunda se introduce en la cavidad corporal por detrás de las extremidades anteriores y se une a la vena torácica interna. La sangre puede abandonar la glándula por una o ambas, esto depende de la posición de la vaca y de la misma ubre (3,6,8,20).

El tejido secretor y conjuntivo del interior de la ubre aparece rodeado de un fluido incoloro (linfa), que procede de la sangre arterial, una parte del fluido es reabsorbido por el sistema venoso, no obstante, otra porción de la linfa abandona la glándula por el sistema linfático. Los vasos linfáticos recogen linfa, llevándola hacia la parte superoposterior de la ubre donde convergen, sobre la superficie convexa del nódulo linfático supramamario, la mayoría de las vacas poseen dos de éstos nódulos, uno a cada lado de la línea media y en algunas vacas aparecen hasta siete nódulos pequeños (19).

La linfa penetra en los nódulos linfáticos, atraviesa una malla de senos y sale por la porción cóncava de los mismos donde se filtra, se eliminan o se destruyen bacterias y meta-

rias extrañas que pueda contener, facilitando así la localización de las infecciones del organismo. La linfa abandona los nódulos linfáticos penetrando en los grandes vasos linfáticos a través del canal inguinal, uniéndose a la linfa procedente de otros nódulos linfáticos de distintas regiones del organismo y retorna a la sangre venosa a través del conducto torácico que desemboca en la vena cava anterior (1,3,7,19).

#### INERVACIÓN

La ubre posee dos tipos de nervios, fibras aferentes (sensitivas) y fibras eferentes (motoras). Las fibras motoras proceden de la raíz dorsal del cordón espinal y las fibras eferentes de su raíz ventral.

El nervio principal se extiende por cada una de las mitades de la glándula, se trata del nervio inguinal, constituido por fibras que proceden de la segunda, tercera y cuarta vértebras lumbares. La porción posterior de cada una de las mitades de la ubre se inerva por un nervio perineal que procede de ramas de la segunda, tercera y cuarta vértebras sacras, ambos nervios forman parte del sistema nervioso simpático. Los nervios sensitivos desempeñan un papel importante en la eyección de la leche, al ser portadores de estímulos sensitivos desde la ubre hasta el hipotálamo del cerebro. Las fibras nerviosas eferentes no desempeñan aparentemente un papel directo sobre la eyección de la leche, aunque pueden originar un efecto inhibitor al provocar una constricción de los vasos sanguíneos que llevan la sangre a la glándula mamaria (1,7,19).

Como se sabe, existen factores que influyen sobre la glándula mamaria, para que se presenten cambios en su forma y en su estructura. Además del incremento en el número de partos, se reportan otros factores que son: infecciosos, químicos, mecánicos, hereditarios, hormonales, nutricionales y de sanidad (10,11,17,18).

Se ha considerado que el incremento en el número de partos puede influir sobre las estructuras que constituyen a la glándula mamaria, ocasionando los siguientes cambios anatómicos: relajamiento de los ligamentos de sostén, originando que la ubre se vuelva pendulosa (colgante), por lo que toma una apariencia asimétrica y ocurre un cambio de dirección de los pezones.

El desarrollo del tejido glandular esta en relación al aumento en el número de lactaciones, pudiendo presentar una disminución en relación con el tejido intersticial fibroso y a la palpación presentar una consistencia fibrosa (ubre carnosa) es muy frecuente encontrar esta característica en vacas de 6 partos en adelante (8,18,20).

La ruptura del tercer tejido de sostén de la glándula, hace a la piel poco adherente a la ubre, apareciendo gradualmente la flacidez y en algunas vacas forma pliegues en la porción caudal de la misma (9,21).

Se informa que los pezones de algunas mamas aumentan de tamaño con el incremento en el número de lactaciones, que el tono del meato puede disminuir y el diámetro del ducto del pezón aumentar de la segunda lactación en adelante (12,18).

