

# Producción de Leche



**Ing. Agr. Mg. Sci. Karin Drescher**

**LEFADOT/IPA/FAGRO**

**[karingdrescher@gmail.com](mailto:karingdrescher@gmail.com) / 0243-5507331**



# Importancia de la Lactancia en la Producción Animal

- **Alimentación básica de la cría de los mamíferos**
- **Obtención de productos (leche y derivados) de alto valor biológico a partir de pastos y forrajes**
- **Alimentación del ser humano**
- **Obtención de mayor diversidad de productos que permiten incrementar la rentabilidad bioeconómica del sistema**

# Producto y Calidad



¿Hay/debe haber interés “aguas abajo”?

¿Qué es necesario saber/conocer/ser capaz de analizar?



40%



Logística + Transporte con Cadena de Frio + Comercio Local e Internacional - (Asociativismo)

40%



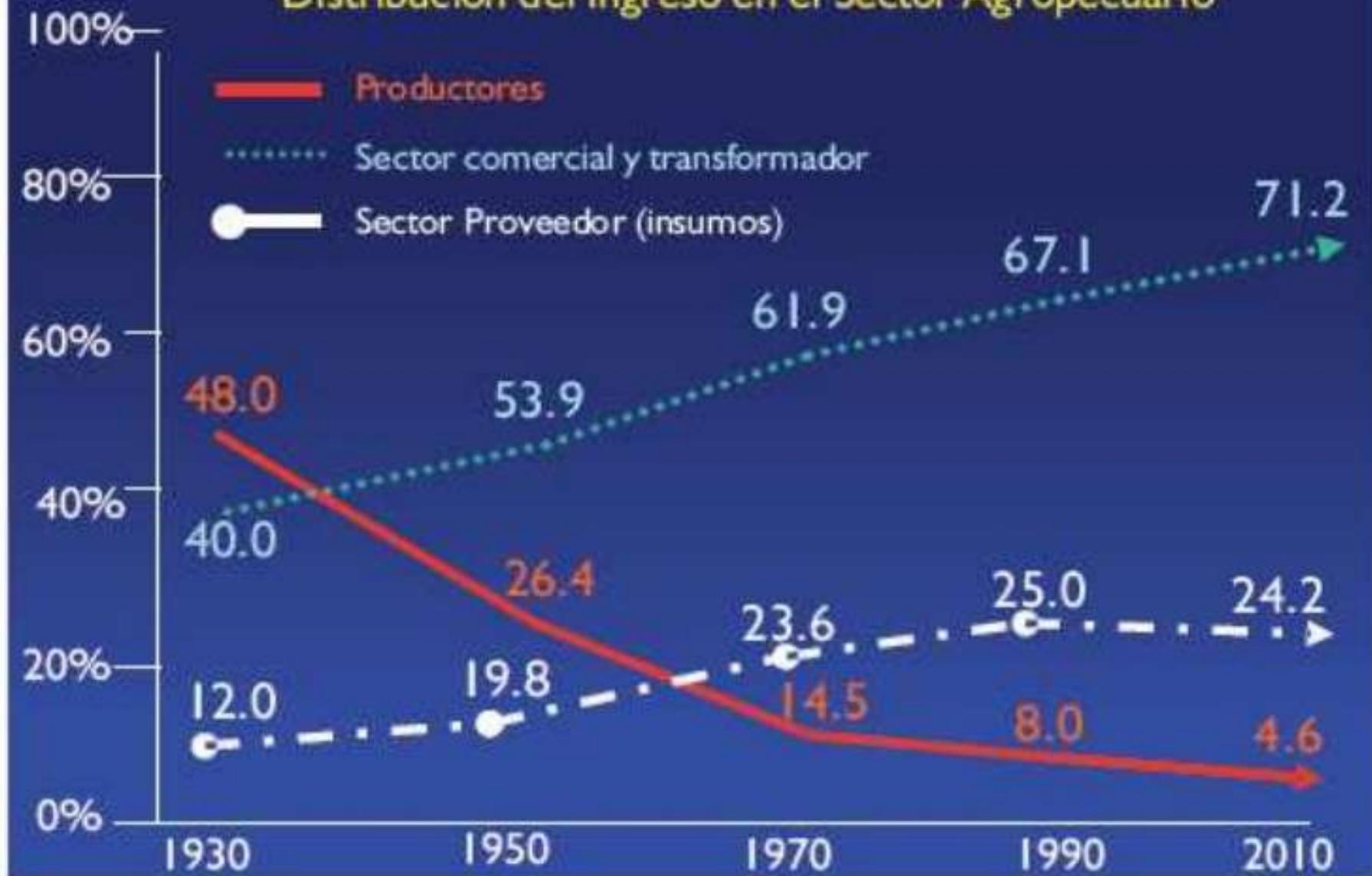
20%



Desarrollo con Inclusión



## Distribución del Ingreso en el Sector Agropecuario



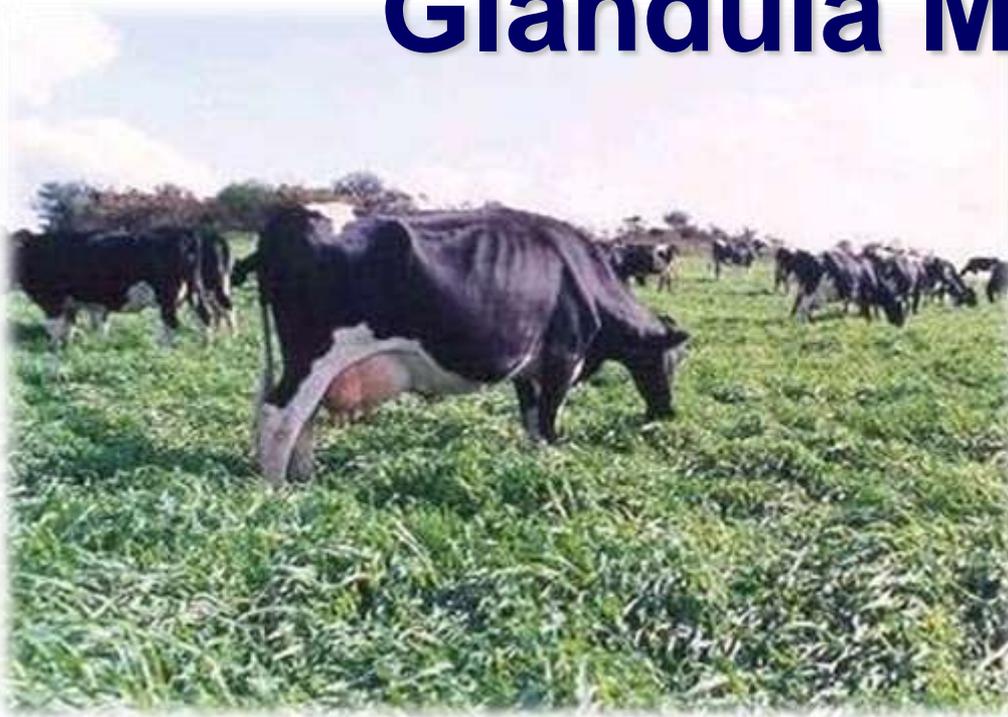
Fuente: Nebraska University: Adaptado por C. Fernández Alsina

# Contenido

- Anatomía comparada de la Glándula Mamaria
- Fisiología de la Lactancia
  - La leche
  - Síntesis láctea. Lactogénesis y galactopoyesis
  - Curva de Lactancia. Fases
  - Factores que la afectan
    - Intrínsecos: Especie, raza, edad
    - Extrínsecos: Alimentación, manejo del ordeño
- Ordeño. Eyección láctea
  - Principios
  - Tecnologías
- Secado
- Mastitis

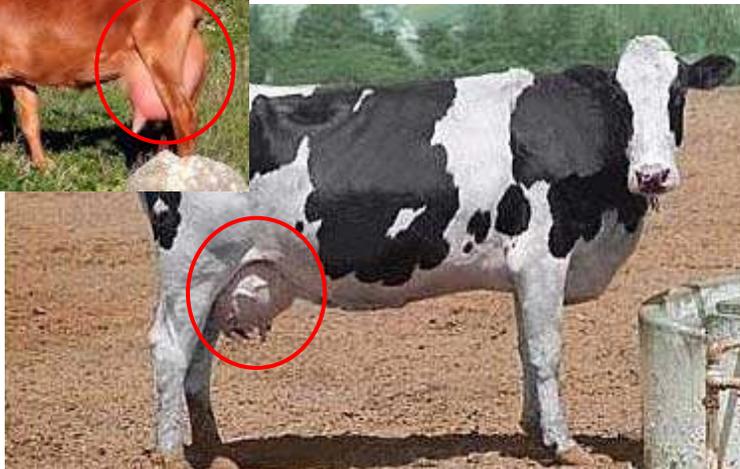
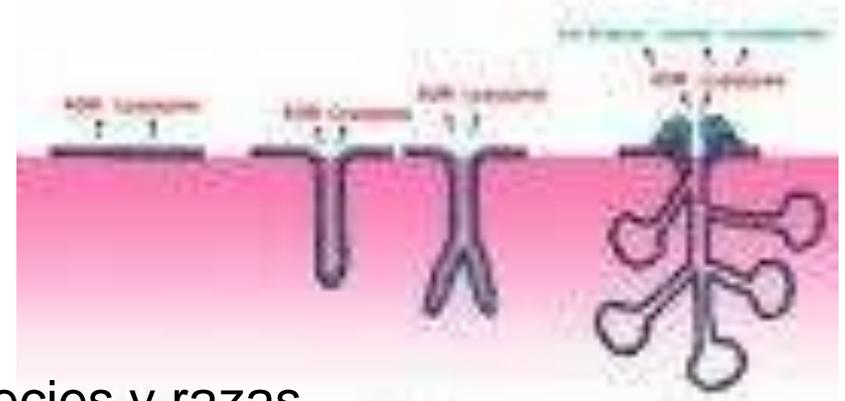


# Anatomía comparativa de la Glándula Mamaria



# Origen de la glándula mamaria (gm)

- Epitelial
- Glándula exocrina apocrina
- Ramificada
- Compuesta
- El número de gm varia entre especies y razas



# Estructuras internas de la gm

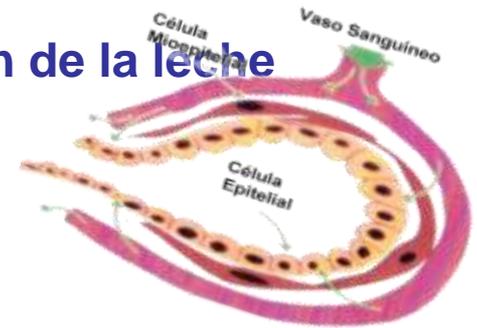
## Parénquima secretor

**Alvéolos = Unidad funcional de secreción y expulsión de la leche**

Unidad funcional donde se secreta la leche

Rodeadas de células mioepiteliales

Rodeadas de capilares



## Parénquima conductor

**Conductos galactóforos o lactíferos:** principales, lobulares, interlobulares, intralobulares, intralobulillares

**Cisterna mayor, de la glándula o seno lactífero**

También llamada cisterna de la ubre

Se abre directamente a la cisterna del pezón

La principal función es almacenamiento de leche .

En la vaca de 100 a 400 ml.

**Cisterna menor o del pezón**

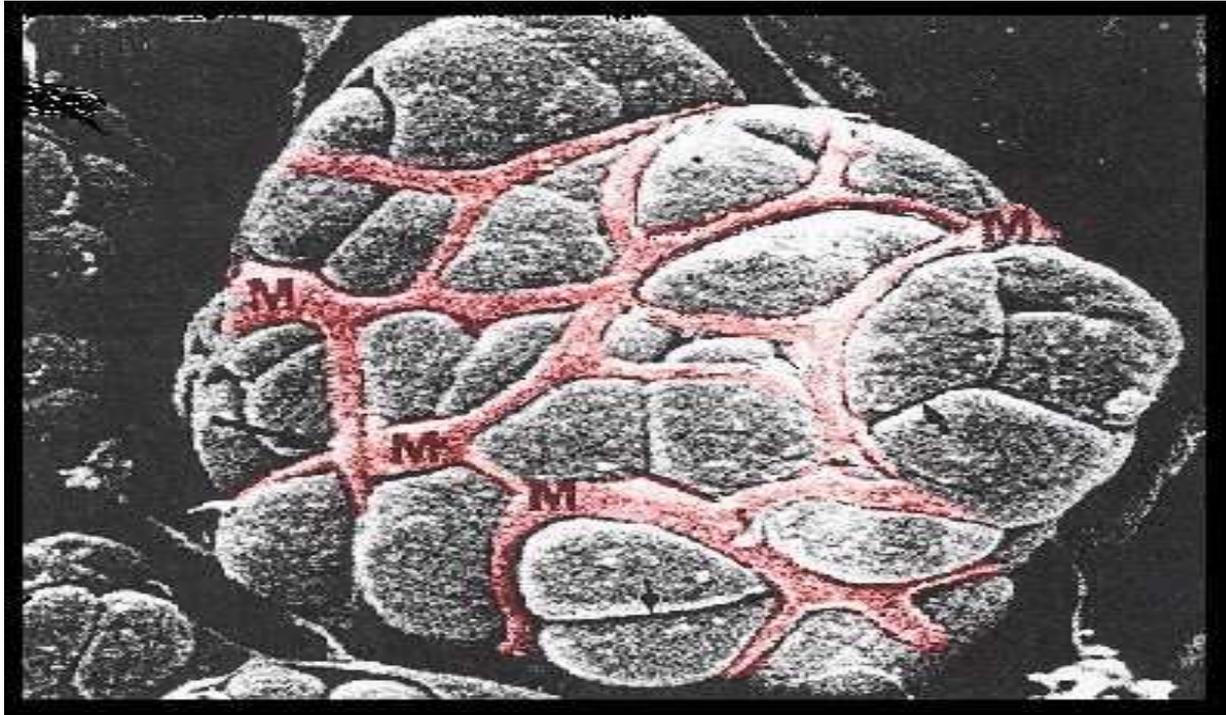


## Parénquima de sostén o sujeción

Sirve de organización para el t.secretor mediante t.conectivo. Grupos de alvéolos, lobulillos, lóbulos hasta llegar a la glándula o cuarto.

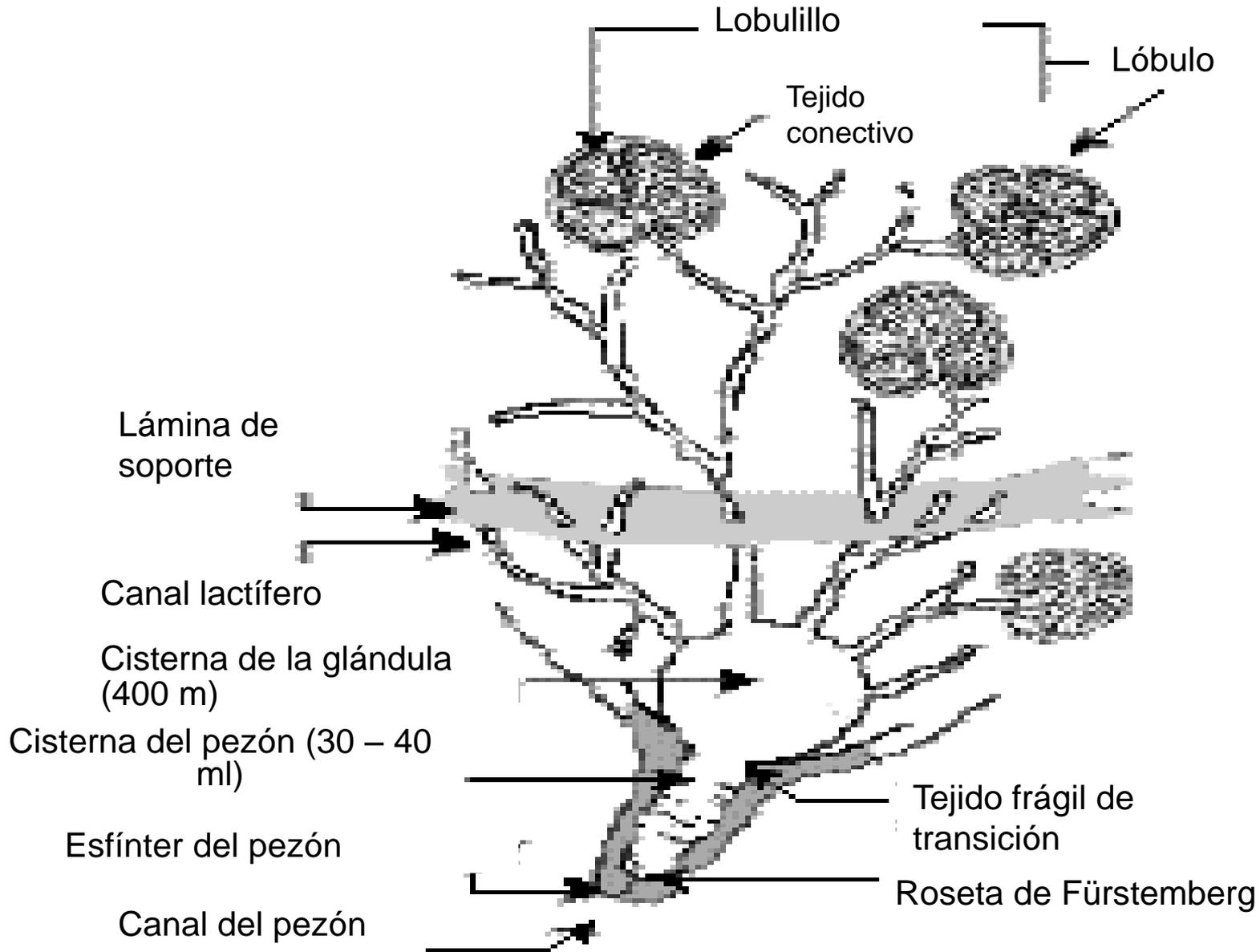
Ligamentos suspensorios laterales (sostén rígido de origen tendinoso) y ligamento suspensorio medio (sosten elástico )