Asimismo, la forma de las venas abdominales subcutáneas se vuelve más sinuosa y al mismo tiempo su capacidad aumenta. En general los linfonódulos supramamarios incrementan su tamaño (5,17).

Aunque es difícil que se puedan confundir, es necesario señalar las diferencias entre los cambios anatómicos originados por el incremento en el número de partos y los producidos por la mastitis.

En una mastitis aguda se presenta inflamación del cuarto afectado, por lo tanto existe aumento de volumen, disminución de la elasticidad de la piel y la palpación la consistencia es dura y se encuentra caliente. En una mastitis crónica además de los cambios antes mencionados, la leche sufre alteraciones (aumento en el número de células somáticas, incremento en los niveles de albúmina sérica, y en los cationes y aniones, ascenso en la concentración de ácido láctico), también sobreviene un descenso de la secreción láctea y en casos graves puede ocasionar la agalactea permanente, atrofiándose el tejido glandular afectado, el cual es reemplazado por tejido fibroso que es menos voluminoso y por lo tanto se manifiesta una clara asimetría (2,11,18,19).

Actualmente, la compra-venta de ganado lechero está muy difundida y muchas veces se cometen graves fraudes, al pretender vender vacas ya inproductivas (de desecho), por lo que la producción lechera nacional es afectada, quizás esto se deba a la escasa información publicada. De ahí la importancia de que el Médico Veterinario Zootecnista y personas dedicadas a la explotación de este ganado, conozcan y apliquen las bases

técnicas en una selección y así dictaminar si una vaca es o será buena productora.

Para efectuar la selección de vacas lecheras que inician o ya se encuentran en vida productiva, es necesario tomar en cuenta las siguientes características:

- a) Estado general
- b) Edad
- c) Raza
- d) Temperamento
- e) Número de partos
- f) Estado general del aparato reproductor
- g) Producción. La cantidad de leche producida debe tener relación con el número de partos y aproximarse a las normas respectivas.
- h) Glándula mamaria. La forma y volumen de los cuartos, dirección, tamaño y simetría de los pezones, forma y capacidad de las venas abdominales subcutáneas, tamaño de los linfonódulos supramamarios (10,16,20).

A continuación se señalan algunas de las actividades más comunes, que facilitan que se cometan fraudes.

- Limpieza de los dientes
- Raspado y pulido de cuernos
- Esquilado y ayateado de vacas para que presenten un aspecto pelifino
- Esquilado de la región mamaria y de las venas abdominales subcutáneas para resaltarlas
- Presentar vacas vacías y asegurar que están gestantes

- Ofrecer lotes mixtos, mezclando el ganado de buena calidad con el de desecho con el objeto que la venta se realice sin seleccionar y se lleve a cabo la adquisición del lote completo.
- Vender vacas de baja producción, engañando al comprador al realizar el ordeño en su presencia, sin haberlo efectuado 24 horas antes o inyectar oxitócicos con el fin de hacer creer que es una buena productora.

El objetivo de esta investigación es ampliar la literatura de la glándula mamaria de vacas Holstein, mediante la determinación de los cambios anatómicos ocurridos en la misma, en relación con el incremento en el número de partos. Esperando que los resultados obtenidos sean válidos ya que son producto de la observación y palpación directa (examen clínico-zootécnico) en pie; y de las mediciones, pesajes totales y unitarios, cálculos y disecciones minuciosas de las estructuras macroscópicas (estudio morfométrico) de las glándulas mamarias.



## MATERIAL Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo en el establo "San Antonio", perteneciente a la Sociedad Ejidal de Ozumbilla, Edo. de México, localizado a un km al occidente de la carretera México-Nuevo Laredo km 33 ; en el rastro Municipal de Zumpango del mismo Edo.; y en el Anfiteatro del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Se utilizaron 26 vacas Holstein con diferente número de partos (3 de un parto, 3 de 2, 2 de 3, 3 de 4, 3 de 5, 6 de 6, 4 de 7 y 2 de 8) edad variable, en el último tercio de su producción. Las de 3 a 8 partos fueron enviadas a rastro y las causas fueron: problemas reproductivos, mastitis crónica con atrofia glandular y senilidad. Todas ellas aparentemente sanas y en buen estado de carnes. Provenientes del establo "San Antonio".

Se aplicaron dos métodos:

1. Examen clínico-zootécnico. En las vacas seleccionadas se efectuó en pie, en el propio establo, un examen clínico-zootécnico de las glándulas mamarias, para observar, la forma y el volumen de las mismas, así como el tamaño y dirección de los pezones. Igualmente se analizaron las características de la piel, también la forma y la capacidad de las venas abdominales subcutáneas, tomando el diámetro (capacidad) de las mismas con un vernier.

2. Estudio morfométrico (peso unitario total, técnica de disección, pesos y porcentajes individuales de las estructuras disecadas). En el rastro se obtuvieron las ubres, inmediatamente después de ser sacrificados los animales, incidiendo a nivel de la base glandular en forma circular con el bisturí, con el fin de obtenerlas lo más completas posible (fig. 1), enseguida se lavaron con agua y jabón, secando con una franela el exceso de agua y se procedió a registrar el peso unitario total\*. Posteriormente se colocaron en tinas de plástico agregando bolsas con hielo para conservarlas y transportarlas al anfiteatro de Anatomía de la F.M.V. y Z. lugar donde se procedió a efectuar la disección de cada una de ellas.

La técnica de disección que se realizó para separar y exponer cada una de las estructuras macroscópicas que constituyen a este órgano (fig. 2) piel, tejidos conjuntivos fibroso-adiposo y vasculonervioso, glandular y linfóide. Este proceso consistió primeramente en separar la piel, incidiendo desde la base de la glándula hasta rodear la base de los pezones y de esta manera exponer los tejidos subyacentes, para posteriormente continuar con dicha incisión por la línea media y obtener así dos mitades, derecha e izquierda; enseguida se disecaron en conjunto los tejidos conjuntivos fibroso, adiposo y vasculonervioso, quedando por separado el tejido glandular y el tejido linfonodular, registrando el peso individual de cada estructura.

Se realizaron operaciones aritméticas de porcentaje y media. También se tomaron fotografías para ilustrar con mayor claridad los resultados.

\* Gasolina Fairbanks, capacidad 120 kg

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se registraron los datos obtenidos del examen clínico-zootécnico.

FORMA. 19 glándulas mamarias resultaron simétricas, una de éstas fue pendulosa, las 7 ubres restantes presentaron asimetría y cuatro de ellas fueron pendulosas.

TAMAÑO. 11 ubres se clasificaron como poco desarrolladas (6 a 10 kg), 8 con un desarrollo regular (10 a 15 kg) y 7 se consideraron como muy desarrolladas (15 a 20 kg).

PIEL. 10 glándulas presentaron la piel poco laxa, elástica y adherente, 4 regularmente laxa y elástica, otras 10 ubres tuvieron la característica de muy laxa y flácida, las 2 restantes excesivamente laxa y flácida.

PEZONES. a) Dirección: 18 glándulas mamarias denotaron la dirección normal, 5 la dirección lateral y 3 fueron mediales.

b) Tamaño: 3 ubres tuvieron pezones chicos, 16 el tamaño normal y 7 presentaron los pezones grandes. De las 26 glándulas estudiadas 4 se observaron con pezones supernumerarios.

VENAS ABDOMINALES SUBCUTANEAS. 8 ubres tuvieron la forma poco sinuosa, 6 fueron regularmente sinuosa y 12 se clasificaron como muy sinuosas. El promedio total del diámetro fue de 3.21 cm.

En el cuadro 2 se tabularon los resultados del estudio morfométrico.

De los pesos totales unitarios de las ubres, se hace notar que el peso menor fue de 6 kg y el máximo de 20 kg la media total fue de 13.197 kg

Respecto al tejido glandular, el porcentaje más bajo fue 65 % y el más alto 75.3 % la media total 71.08 %

De los tejidos conjuntivos fibroso, adiposo y vasculo-nervioso, resultó un porcentaje mínimo de 10.03 %, un máximo de 19.0 % y un promedio total de 13.15 %.