## Detalle del alvéolo

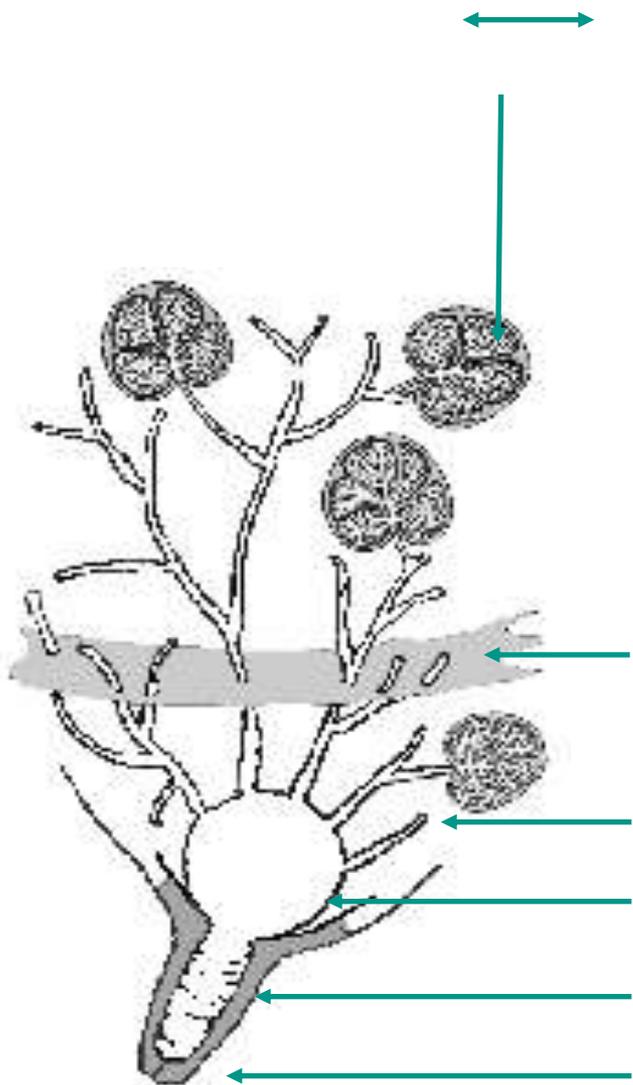


- El alvéolo es una especie de saco con células secretoras (lactocitos)
- A través de las células mioepiteliales (falsamente coloreadas de rojo) que poseen receptores para la hormona oxitocina se produce la compresión del alveólo con la consecuente expulsión de la leche hacia los conductos galactóforos

# Estructuras internas de la GM



# Sistema de Conductos y Sistema Secretor



- Tejido Conectivo
- Lóbulos
  - Capilares sanguíneos
  - Conductos intralobulares

Lobulillo

Células epiteliales - compresoras

Células epiteliales - secretoras

Leche

Soporte

(tejido conectivo)

Conducto mayor

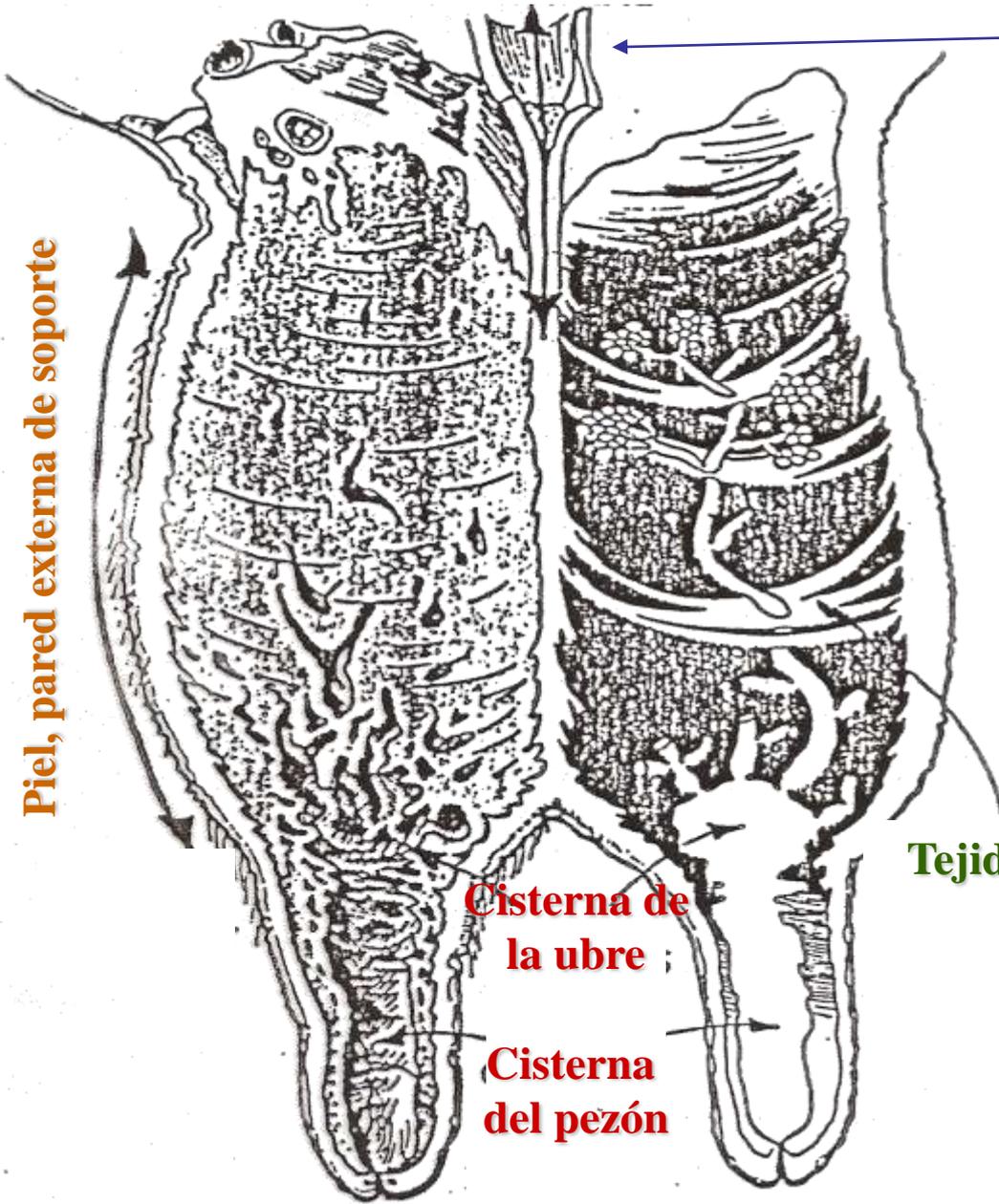
Cisterna de la glándula

Cisterna de teta (30 - 40 ml)

Canal del pezón

**Ligamento suspensorio medio**

**Piel, pared externa de soporte**



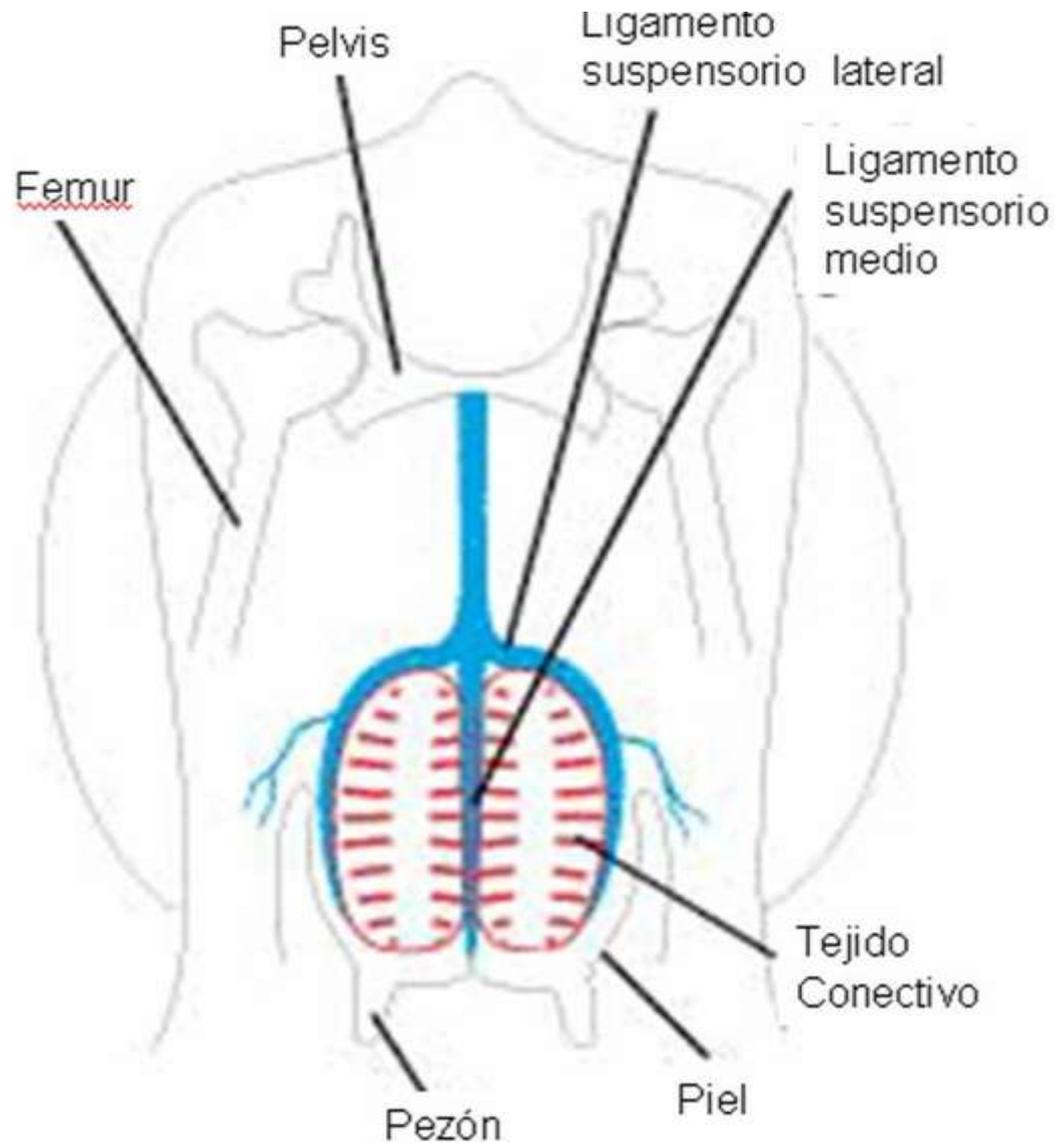
**Vista en corte longitudinal de la ubre de vaca, oveja o cabra**

**Tejido conectivo de soporte entre ductos**

**Cisterna de la ubre ;**

**Cisterna del pezón**

# Aparato de sujeción en la gm de vaca oveja y cabra



# El pezón, mamila o teta

## 1. Papila, mamila, pezón o teta

- ✓ Salida de la secreción (leche) y contacto de la glándula con el exterior.
- ✓ Pezones supernumerarios: 50 % de las hembras mamíferas los poseen, algunos están conectados a las glándulas principales. Deben removerse antes del año de edad

## 2. Cisterna menor, de la teta o seno papilar (*sinus papilaris*)

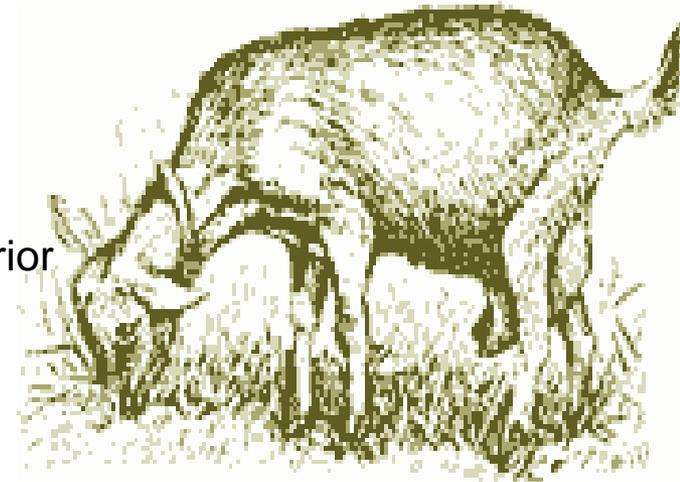
- ✓ Cavidad dentro del pezón
- ✓ Continuación de la cisterna de la glándula
- ✓ Forma de embudo alargado a lo largo del pezón

## 3. Canal del pezón o ducto papilar

- ✓ Orificio de salida del interior de la glándula al exterior
- ✓ **Principal barrera contra infecciones**
- ✓ Permanece cerrado por el **esfínter** del pezón

## 4. Roseta de Fürstemberg

- ✓ Pliegues epiteliales al final del canal del pezón
- ✓ Funciones: Prevenir el drenaje natural (por gravedad) de la leche si la cisterna esta llena.