Los porcentajes que correspondieron a la piel fueron: el menor 10.11 %, el mayor 14.16 % y la media 11.59 %

Del tejido linfonodular, el peso mínimo fue de 100 g el máximo 450 g y el promedio 299 g

La leche residual fue la que se obtuvo al realizar las disecciones, ésta fue mínima por lo que se consideró que carece de importancia para el presente trabajo.

## D I S C U S I O N

Con base en los resultados obtenidos y registrados en los cuadros 1 y 2, se determinó que las glándulas que presentan asimetría, padecieron mastitis crónica con atrofia del parénquima glandular y correspondieron a vacas de seis partos en adelante. Esto confirma lo señalado por algunos autores, sobre la susceptibilidad de las vacas lecheras a padecer la mastitis (2,19). La característica de pendulosa se debió al relajamiento de los ligamentos de sostén, siendo éste un cambio anatómico originado por el incremento en el número de partos, se indica que las vacas altas productoras lo presentan más frecuente y prematuramente (2,16,19).

En cuanto al tamaño de la glándula mamaria se determinó que ésta alcanza su máximo desarrollo entre el quinto y sexto parto, después es notoria una lenta regresión, causada por los cambios anatómicos en sus estructuras, algunos de ellos son: movilización de tejido adiposo, infiltración intersticial de tejido fibroso, disminución en la función del tejido glandular y reducción en la elasticidad del sistema conductor y como consecuencia una pobre producción láctea (10,19,21).

Schmidt (20), informa que el peso y la capacidad de las ubres en vacas Holstein, aumenta hasta los seis años de edad teniendo el mayor incremento entre la primera y la segunda lactación. Este mismo autor señala que de los ocho años en adelante se observa una disminución conforme el aumento de las lactaciones. Esto se comprobó por medio de la palpación y observación directa de la ubre, la cual conservó su volumen aún después del ordeño.

Hubo una excepción y correspondió a una glándula de seis partos, se clasificó como poco desarrollada ya que presentó atrofia de dos cuartos glandulares, secuela de una mastitis.

En los resultados que corresponden a la piel, se concluyó que conforme se incrementa el número de partos, ésta pierde gradualmente su adherencia y elasticidad, adquiriendo la característica de flacidez. En el cuadro de porcentajes demostró un descenso paulatino y después del 7º parto un pequeño aumento. Estos cambios se deben a que primero ocurre un gran desarrollo y después sobreviene la regresión normal y previamente el relajamiento del tercer tejido de sostén, que es el tendinoso en forma de red (5,7,9,19).

El cambio de dirección de los pezones, de normal a lateral o medial, se debió al relajamiento de los ligamentos de sostén de la ubre, por el efecto de los múltiples ordeños en cada lactación, también causó aumento en el tamaño de pezones. Esto concuerda con lo indicado por algunos autores. Los pezones de algunas vacas, aumentan de tamaño de la segunda lactación en adelante (5,18).

En lo que corresponde a la forma y el diámetro (capacidad) de las venas abdominales subcutáneas, se verificó un aumento gradual de la sinuosidad y de la capacidad. La elevada actividad celular requiere de una gran cantidad de sangre, para la producción láctea y mientras más alta sea ésta, la necesidad es mayor. La producción de leche aumenta conforme se incrementa el número de partos y al mismo tiempo ocurren los cambios en las venas abdominales subcutáneas (10,18).

Los linfonódulos supramamarios tuvieron un incremento en su peso, con relación al aumento en el número de partos, siendo más notorio este cambio en las vacas que padecieron mastitis.

Las vacas lecheras múltiparas están propensas a sufrir variadas infecciones, cuando ésta sucede la actividad de los nódulos linfáticos se ve aumentada y por lo tanto incrementan su tamaño (5,11,17).

No fue posible realizar las disecciones de las glándulas de las vacas de uno y dos partos, ya que el desecho de vacas jóvenes es mínimo en los establos. Es esta la causa por la que el número de casos no fue uniforme, también el elevado costo. Aún así los objetivos se cumplieron y los resultados obtenidos fueron los esperados.

Se considera de gran importancia señalar los resultados, para que mediante el conocimiento de los mismos, los fraudes que se cometen en la compra-venta del ganado lechero, sean mínimos o de preferencia no se realicen.

LITERATURA CITADA

1. Barone, R.: *Anatomía Comparée des Mammifères Domestiques*, 10 ed. Ed. Vigot, Paris, Francia, 1980.
2. Bath, D.L., Dickinson, F.N., Allen, T. and Apleman, D.: *Dairy Cattle, Principles Problems Profits*, 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1978.
3. Berg, R.: *Anatomía Topográfica y Aplicada de los Animales Domésticos*, Ed. A. C., Madrid, España, 1978.
4. Burnside, E.B., Kowalchuk, S.B., Lambroughton, D.B. and MacLeod, N.M.: *Canadian dairy, cow disposal*, Can J. - Anim. Sci., 51: 75-83 (1971).
5. Duker, H.: *Fisiología de los Animales Domésticos*, 4a. ed. Ed. Aguilar, México, D. F., 1977.
6. Frandson, R.D.: *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*, 2a. ed. Ed. Interamericana, México, D.F., 1967.
7. Getty, R.: *Anatomía de los Animales Domésticos*, 5a. ed. Ed. Salvat, Zaragoza, España, 1982.
8. Griffin, D.F.: *Estructura y Función Animal*, 2a. ed. Ed. Continental, México, D.F., 1976.
9. Hael, R.E.: *Anatomía y Manual de Disección de los Rumiantes Domésticos*, 2a. ed. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1967.
10. Hafez, E.S.E.: *Reproducción de los Animales de Granja*, Ed. Herrero, México D.F., 1967.



11. Jubb, K.V.F. y Kennedy, P.C.: Patología de los Animales Domésticos, 2a. ed. Ed. Upome, México, D.F., 1979.
12. Mc. Donald, J.S.: Radiographic method for anatomyc study of the teat canal: observations on 22 lactatig dairy cows, Am. J. vet. Res., 29: 1207- 1210 (1968).
13. Nussbag, W.: Compendio de Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1967.
14. O'Connor, L.K. and Hodges, J.: Wastage and cullig in dairy herds. Anim. Produc., 5: 165-173 (1963).
15. Popesko, P.: Atlas of Topographical Anatomy of the Domes tical Animals. Ed. Saunders, Philadelphia, 1969.
16. Rosenberger, G.: Explotación Clínica del Ganado Vacuno, 2a. ed. Ed. Labor, México D.F., 1978.
17. Runnels, R.A.: Principios de Patología Veterinaria, C.E.C.S.A., México, D.F., 1967
18. Ruiz, S.H. y Avila. T.S.: Características anatómicas, fisiológicas y hereditarias que incrementan la suscepti bilidad de los bovinos a la mastitis. Mastitis Bovina, Rancho 4 milpas. Tepozotlan, México 1982. 32-36. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1982.
19. Schmidt. G.H.: Biology of Lactation. W.H. Freeman and Company, San Francisco, California, 1971.
20. Schmidt, G.H. y Van Vleck, L.D.: Bases Científicas de la Producción lechera, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1974.

21. Schwarze, E.: Compendio de Anatomía Veterinaria Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1972.
22. Talavera, J.C.: Edad y causas por las que son desechadas en México las vacas lecheras estabuladas. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1972.