# Estructuras internas de la gm

Ductos Lácteos

Alveolo

Lóbulos

Células de secreción de leche

Lumen

Capilar sanguíneo

Membrana basal

Células mioepiteliales

Cisterna del anillo

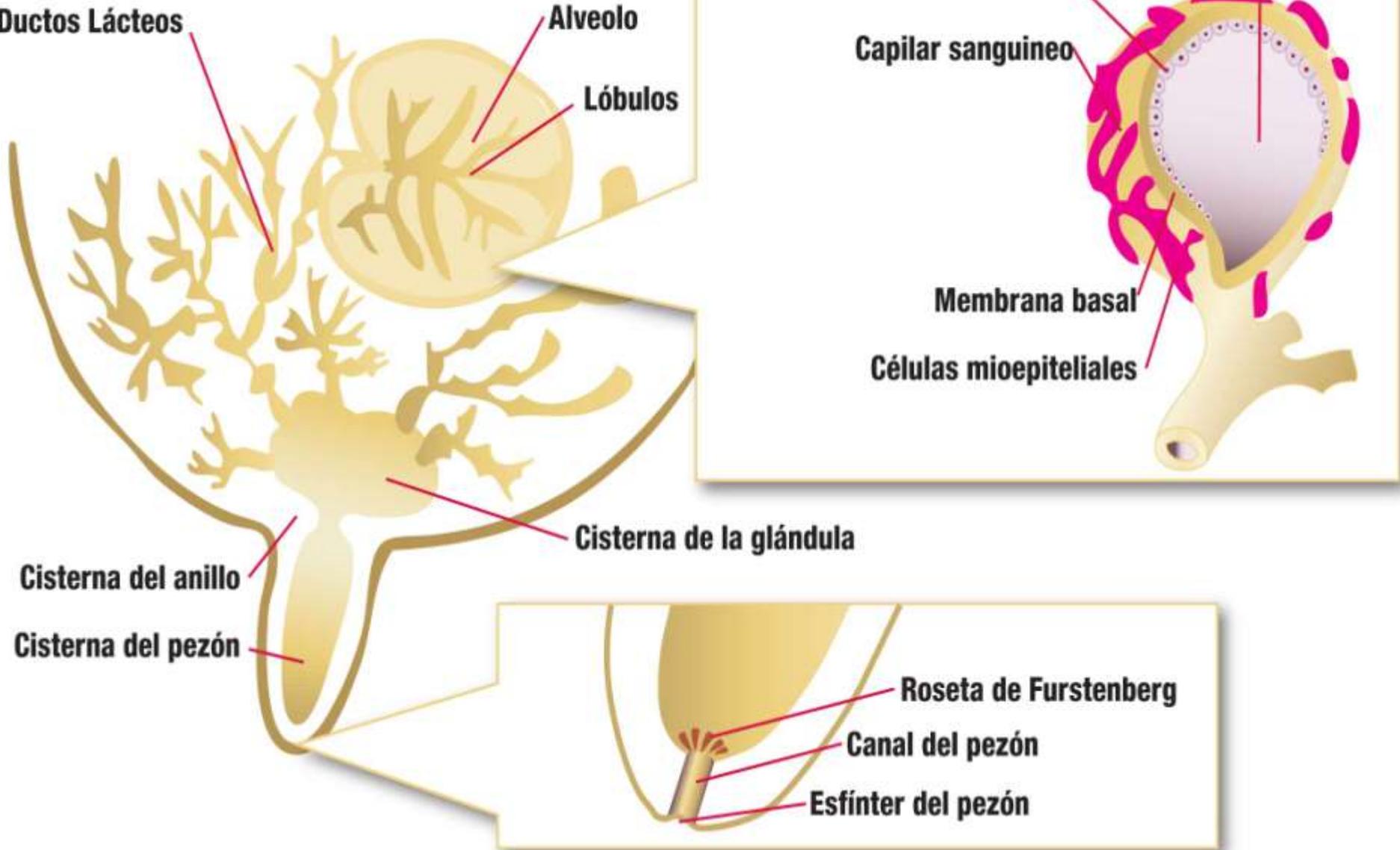
Cisterna del pezón

Cisterna de la glándula

Roseta de Furstenberg

Canal del pezón

Esfínter del pezón



# Estructuras internas de la gm en tejidos naturales



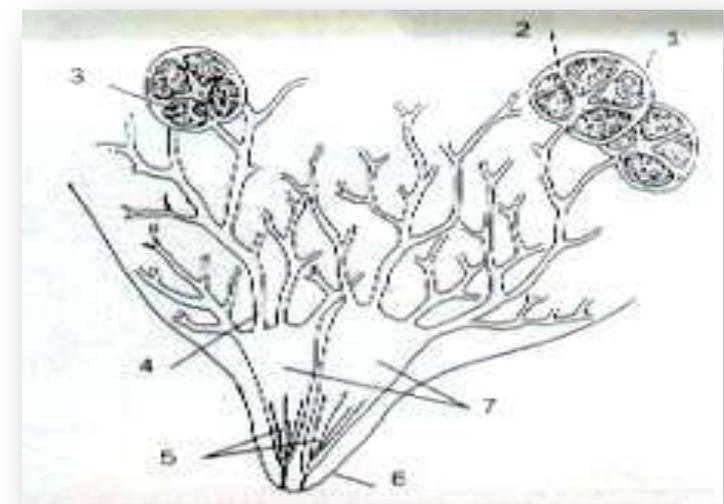
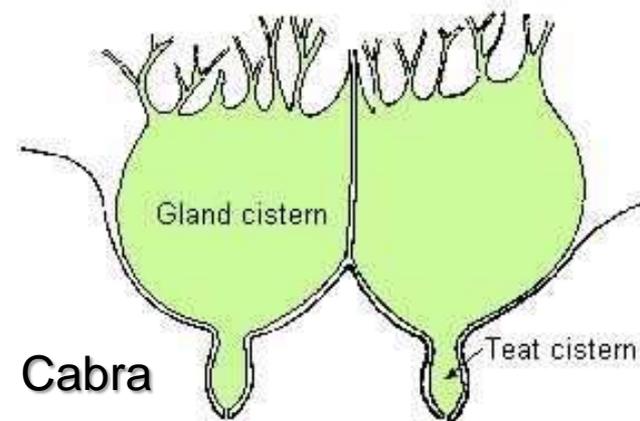
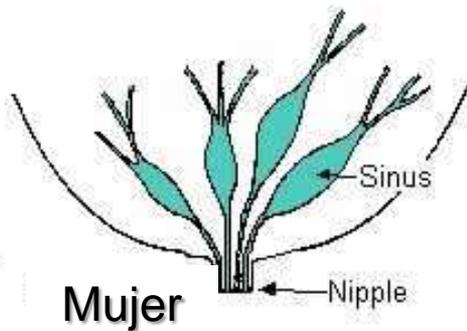
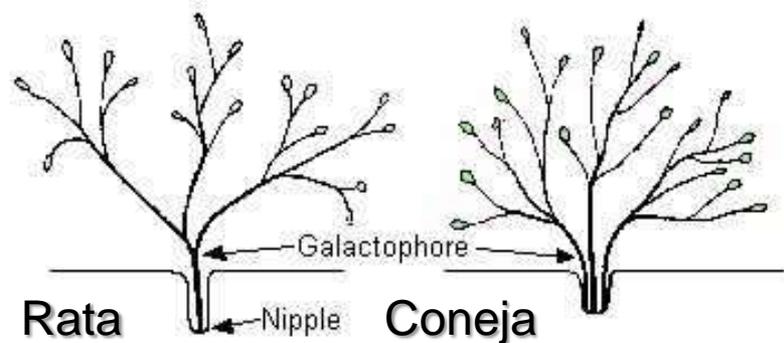
**Detalle de la cisterna de la glándula y del pezón**



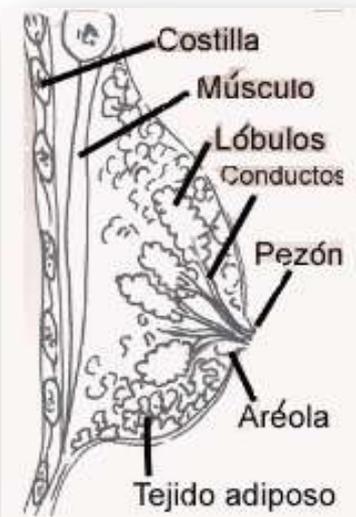
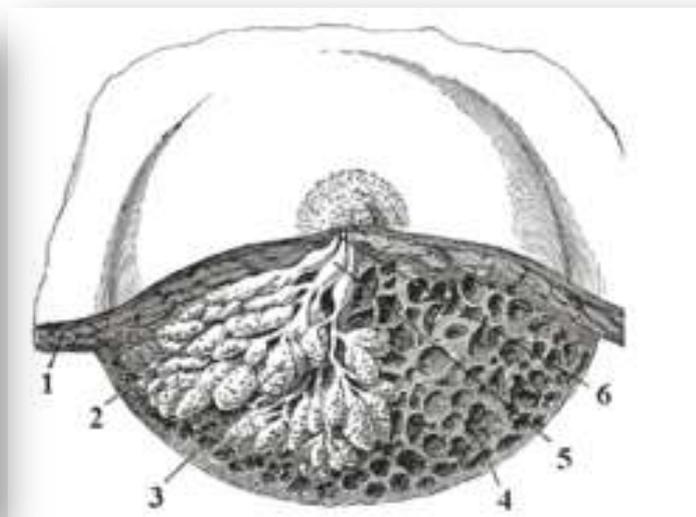
**Detalle de la cisterna del pezón y conductos galactóforos principales**

# Red de ductos en la glándula mamaria de varias especies

## Nótese la capacidad de almacenamiento de leche en la cisterna

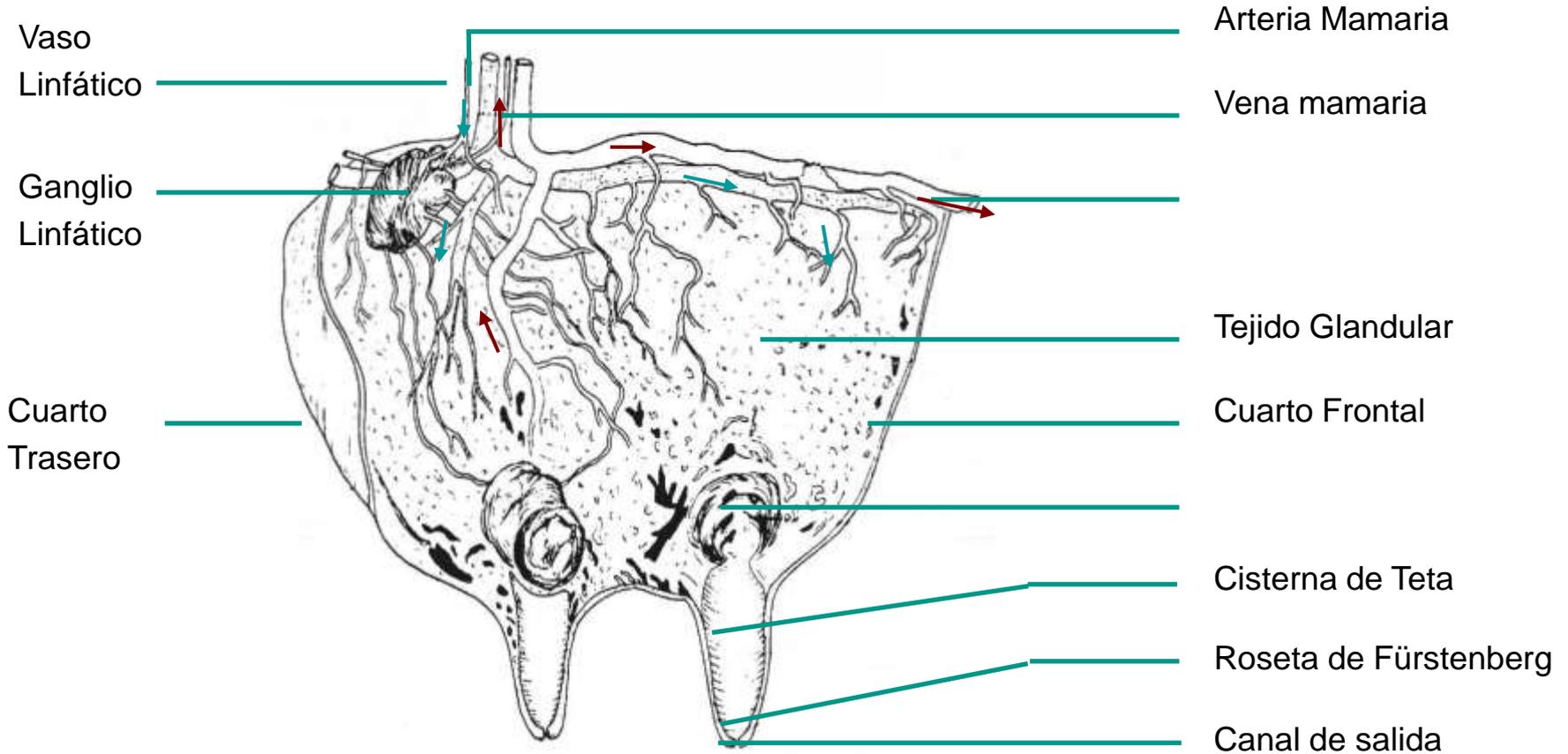


Cerdo

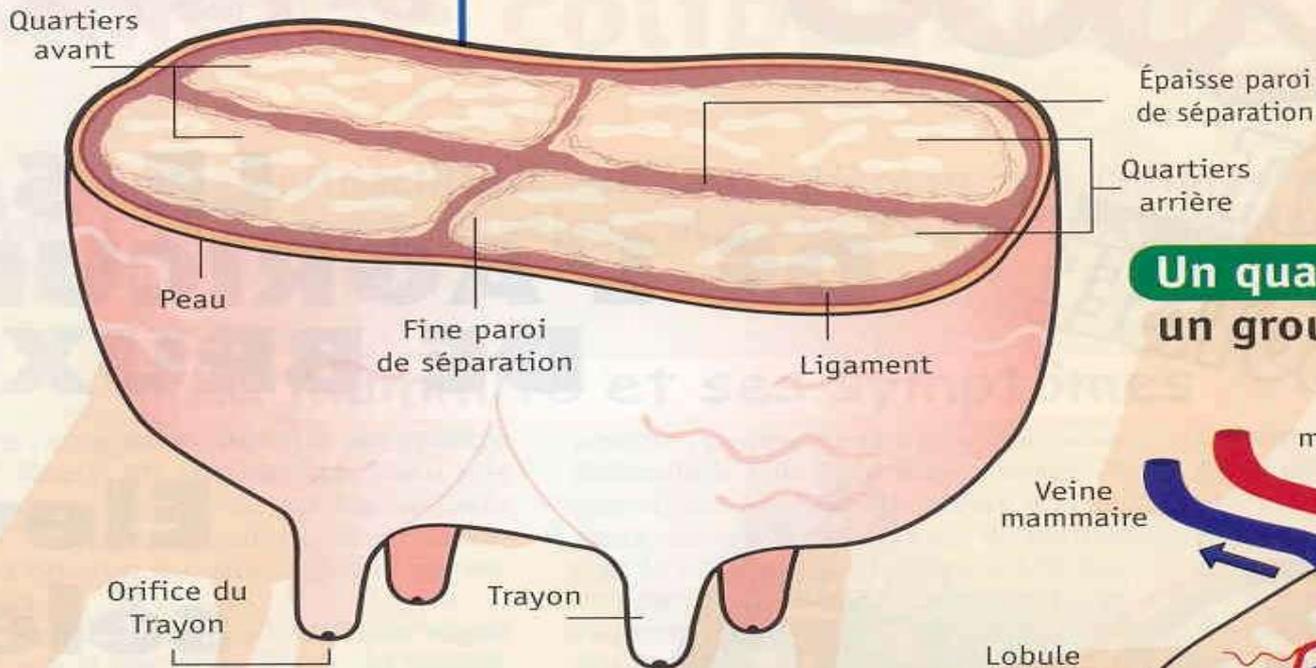


Mujer

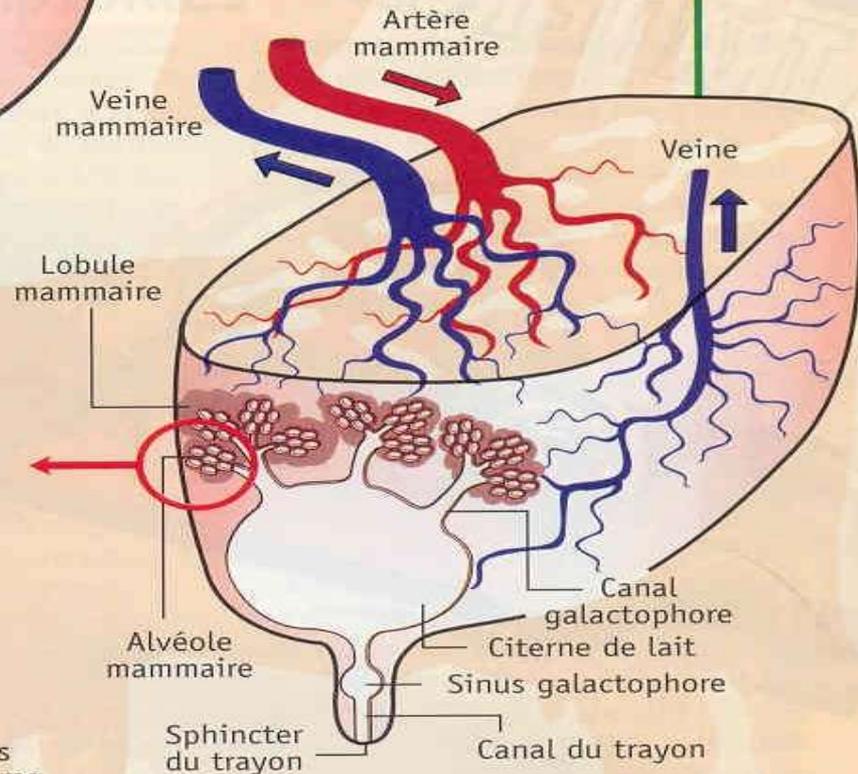
# Irrigación sanguínea y sistema linfático (defensa primaria)



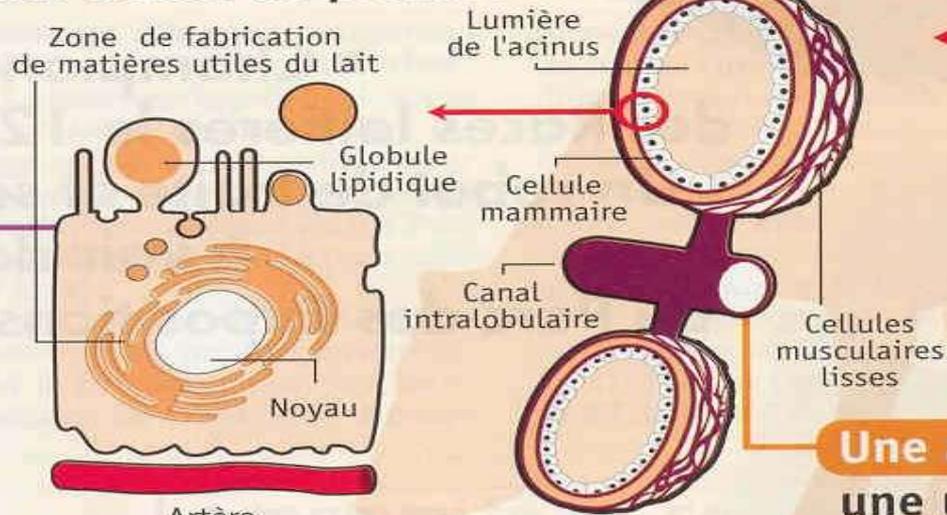
# La mamelle, c'est : l'industrie laitière de la vache