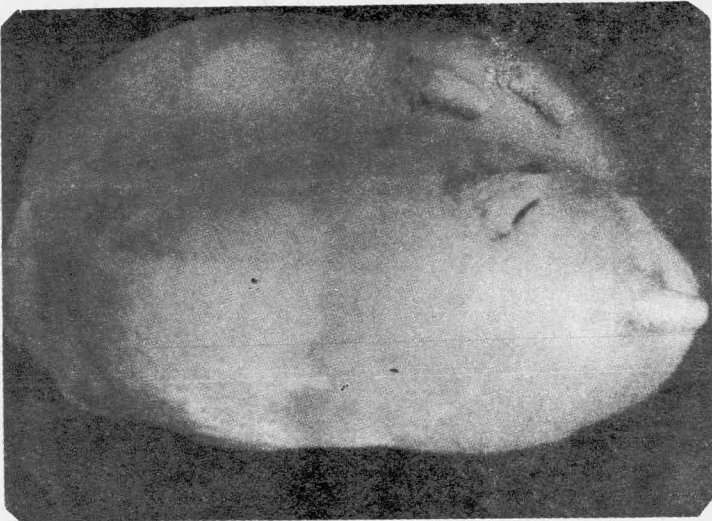


Fig. 1. Vista ventrodorsal de la glándula mamaria después de ser obtenida.

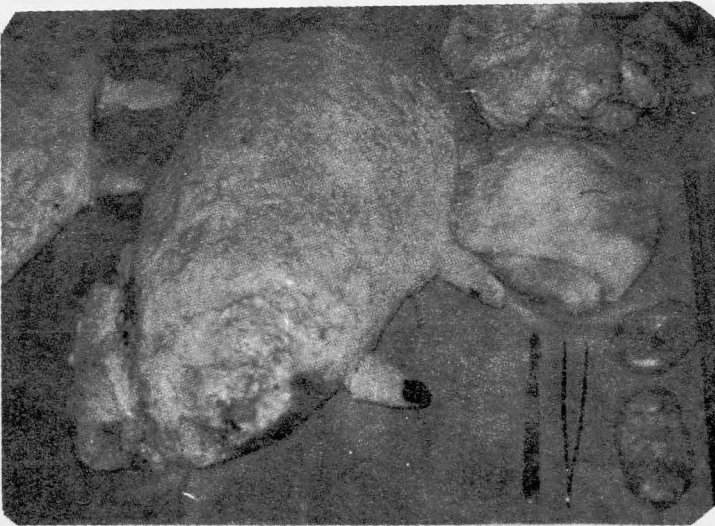


Fig. 2. Estructuras disecadas de la glándula: a) Piel, b) Tejidos conjuntivos fibroso, adiposo y vasculonervioso, c) Nódulos linfáticos, d) Tejido glandular con pezones.

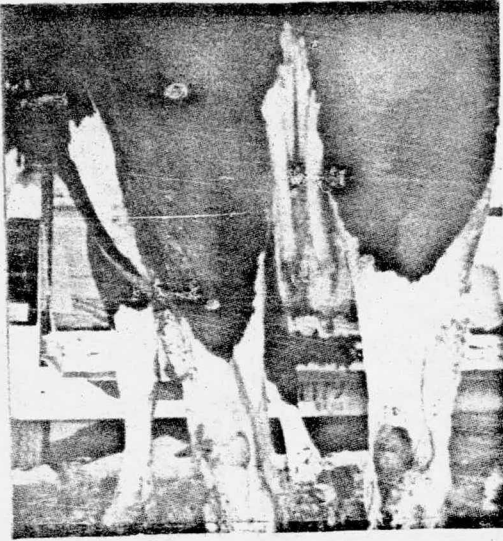


Fig. 3. Vaca con 3 partos, nótese la simetría de la ubre y la presencia de sólo 2 pliegues caudales.



Fig. 4. Vaca de 4 partos que conserva su simetría y con un aumento en el número de pliegues caudales.



Fig. 5. Vaca de 6 partos con multiples pliegues y con la presencia de pezones caudales en dirección medial.

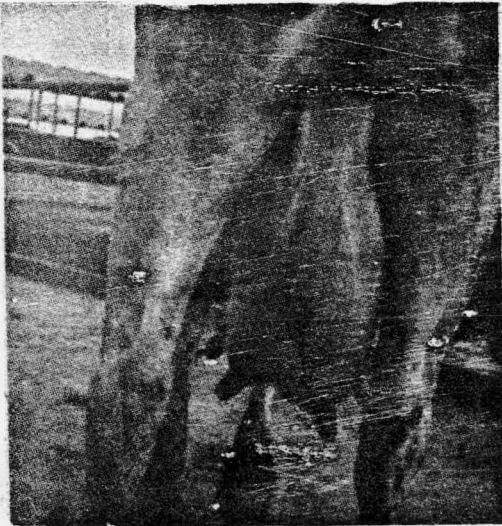


Fig. 6. Vaca de 7 partos, nótese la asimetría, lo pendulo so, atrofia en el cuarto caudal izquierdo y los pezones en dirección lateral.

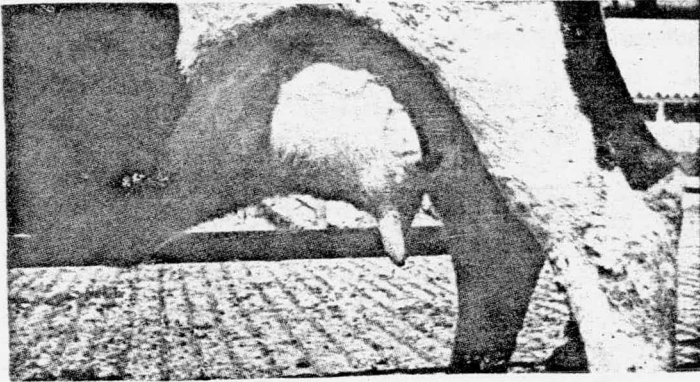


Fig. 7. Vaca de 3 partos, nótese lo poco sinuoso y de capacidad mínima de la vena abdominal subcutánea y la presencia de un pezón extra.

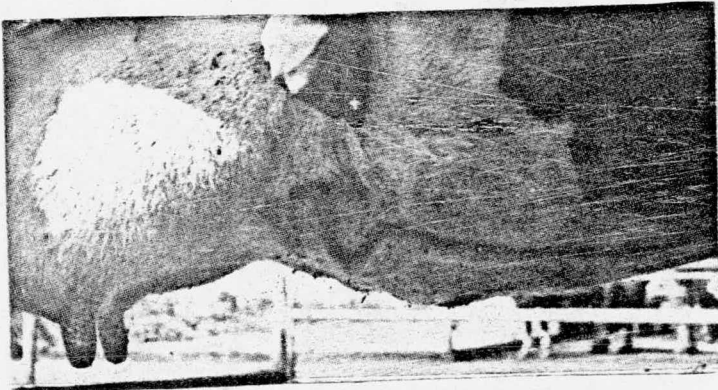


Fig. 8. Vaca de 5 partos, con sinuocidad y capacidad regular, con pezones grandes y muy próximos.



Fig. 9. Vaca de 7 partos, observe la forma muy sinuosa de la vena abdominal subcutánea y su gran capacidad.



Fig. 10. Vaca de 8 partos nótese la excesiva flacidez de la piel hacia la porción caudal de la ubre.

CUADRO 1

FRECUENCIA DE LAS CARACTERISTICAS ESTUDIADAS EN LA GLANDULA MAMARIA DE 26 VACAS HOLSTEIN F.

Nº DE PARTO	SIMETRICA SI NO		TAMAÑO P R G			P I E L				P E Z O N E S						VENAS ABDOMINALES SUBCU.			
						A	B	C	D	DIRECCION N L M			TAMAÑO I II III			FORMA X Y Z			DIAMETRO X
1	3	0	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	2	0	3	0	0	1,63
2	3	0	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	2	0	2,20
3	2	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	0	0	2,60
4	3	0	2	1	0	2	1	0	0	3	0	0	1	2	0	2	1	0	3,06
5	3	0	0	2	1	0	3	0	0	3	0	0	0	2	1	0	2	1	3,76
6	3	3	1	3	2	0	0	6	0	4	0	2	0	4	2	0	1	5	3,57
7	1	3	0	1	3	0	0	3	1	0	3	1	0	2	2	0	0	4	4,12
8	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	2	0	0	2	4,80
TOTALES	19	7	11	8	7	10	4	10	2	18	5	3	3	16	7	8	6	12	3,21