## Un quartier, c'est : un groupe laitier

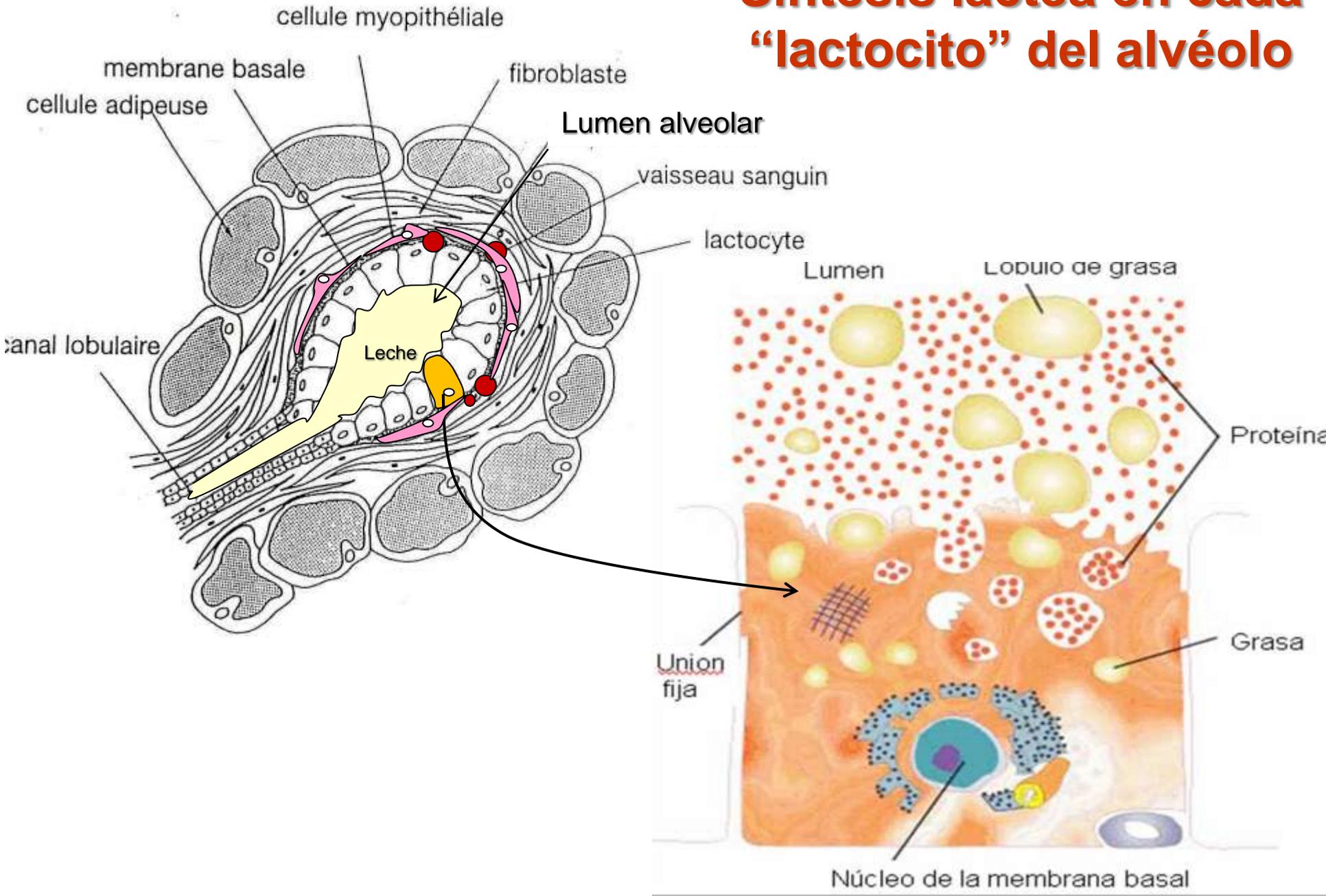


## Une cellule mammaire, c'est : une chaîne de production

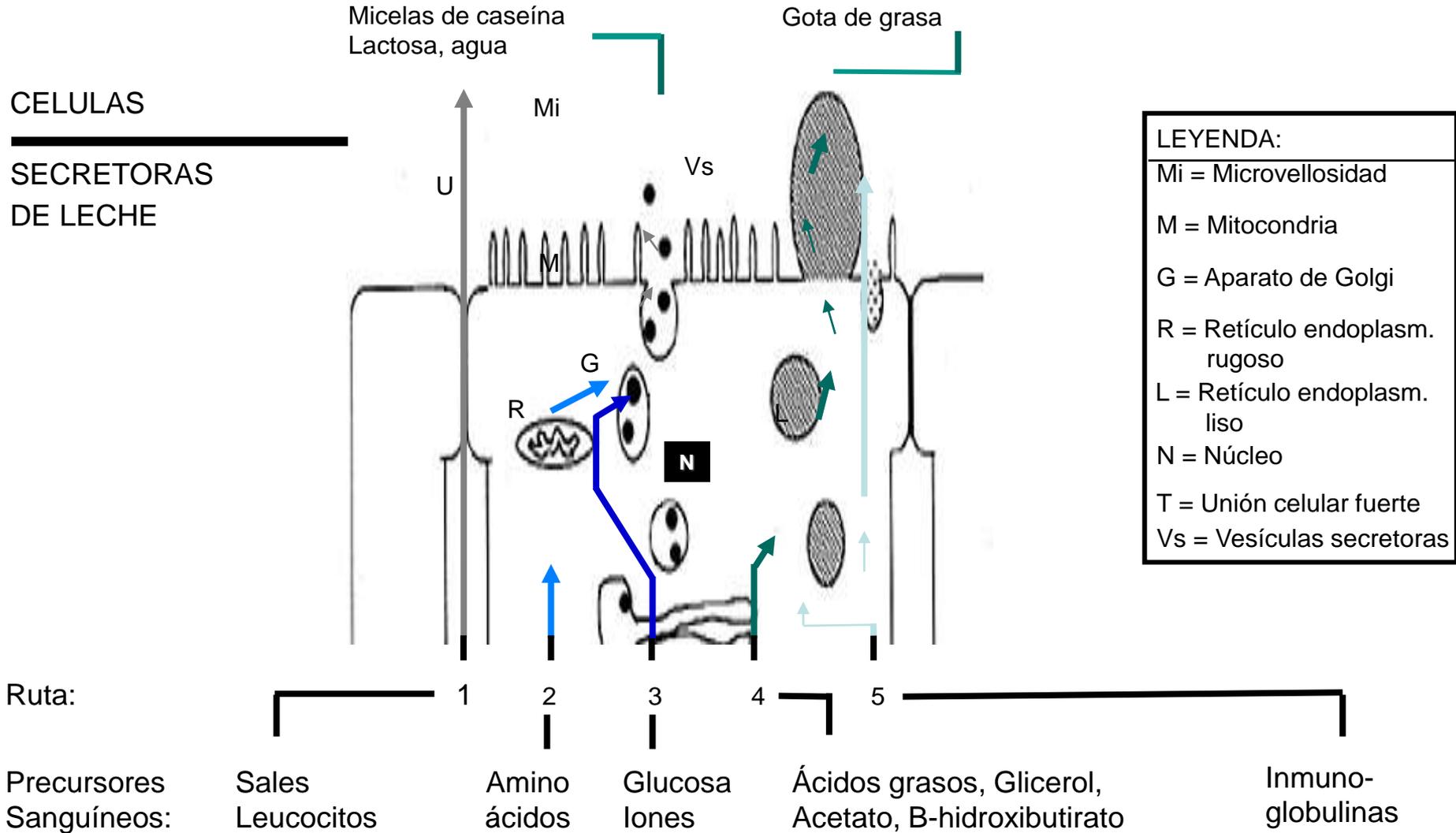


## Une alvéole mammaire, c'est : une usine laitière

# Síntesis láctea en cada "lactocito" del alvéolo



# Síntesis de los Componentes de la Leche





# LACTANCIA

- Se inicia el ciclo final del reproductivo con el desarrollo acelerado de la gm y la Lactogénesis
- La primera secreción de la gm es el Calostro
  - **Producido durante los 2-3 días postparto**
  - **Transfiere anticuerpos de la madre a la cría. En rumiantes y suinos es la única vía de transmisión de inmunidad**
  - **Los anticuerpos son denominados inmunoglobulinas (Ig). Se clasifican en IgG, IgA e IgM.**
  - **Las Ig pasan directamente del intestino delgado de la cría a su sangre sin ser digeridas**
- Después de 3-5 días comienza a producirse la leche. Este proceso se define como Galactopoyesis
- Su longitud depende de múltiples factores



# Variación de los componentes<sup>1/</sup> de la secreciones de la gm: Calostro y Leche

Comparación  
en la  
vaca



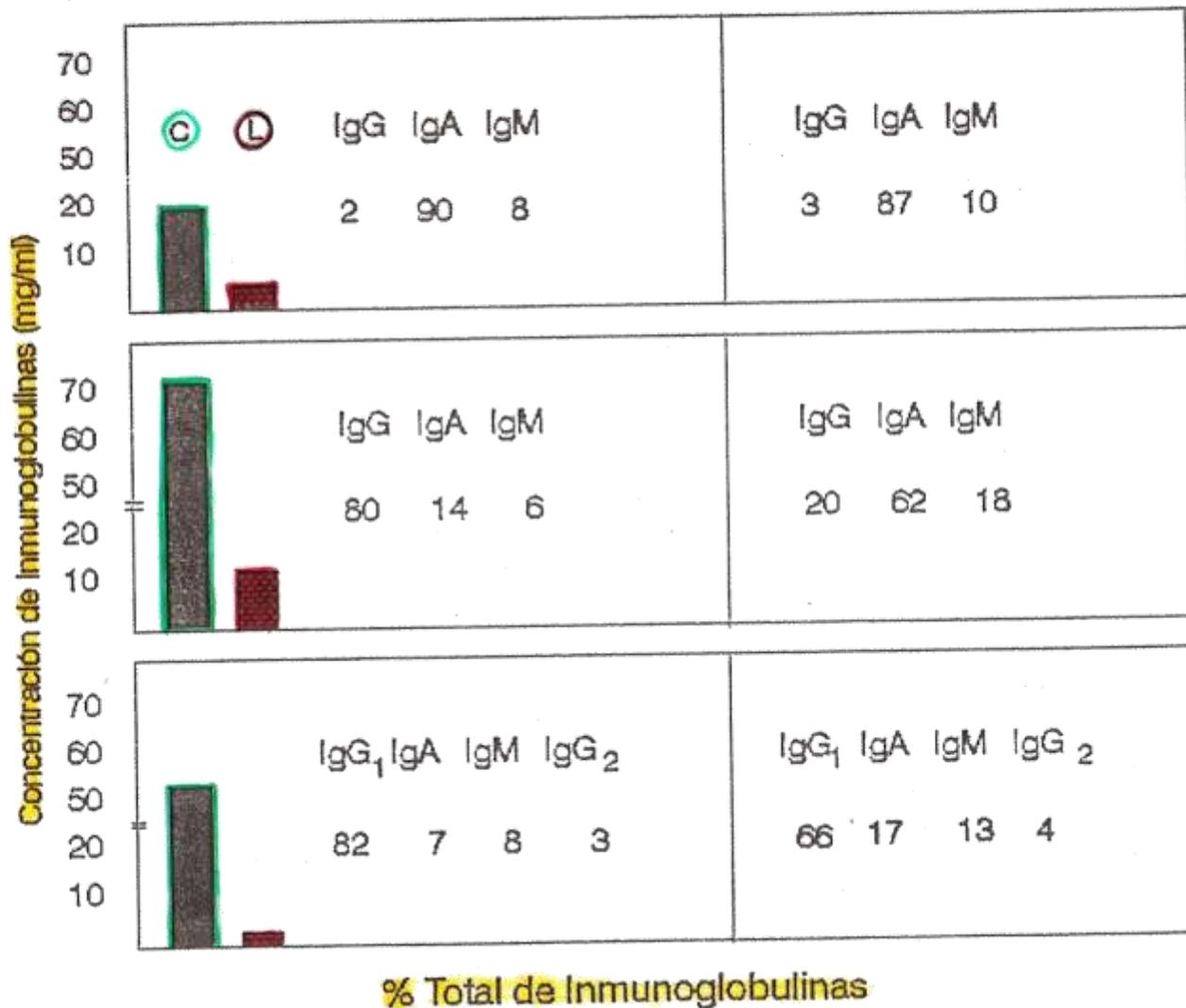
<b>Componente</b>	<b>Calostro</b>	<b>Leche</b>
<b>Proteína (%)</b>	<b>14.0</b>	<b>3.5</b>
<b>Caseína (%)</b>	<b>5.2</b>	<b>2.9</b>
<b>Albúmina (%)</b>	<b>1.5</b>	<b>0.6</b>
<b>Ig (%)</b>	<b>6.8</b>	<b>0.05</b>
<b>Lactosa (%)</b>	<b>2.6</b>	<b>5.0</b>
<b>Grasa (%)</b>	<b>6.2</b>	<b>3.7</b>
<b>Sólidos totales (%)</b>	<b>20.8</b>	<b>12.2</b>
<b>Vitamina A (UI)</b>	<b>50.0</b>	<b>1.0</b>

<sup>1/</sup>Valores promedio referenciales

## COMPARACION DEL CONTENIDO DE INMUNOGLOBULINAS DEL CALOSTRO Y LA LECHE DE DISTINTAS ESPECIES

**Calostro**

**Leche**



# ¿Qué es la leche?

- **Líquido secretado por la glándula mamaria después del parto**
- **Constituye el primer alimento de las crías de los mamíferos**
- **Es principalmente un alimento energético que permite ganancias de 200 gr de peso vivo / kg de leche consumida en corderos y 500 gr/kg en conejos**
- **Es un producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias (nutrientes, factores de crecimiento, hormonas) que se encuentran en solución, suspensión o emulsión en agua**
- **El valor nutricional de la leche como un todo es mayor que el valor individual de cada nutriente debido a su balance nutricional único en cada especie**

**La leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida a partir de uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción de compuestos, destinada al consumo humano en forma de leche líquida o para transformación ulterior**



# **Aptitud de la leche para el consumo humano**

- a) Proceder de animales sanos**
- b) Ser muy limpia, no contener partículas de ninguna clase**
- c) Tener olor y color naturales y estar exenta tanto de materiales antisépticos y toxinas como conservantes**
- d) Libre de pus, sangre y bacterias patógenas**
- e) Estar envasada o conservada en recipientes adecuados**



# Componentes Principales de la Leche

## • Proteína.

- ✓ Existen varias clases de proteína en la leche: las específicas como la caseína entre otras, sintetizadas en la propia glándula a partir de aa de la sangre, y las provenientes directamente de la sangre como las inmunoglobulinas
- ✓ La más abundante es la CASEINA (78%)
- ✓ La proporción en la leche varía con la especie pero se mantiene relativamente constante a lo largo de la lactancia.

## • Azúcar

- ✓ El azúcar de la leche es la LACTOSA
- ✓ Es digerida en el intestino delgado de las crías gracias a la presencia de la enzima lactasa

## • Lípidos

- ✓ La grasa está emulsificada.
- ✓ 25% viene de la dieta, el resto es sintetizada por la glándula mamaria
- ✓ 99% triglicéridos, 9% fosfolípidos, 1% vitaminas liposolubles

## • Minerales

- ✓ Pasan directamente de la sangre (K, Ca, Cl, P, Na)

## • Vitaminas

- ✓ A, B, D, E y K

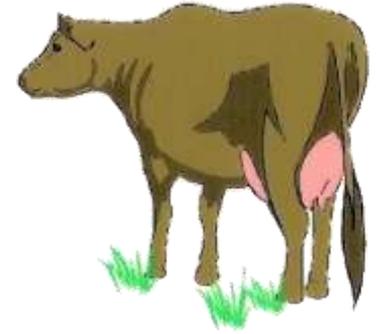
## Comparación de la composición de la leche entre especies (%)

Especie	MS	Proteína	Lactosa	Ceniza	Grasa
Vaca	12.7	3.3	4.8	0.7	3.9
Oveja	18.4	6.3	4.8	0.8	6.5
Cabra	12.4	3.3	4.7	0.7	3.7
Cerda	17.6	6.3	5.0	1.0	5.3
Búfala	23.2	6.0	3.8	0.9	12.5
Yegua	9.8	2.3	3.9	0.4	2.2
Mujer	12.2	3.8	7.0	0.2	1.2

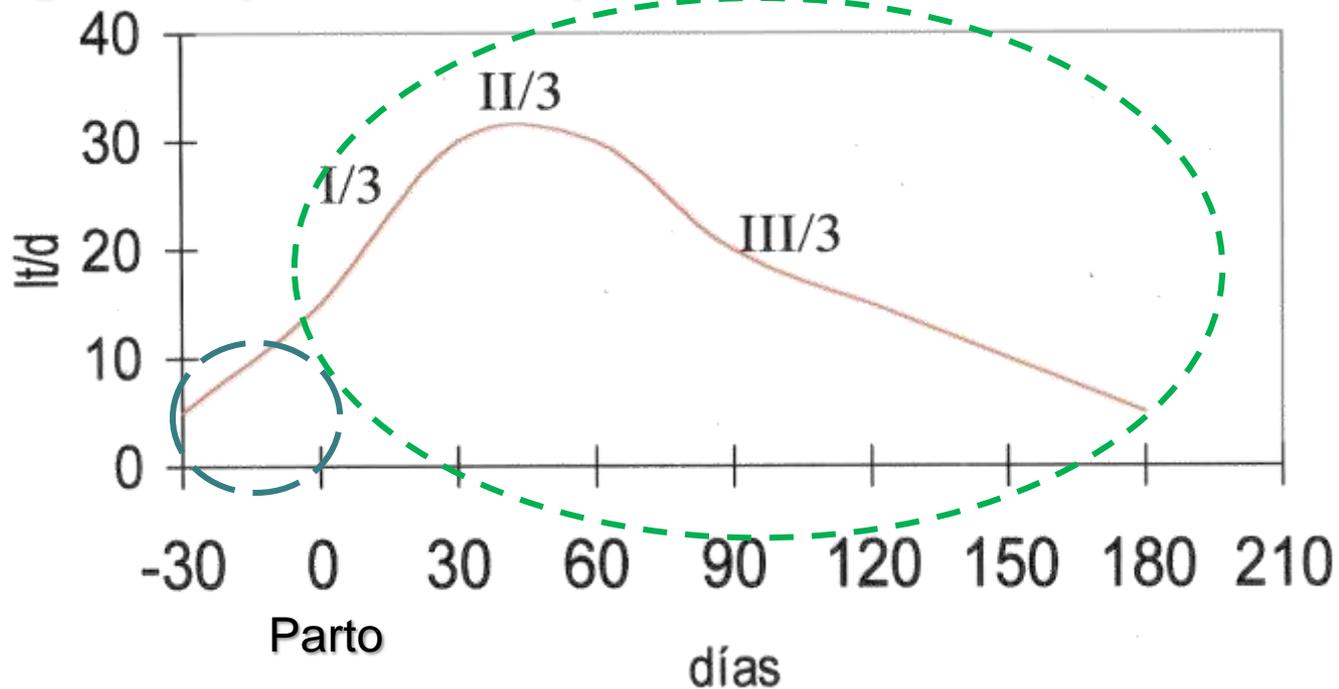
# Curva de lactancia

- **Etapas o Fases**

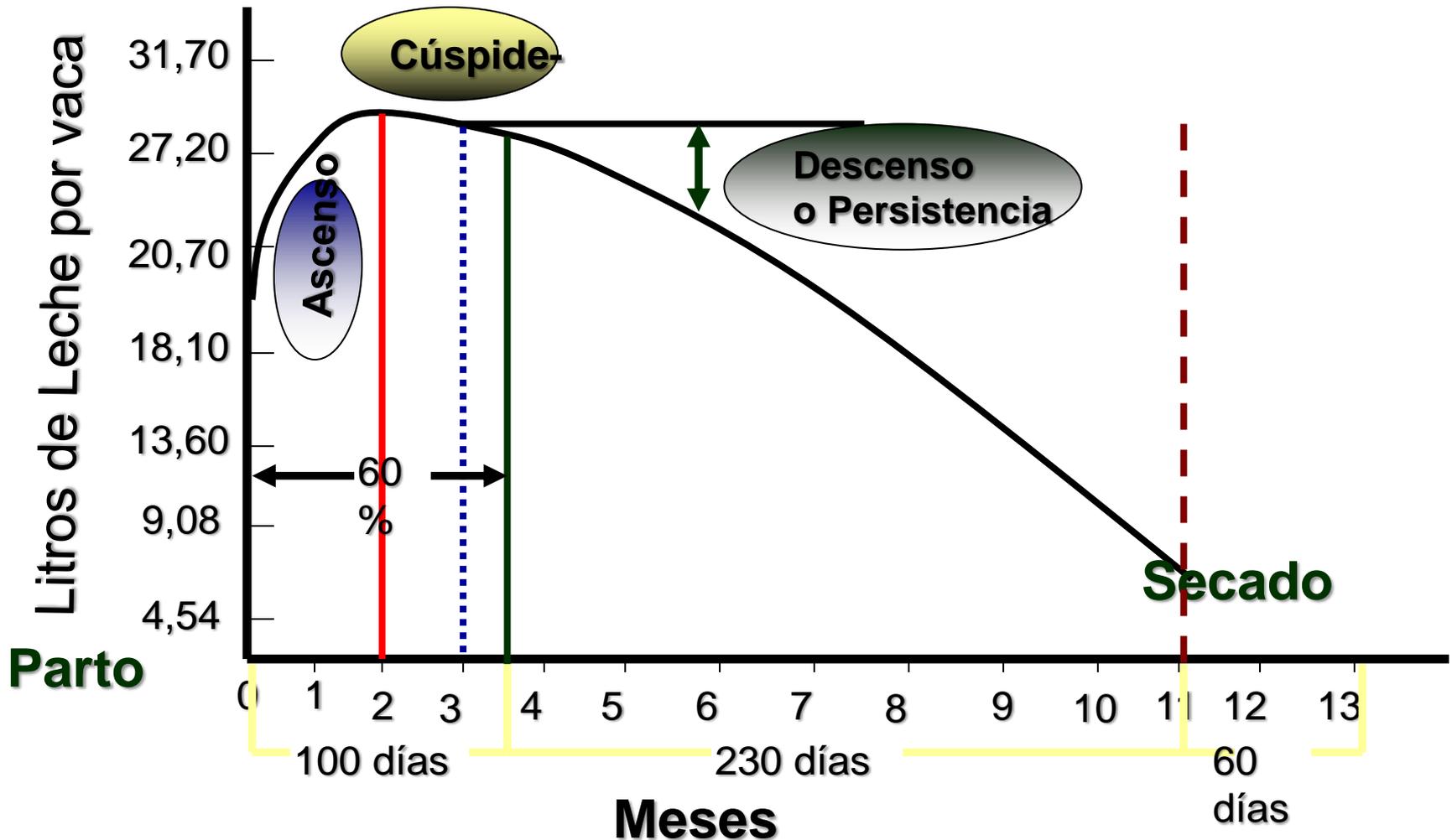
- Ascenso (I/3)
- Cúspide (máximo punto) (II / 3)
- Descenso (III / 3)



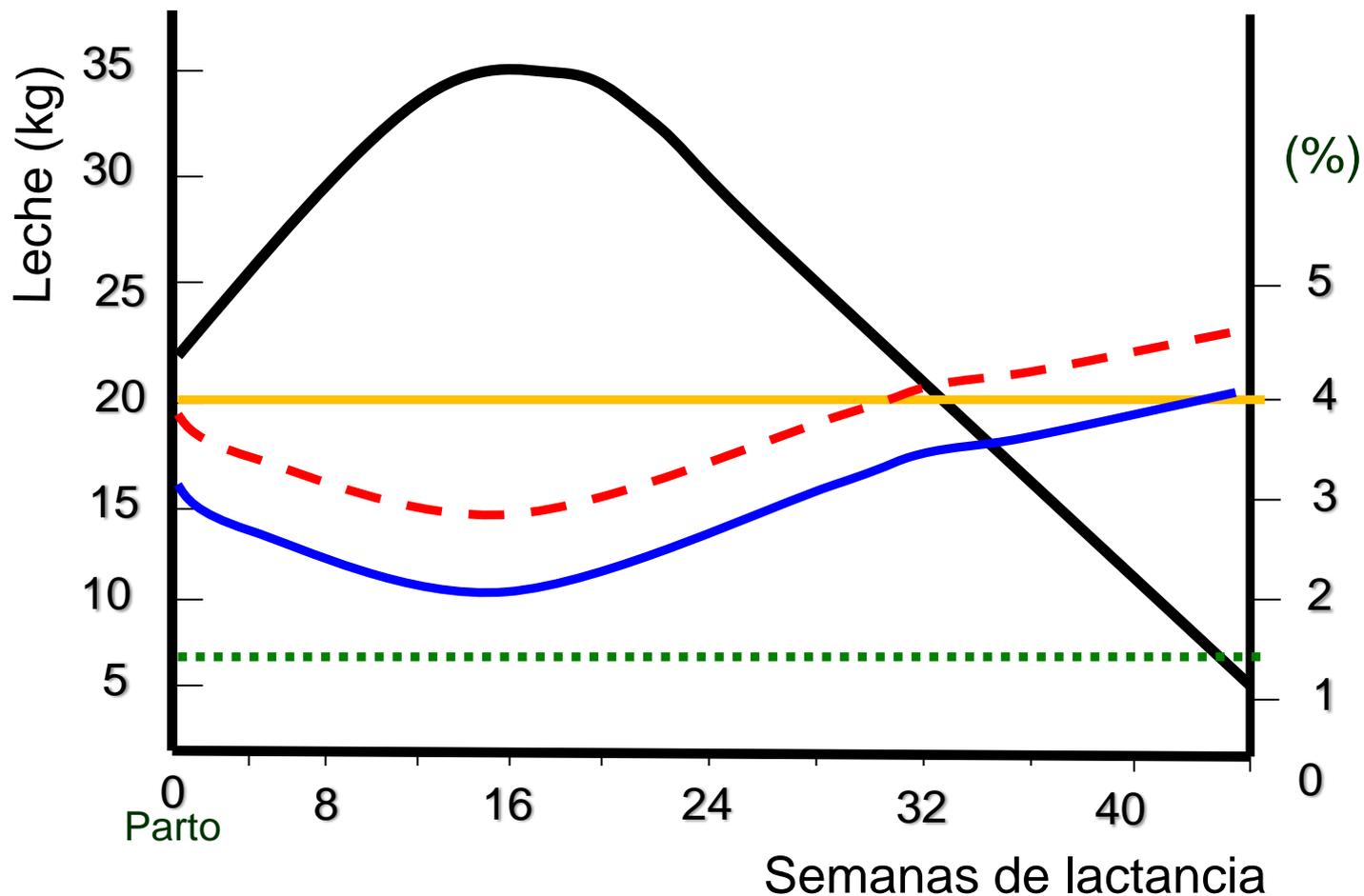
- **Longitud (duración) o Persistencia**



# Curva de la lactancia



# Variación de los componentes de la leche durante la lactancia



Minerales (%) ..... Lactosa (%) — Proteína (%) — Grasa (%) - - -

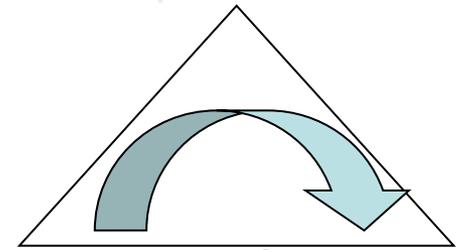
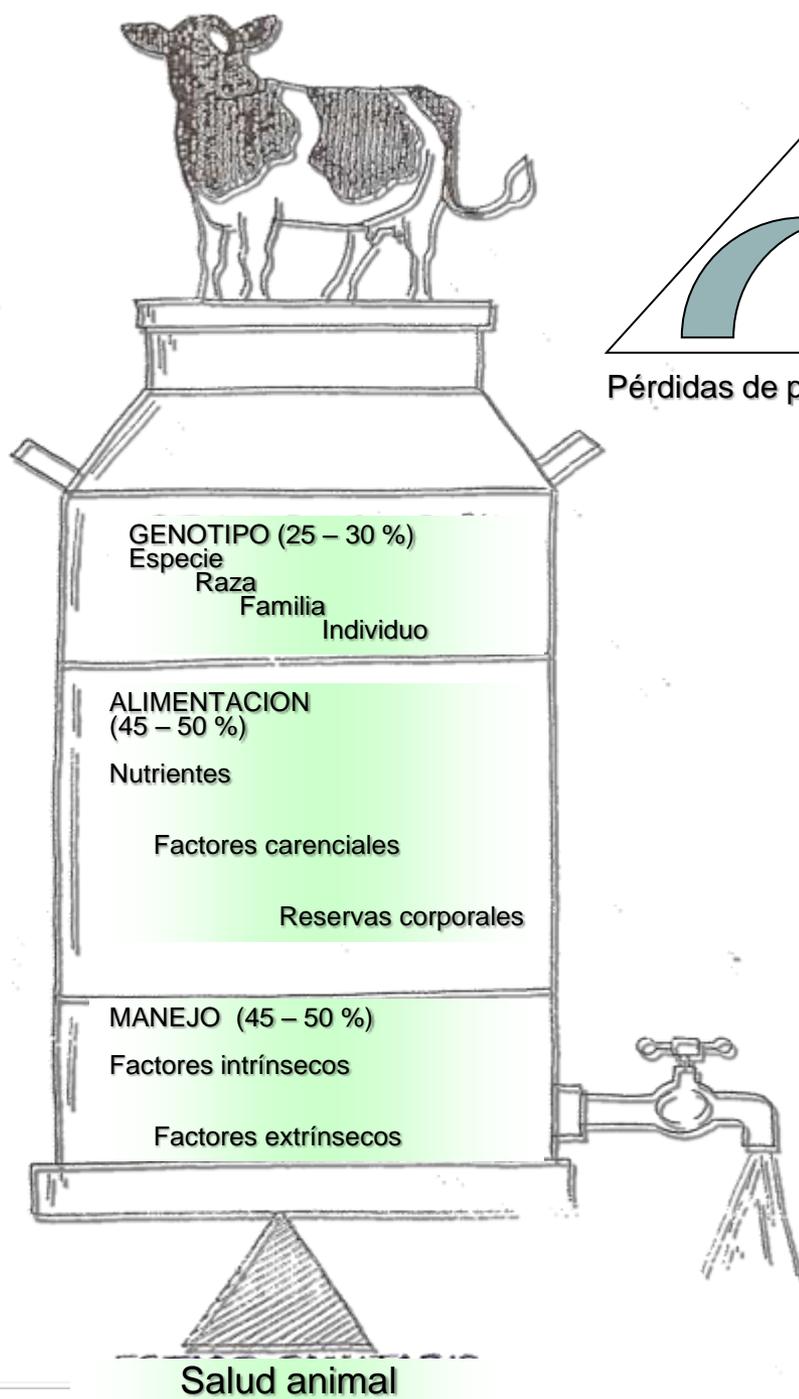
F  
A  
C  
T  
O  
R  
E  
S  
  
Q  
U  
E

A  
F  
E  
C  
T  
A  
N  
  
L  
A

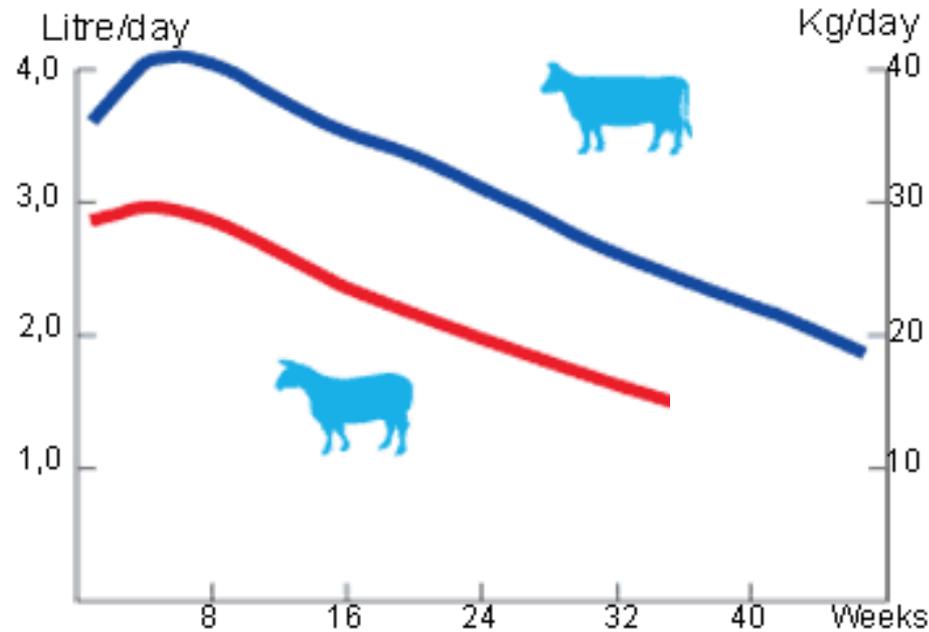
P  
R  
O  
D  
U  
C  
C  
I  
O  
N  
  
D  
E

L  
E  
C  
H  
E

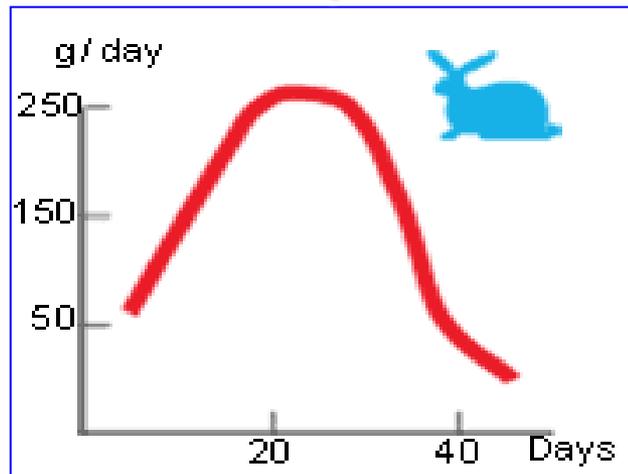
Potencial de producción de leche



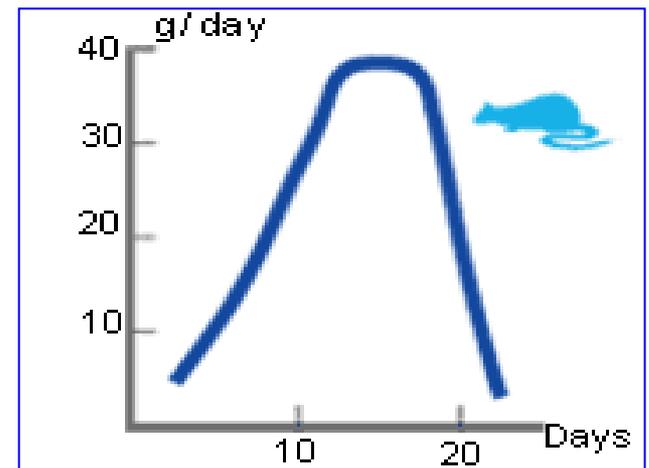
# Curva de la lactancia en ovejas y vacas (genética – especie)