P = Poco desarrollada

R = Regularmente desarrollada

G = Muy desarrollada

A = Poco laxa, elástica y adherente

B = Regularmente laxa y elástica

C = Muy laxa y flácida

D = Excesivamente laxa y flácida

N = Normal

L = Lateral

M = Medial

I = Chico

II = Normal

III = Grande

X = Poco sinuosa

Y = Regularmente

Z = Muy sinuosa



CUADRO 2

PESO TOTAL DE LAS GLANDULAS MAMARIAS, PESOS Y PORCENTAJES INDIVIDUALES DE LAS ESTRUCTURAS DISECADAS.

Nº DE PARTOS	PESO TOTAL DE LA GLANDULA M.	TEJS. GLANDULAR E INTERSTICIAL CON PEZONES.		TEJS. CONJUNTIVOS (FIBROSO, ADIPOSEO Y VASCOLONERVIOSO)		PIEL		TEJIDO LINFO-NODULAR.		LECHE RESIDUAL.
	kg	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	%
3	6.000	3.900	65.00	1.000	16.66	.850	14.16	.100	1.66	2.52
3	7.500	5.050	67.33	1.000	13.33	1.050	14.03	.200	2.66	2.67
4	9.300	6.230	66.98	1.200	12.90	1.300	13.93	.220	2.36	3.83
4	7.900	5.400	68.35	1.100	13.92	1.000	12.65	.280	3.54	1.54
4	13.800	9.900	71.74	2.000	14.49	1.530	11.08	.160	1.15	1.53
5	13.100	9.300	70.99	1.550	11.83	1.750	13.35	.270	2.06	1.77
5	10.850	7.450	68.66	1.350	12.44	1.400	12.90	.250	2.30	3.70
5	16.250	12.230	75.30	1.630	10.03	1.830	11.30	.390	2.40	1.05
6	9.750	6.800	69.74	1.350	13.84	1.100	11.28	.300	3.07	2.07
6	12.200	8.640	70.81	1.650	13.52	1.350	11.06	.310	2.54	2.07
6	16.700	12.460	74.67	1.950	11.67	1.800	10.77	.280	1.67	1.22
6	14.200	10.550	74.29	1.600	11.26	1.600	11.26	.250	1.76	1.43
6	11.700	8.600	73.50	1.450	12.39	1.300	11.11	.325	2.77	.30
6	20.000	15.000	75.00	2.220	11.00	2.100	10.50	.450	2.25	1.15
7	13.500	10.030	74.29	1.550	11.48	1.450	10.74	.270	2.00	1.49
7	17.900	13.200	73.74	2.100	11.73	1.950	10.89	.350	1.95	1.69
7	18.000	13.300	73.89	2.300	12.77	1.820	10.11	.330	1.80	1.41
7	15.600	11.400	73.07	1.980	12.69	1.620	10.38	.415	2.66	1.20
8	17.600	12.150	69.03	2.850	16.19	1.800	10.22	.450	2.55	2.01
8	12.100	7.900	65.28	2.300	19.00	1.350	11.15	.390	3.22	1.35
PROMEDIO	13.197	9.475	71.08	1.706	13.15	1.497	11.59	.299	2.32	1.80

UNAM 1984/N897

8870



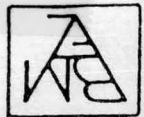

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ENSEÑANZA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DR. JOSE DE LA LIZ GOMEZ

--

CLAS.: UNAM  
1984

FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNAM  
BIBLIOTECA



*"Jesús Estrella"*



521-20-73

529-54-82

Bolivia No. 22-C