Ovejas



Roedores



# Genotipo: razas



Holstein



Pardo Suiza



Jersey



Ayrshire



Guernsey



Carora

# Producción de leche en las razas vacunas lecheras

Raza	Producción de Leche (Lts/Lactancia)	Producción de Leche (Promedio Lts/día)	Grasa (%)
Holstein	3587	14,7	3,6
Pardo Suiza	2475	10,1	4,0
Jersey	4500	14,75	5,5
Guernsey	4800	15,73	4,9
Ayrshire	5500	18,03	4,2

## Cruzamiento entre razas para mejora de componentes lácteos



El cruce **Holando x Jersey** mejoro el nivel de grasa (3,40 a 4,01%) y de proteína (3,25 a 3,70 %) de la leche sin afectar producción. La eficiencia en la industria +15%

# Criollo Limonero



Criollo Limonero

## 1959-1960

Producción de Leche (Kg)	Duración de la Lactancia (Días)	Intervalos Entre Partos (Días)
1592.3	259.5	373.3

## 1960-1985

Producción de Leche (Kg)	Duración de la Lactancia (Días)	Intervalos Entre Partos (Días)
1984.8	298.6	396.7

> PL/día y total

> IEP

# Edad y Número de partos

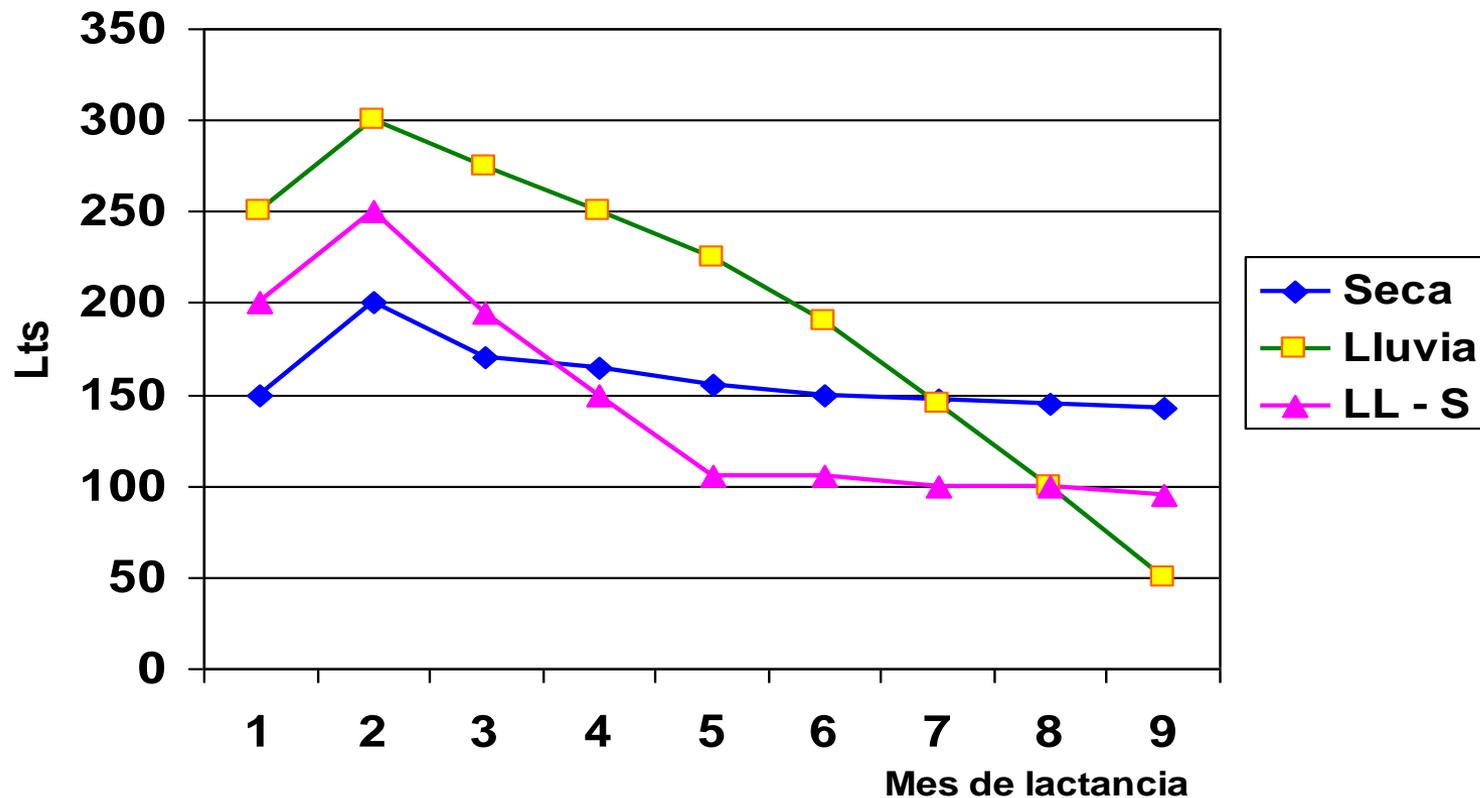
- Los animales de primer parto producen aprox. 20% menos cantidad de leche de lo que su potencial ofrece. El 100% se logra entre el segundo y tercer parto
- Después del 5to parto y/o con la edad el potencial decrece aproximadamente 5% por cada lactancia

Raza	Producción de leche (kg/lactancia)		Production de grasa (Kg/lactancia)	
	Primera	Segunda	Primera	Segunda
Holstein	3828,0	4205,7	143,59	150,81
Pardo Suiza	3642,9	4256,3	139,94	155,12

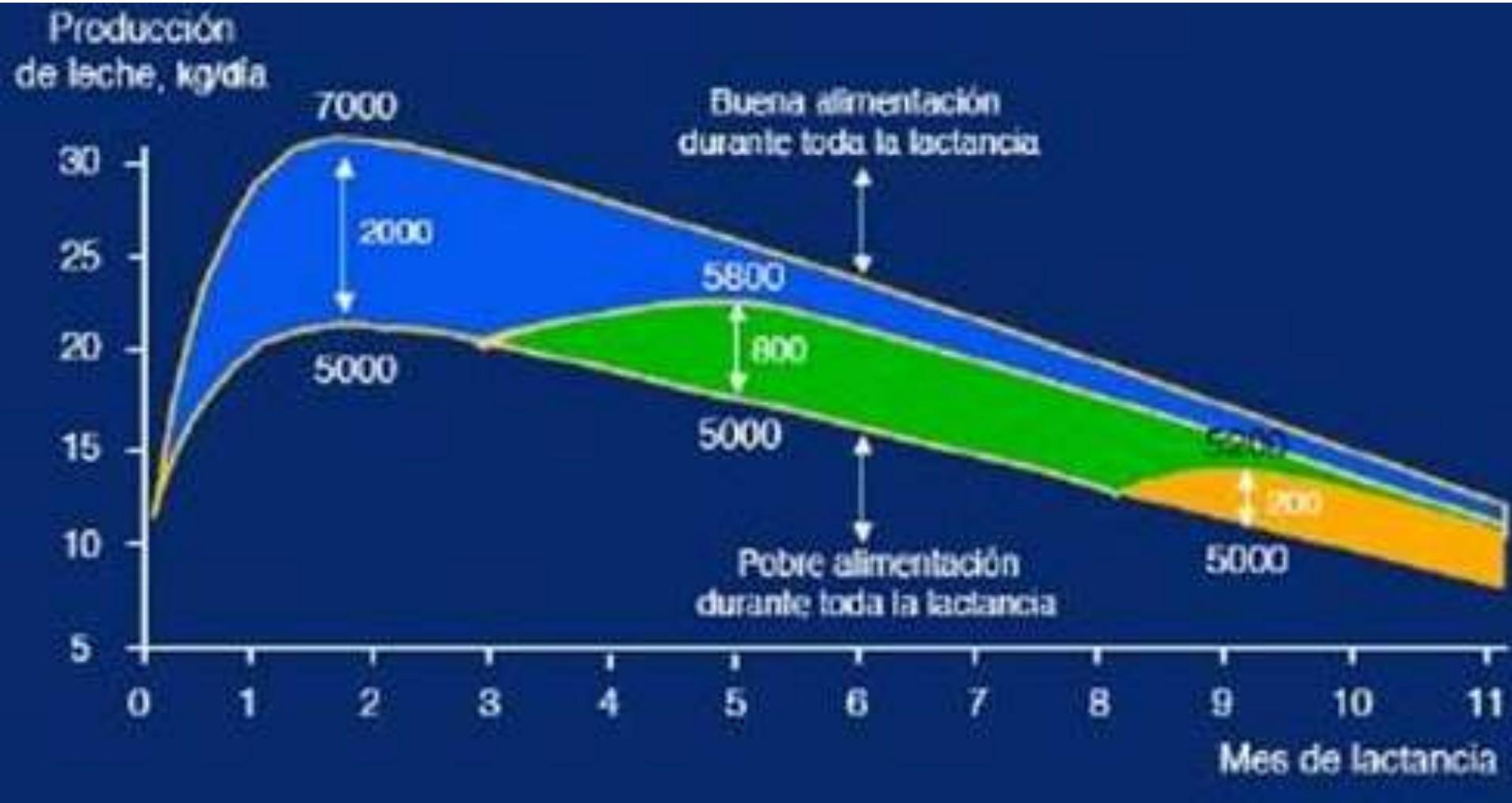
Valle et al. (2001)

# Factores extrínsecos

## Efecto de la época del año sobre la producción de leche (kg/mes) de vacas mestizas a pastoreo



# Efecto de la alimentación ajustada o no a los requerimientos nutricionales de la vaca durante la lactancia



# Efecto de las modalidades de ordeño sobre la producción de leche de vacas de doble propósito

<b>Tratamiento</b>	<b>Leche Vendible (kg / d)</b>	<b>Leche Consumida Becerro (kg / d)</b>	<b>Leche Total (kg / d)</b>	<b>Proporción de leche Residual (%)</b>
<b>Sin becerro presente durante el ordeño (S)</b>	7,7 b	4,1 a	11,7	34,6
<b>Apoyo del becerro antes del ordeño (U)</b>	9,7 ab	2,1 b	13,0	25
<b>Presencia del becerro durante el ordeño (P)</b>	11,4 a	2,0 b	13,3	14,6
<b>U + P</b>	9,9 ab	1,3 b	12,3	20

Valores con distintas letras en la misma fila difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ )

Fuente: Tesorero (2002)

# Efecto de la frecuencia del ordeño sobre la síntesis láctea



✓ Frecuencias de ordeño e intervalos entre ordeños afectan la producción de leche. Ordeños a intervalos de 10 a 14 horas vs. 12 horas reduce 1-3 % la producción de leche/día.

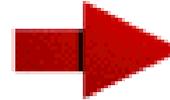
✓ El paso de 2 ordeños a 3 ordeños/día en vacas de alta producción incrementa la producción de leche de 10 a 25 %

✓ La primera leche que se obtiene durante el ordeño tiene 1- 2 % de grasa y a medida que finaliza puede llegar a 5 - 6%. La residual en la vaca puede alcanzar a 9%.

# Salud Animal

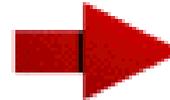
## Enfermedad

Parasitarias



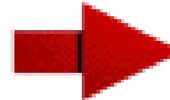
Ecto: Garrapatas,  
moscas, entre otras  
Endo: vermífugos,  
coccidias, ente otras

Bacterianas



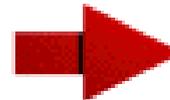
Sistémicas,  
localizadas: Mastitis

Virales



Fiebre Aftosa

Metabólicas

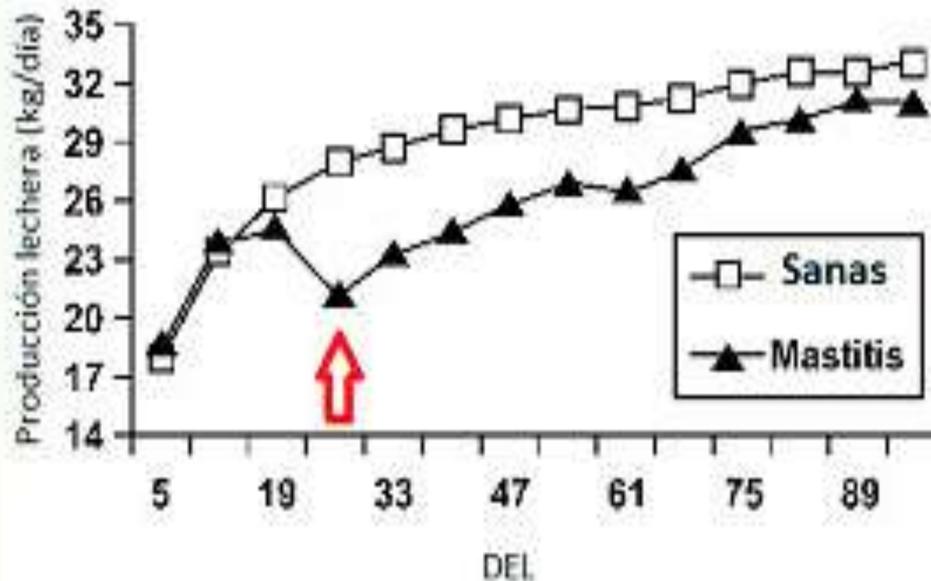


Cetosis bovina o  
acetonemia



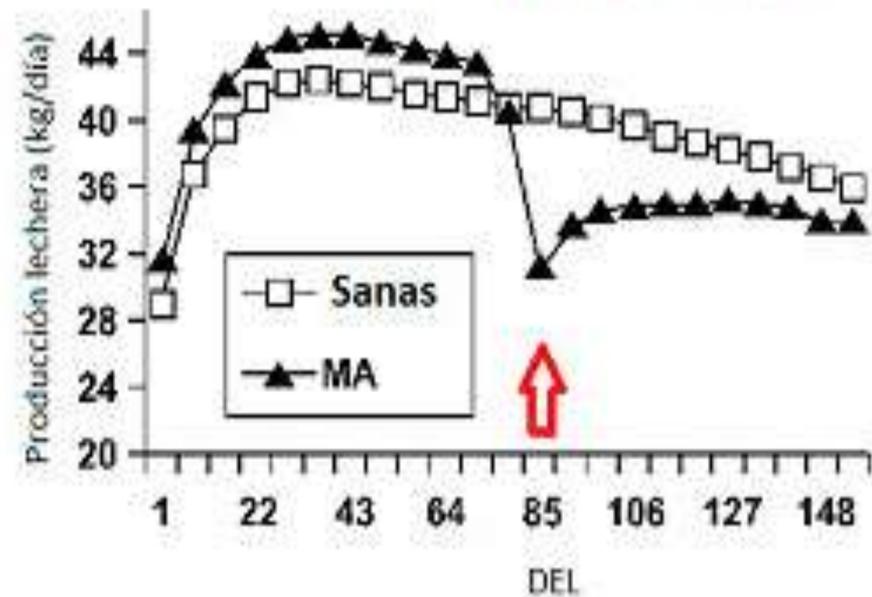
# Efecto de la mastitis sobre la producción de leche en vacas de primera y segunda lactancia

1° lactancia (n=1028)



Fuente: Wilson et al; 2004

≥ 2° lactancia (n=2004)



## Efecto de la mastitis Subclínica sobre los principales componentes de la leche de vaca

Parámetro Químico en la Leche	Contenido en Leche sin Mastitis	Efecto de la Mastitis Subclínica
Lactosa	4,6 %	Incrementa en 8 a 22 %
Proteína Total	3,3 %	Disminuye en 5 a 10 %
Caseína	2,8 %	Disminuye en 6 a 18 %
Sólidos totales	12,5 %	Disminuye en 7 a 10 %
Grasa Láctea	3,5 %	Disminuye en 5 a 12 %

Otros: aumento en el contenido de enzimas como la lipasa, iones (sodio, cloro) y disminución del calcio, fósforo y potasio por lo que el rendimiento del cuajo, grasa y durabilidad del producto se reducen

# IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA EN LA PRODUCCIÓN LECHERA

1º Reduce la capacidad potencial de la hembra productora de leche hasta en un 35 % antes de ser Clínica.

2º Se altera la calidad (componentes físico/químicos y propiedades organolépticas) de la leche, con lo cual reduce la calidad industrial y el valor nutricional.

3º Las pérdidas ocasionadas NO son reconocidas por compradores y suelen pasar desapercibidas.

4º La mastitis subclínica **conduce** a la mastitis clínica a menos que se detecten y controlen los factores.

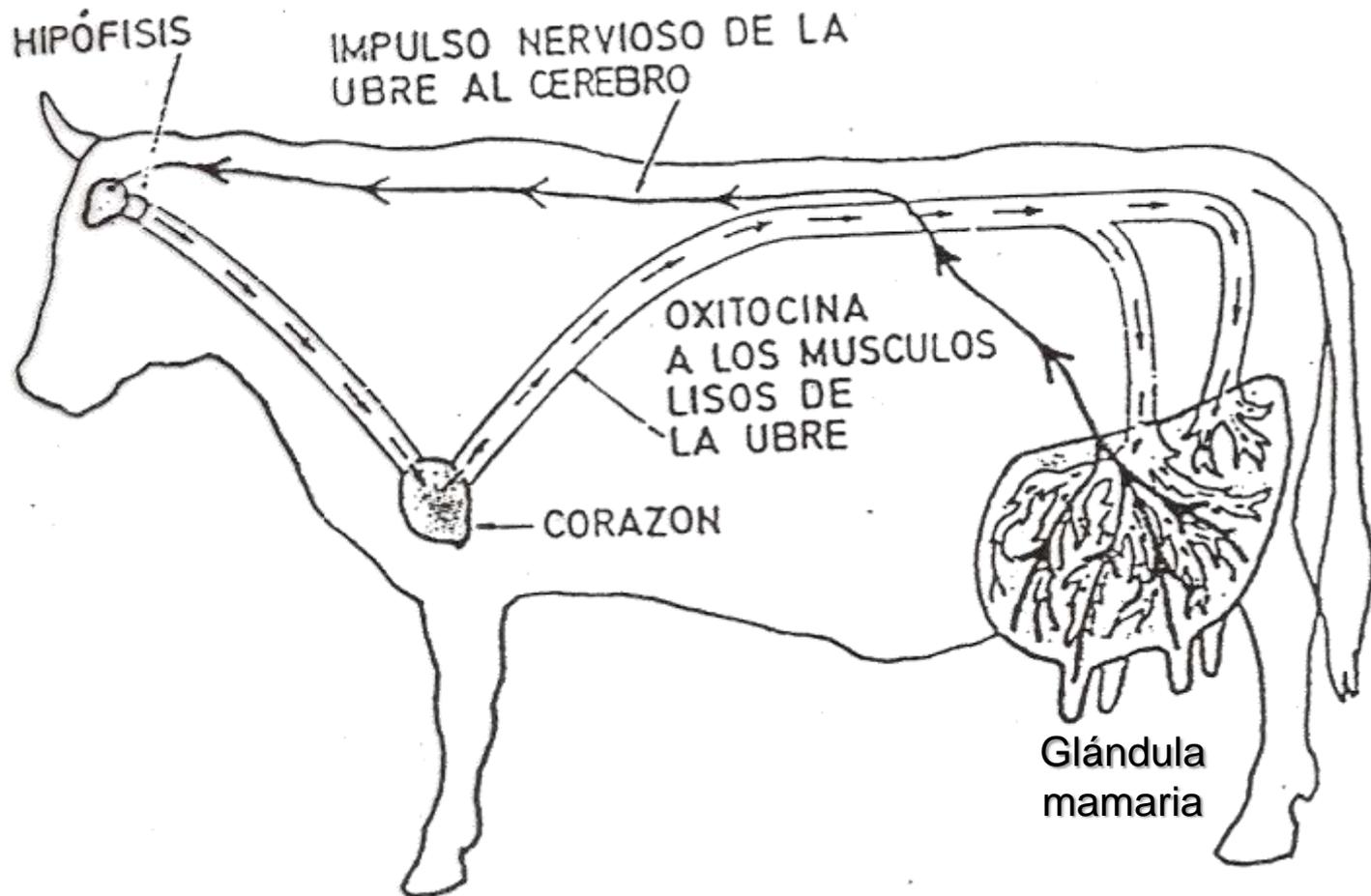
5º Produce pérdidas económicas (70 y 80 % de las perdidas) considerables por el descarte de leche, medicamentos, honorarios profesionales, lesiones en el sistema mamario y descarte de animales por mastitis crónica en base a la reducción de la capacidad de producción

**Diagnóstico cualitativo de Mastitis Sub Clínica a través de California Mastitis Test (CMT) y su equivalente en Células Somáticas (CCS)**

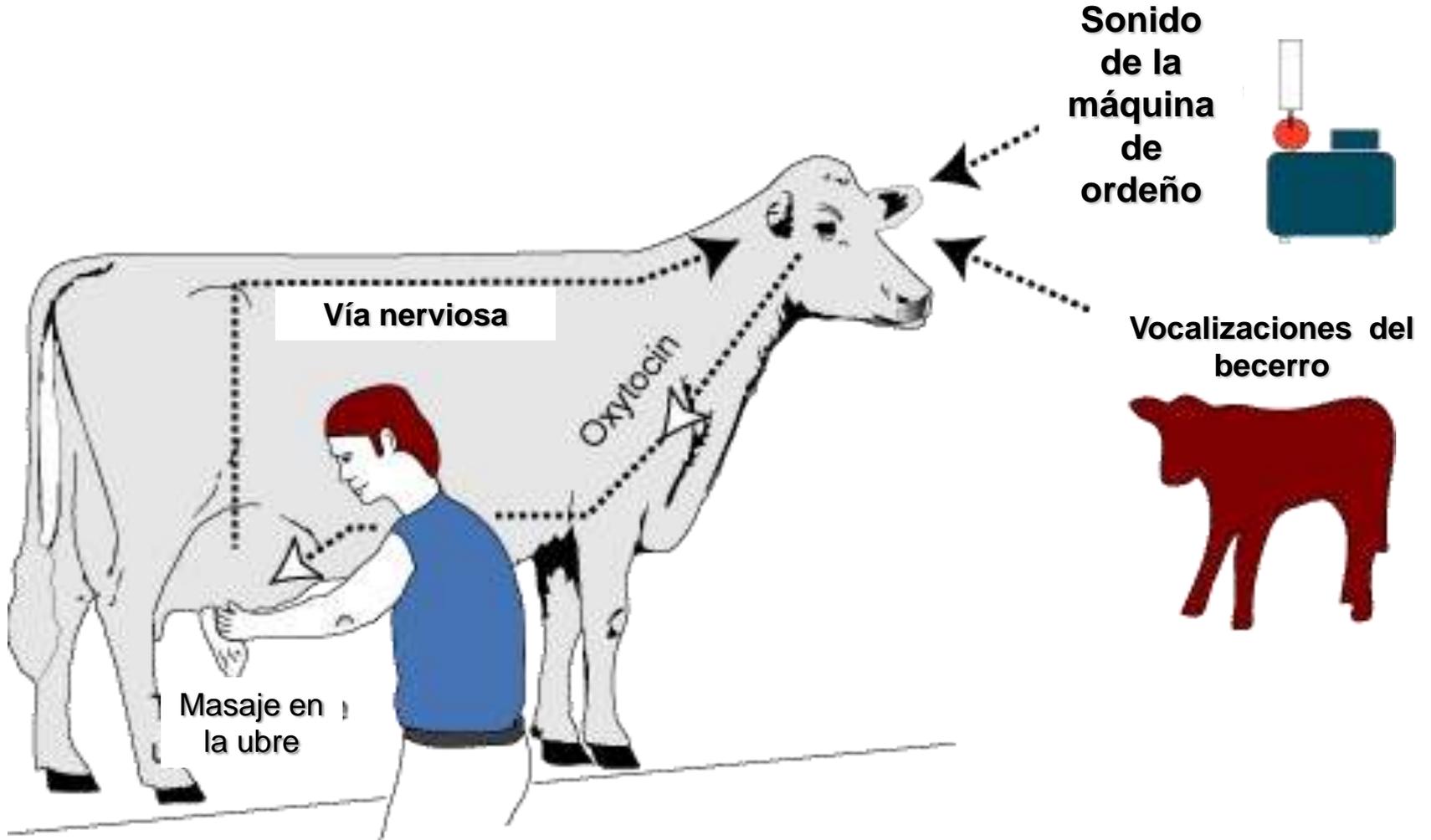
<b>Grado de CMT</b>	<b>Rango de Células Somáticas</b>	<b>Interpretación</b>
N (Negativo)	0 – 200,000	Cuarto Sano
T (Trazas)	200,000 – 400,000	Mastitis Subclínica
1	400,000 – 1,200,000	Mastitis Subclínica
2	1,200,000 – 5,000,000	Infección Seria
3	Más de 5,000,000	Infección Seria

# Eyección láctea

**Mecanismo neuroendocrino que permite la expulsión de la leche desde las estructuras donde se secreta (alvéolos mamarios) hacia el exterior**



# Estimulación durante el ordeño



# Ordeño

## Manual vs. Mecánico



### Instalaciones

**Con apoyo y/o presencia del becerro**

## • Buen ordeño

1. Ofrecer un ambiente confortable, sin ruidos molestos, golpes, gritos
2. Limpiar PEZONES con agua y toalla desechable
3. Estimular por entre 30 y 45 seg.
4. Descartar manualmente un chorro de leche de cada glándula para verificar ausencia de grumos, sangre, pus en la leche
5. Iniciar el ordeno manual y/o colocar pezoneras
6. Finalizar el ordeno de todos los cuartos
7. Aplicar un sellador astringente para el cierre del esfínter del pezón
8. Lavar cuidadosamente todos los equipos y utensilios utilizados

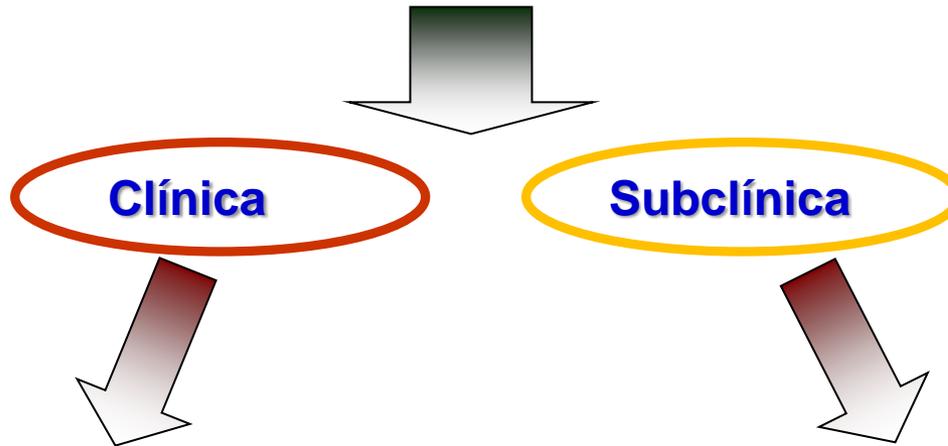


## Comparación de la eficiencia del sistema mecánico y el manual con y sin becerro

Ordeño Mecánico		Ordeño Manual		
Sin apoyo	Con Apoyo	Sin apoyo	Con apoyo	
9.0	7.0	4.5	3.5	Vacas por hora/por puesto
6.7	8.6	13.3	17.1	Minutos/vaca/puesto
4	3	1	1	min. Puestos/ordeñador
16	4	1	1	Máx. puestos/ordeñador
36	21	5	4	min./vacas/hora/ordeñador
144	28	5	4	Máx. vacas/hora/ordeñador

# Mastitis

Inflamación de la glándula mamaria, es la enfermedad más común y costosa del ganado lechero en la mayor parte del mundo.



- Cuarto infectado se inflama

- La leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones y algunas veces sangre.

- Se dividen en agudas, subagudas y crónicas

- Es sutil y más difícil de corregir

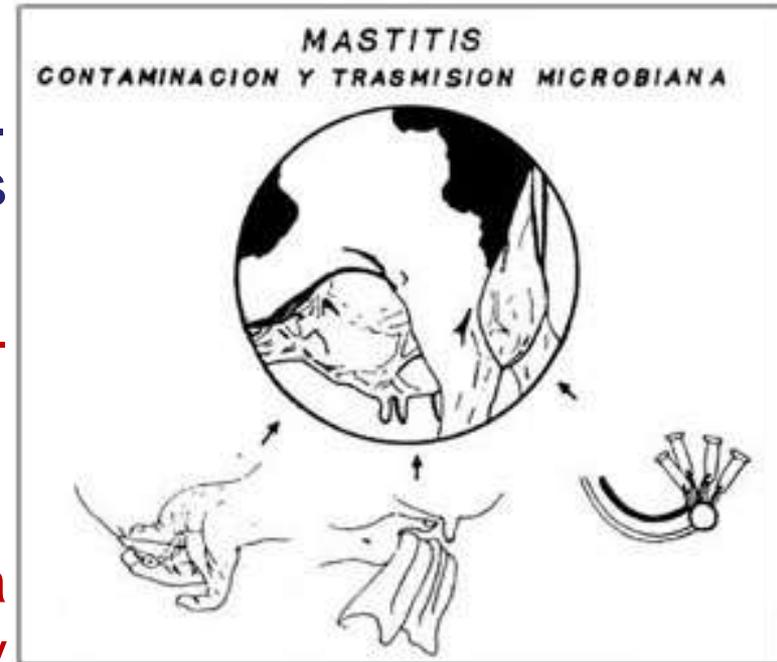
- La ubre no muestra ningún signo de inflamación

- Por cada caso clínico, existen de 20 a 40 subclínicos

- Solamente se aprecian alteraciones en la leche

# Plan de prevención y control para la mastitis

- Control de las condiciones ambientales.
- Mantenimiento de la máquina de ordeño.
- Rutina de ordeño (animales sanos vs. enfermos)/ cuidado de las glándulas mamarias
- Tratamiento de casos agudos - clínicos.
- Tratamiento de secado.
- Análisis bacteriológico (para determinar agentes patógenos y medida: ambiente/vacuna).
- Inmunización (incluidas las novillas). Solo se hace en países altamente industrializados.



1. HIGIENE



2. DESINFECCIÓN



3. SECADO



4. ESPERA



5. PRUEBA MCT



MASTITIS



SUBCLINICA

6. COLOCACION DE PEZONERAS



7. ORDEÑO



8. RETIRO



9. SELLADO DE LOS PEZONES



10. HIGIENE DE PEZONERAS







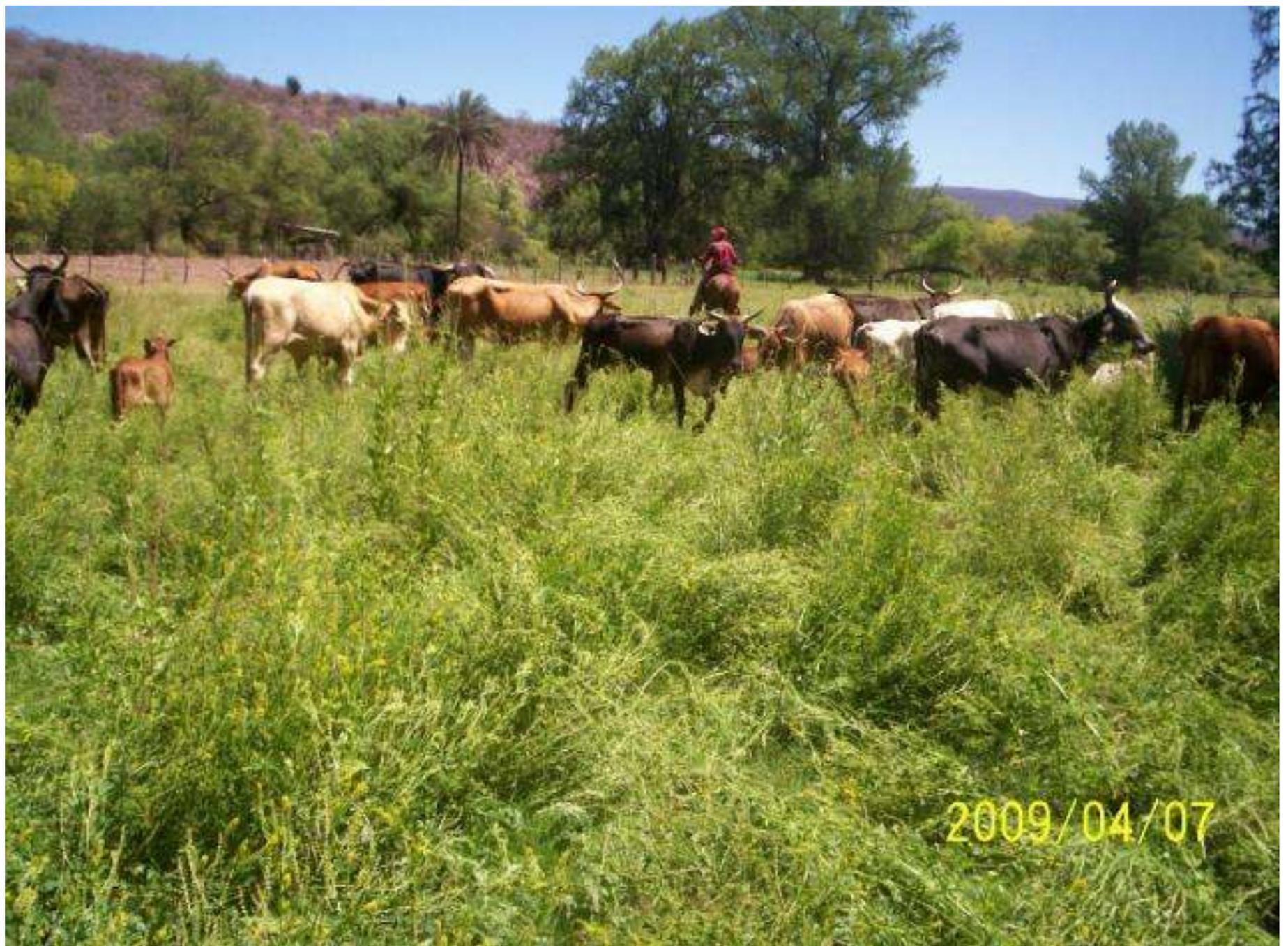


**Infraestructura sencilla y  
rustica muy limpia (óptimo)**



**Infraestructura costosa y  
tecnificada muy sucia  
(pésimo)**

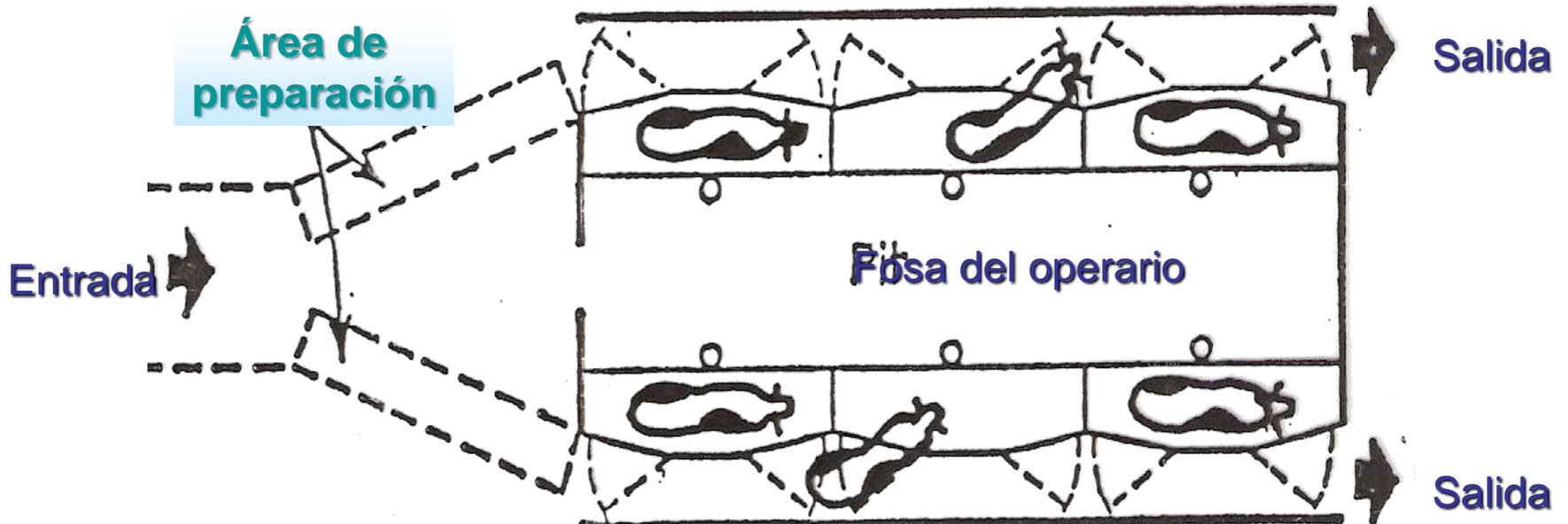




2009/04/07

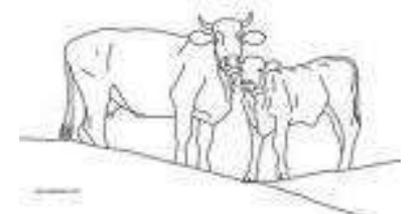
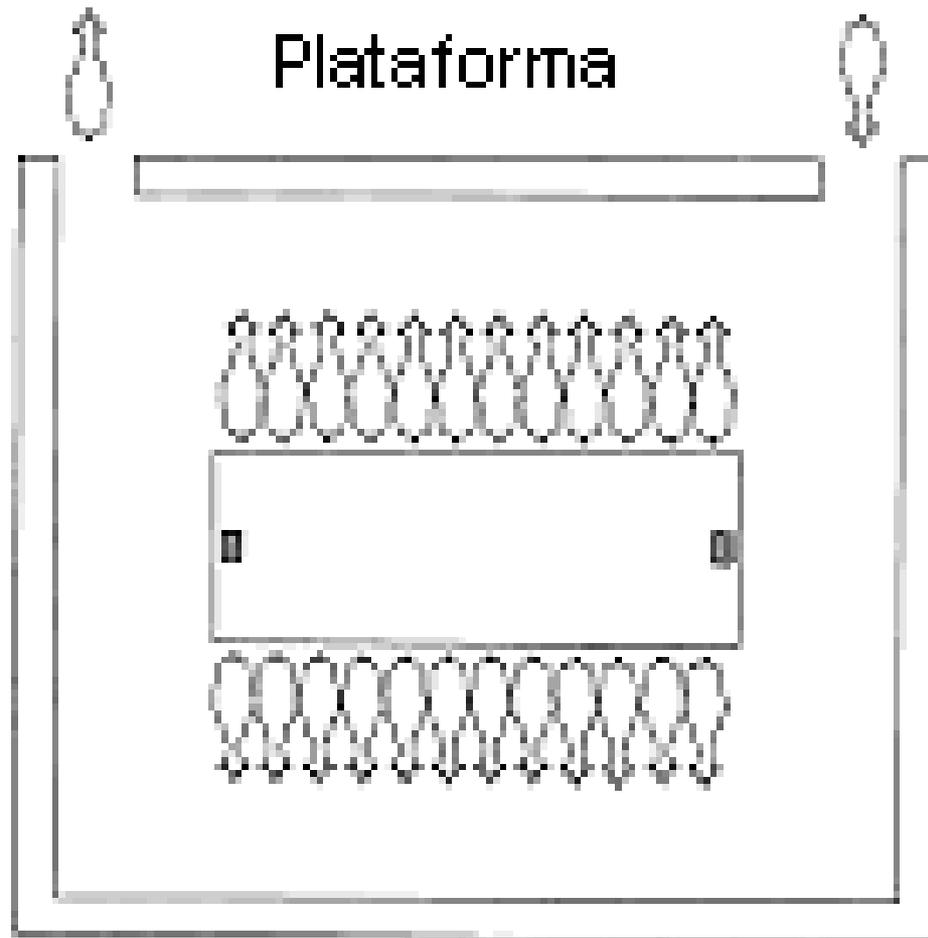
# Tipos de salas de Ordeño

## Tandem



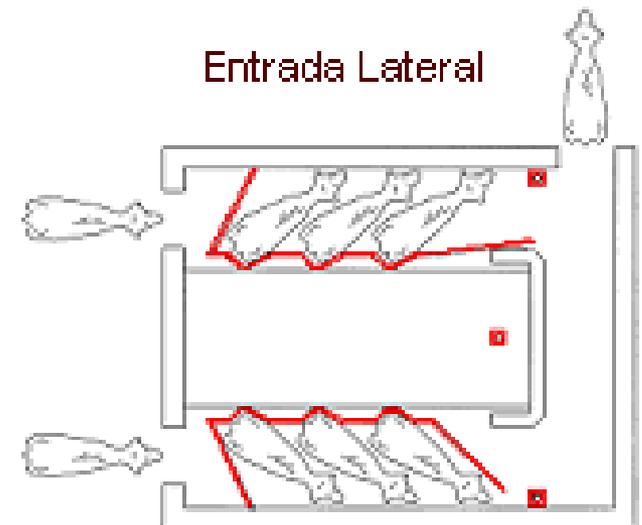
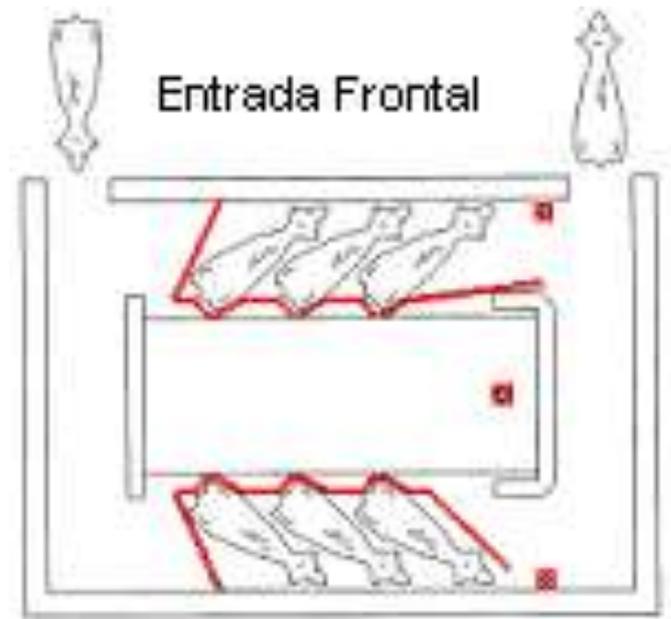
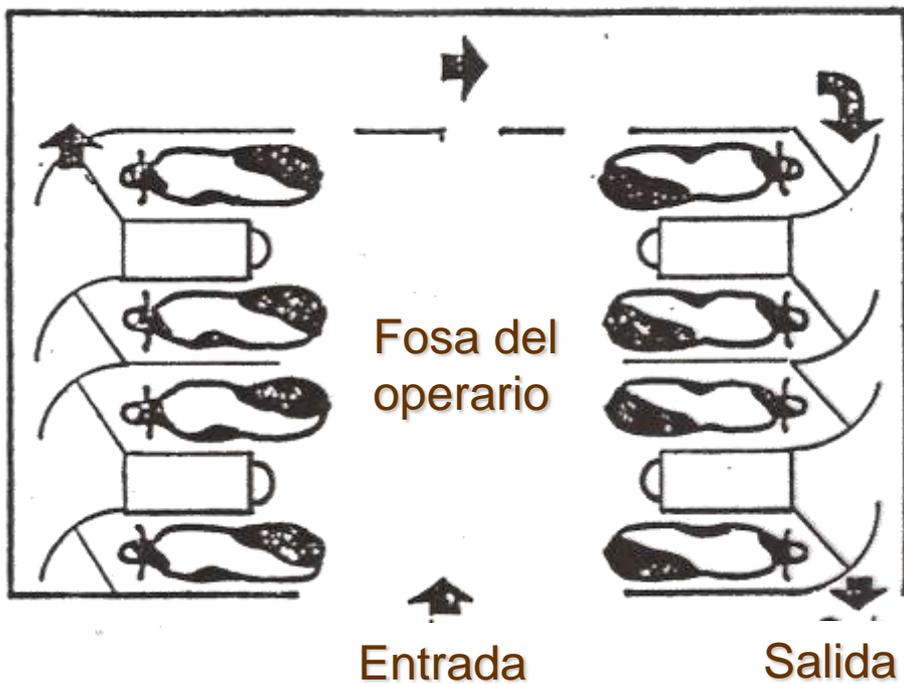
# Salas de Ordeño

Tandem



# Salas de Ordeño

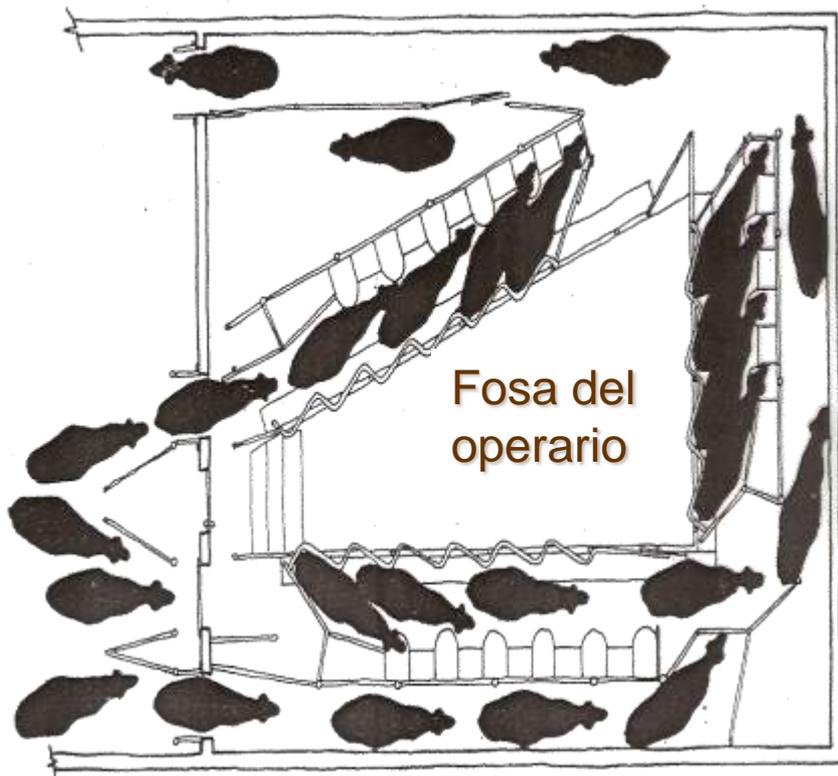
## Espina de Pescado



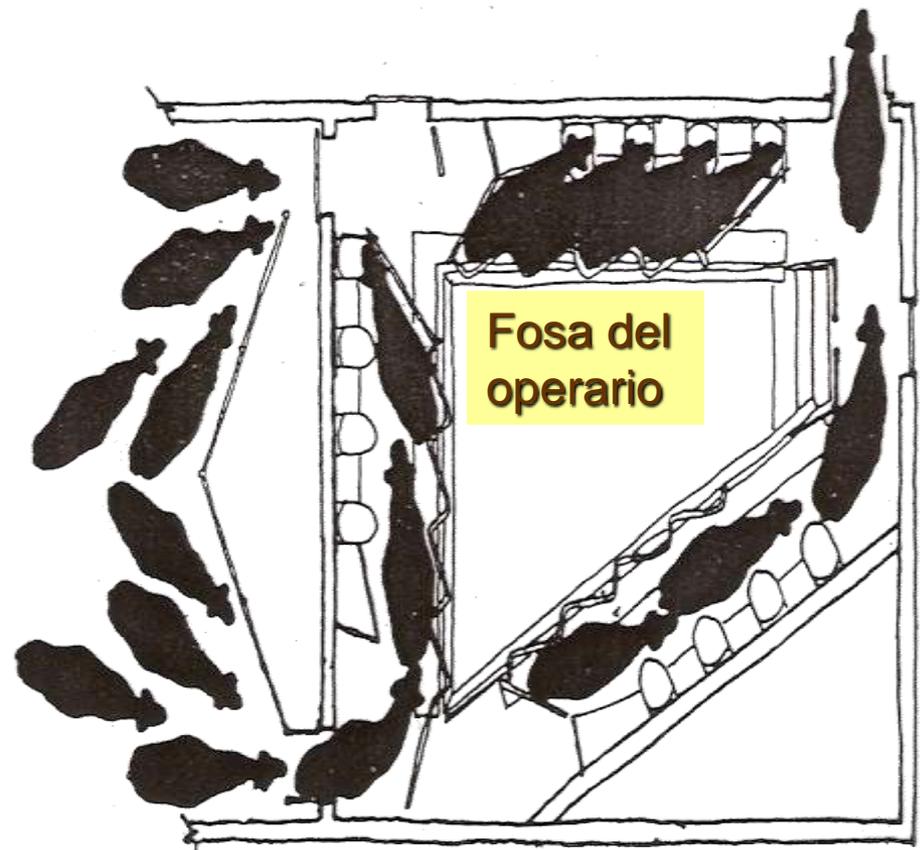
*Nótese detalle de las escaleras*

# Salas de Ordeño

## Espina de Pescado



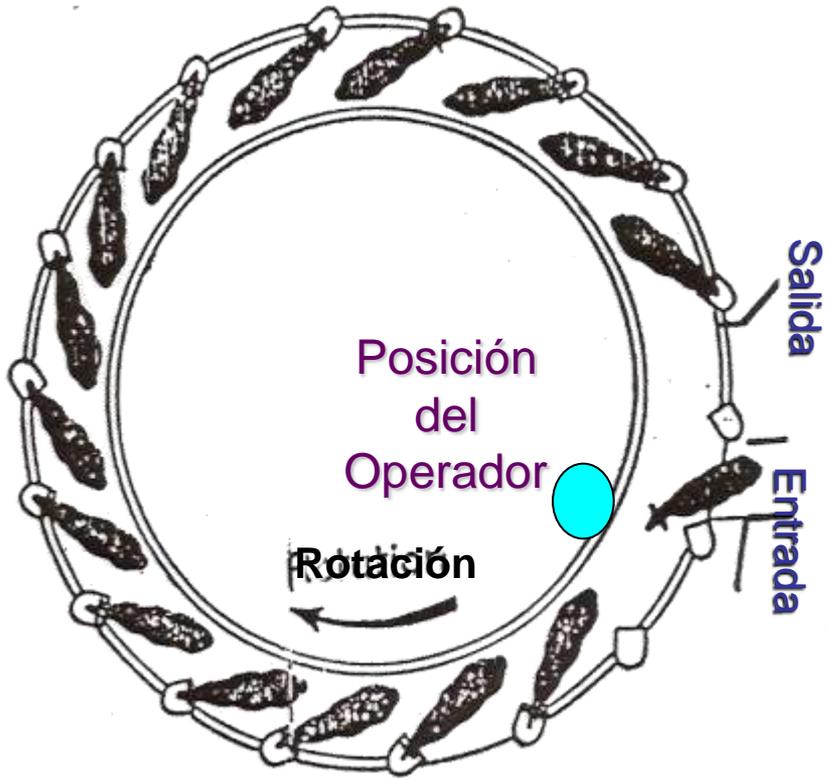
Trígono 2x6 + 4 puestos



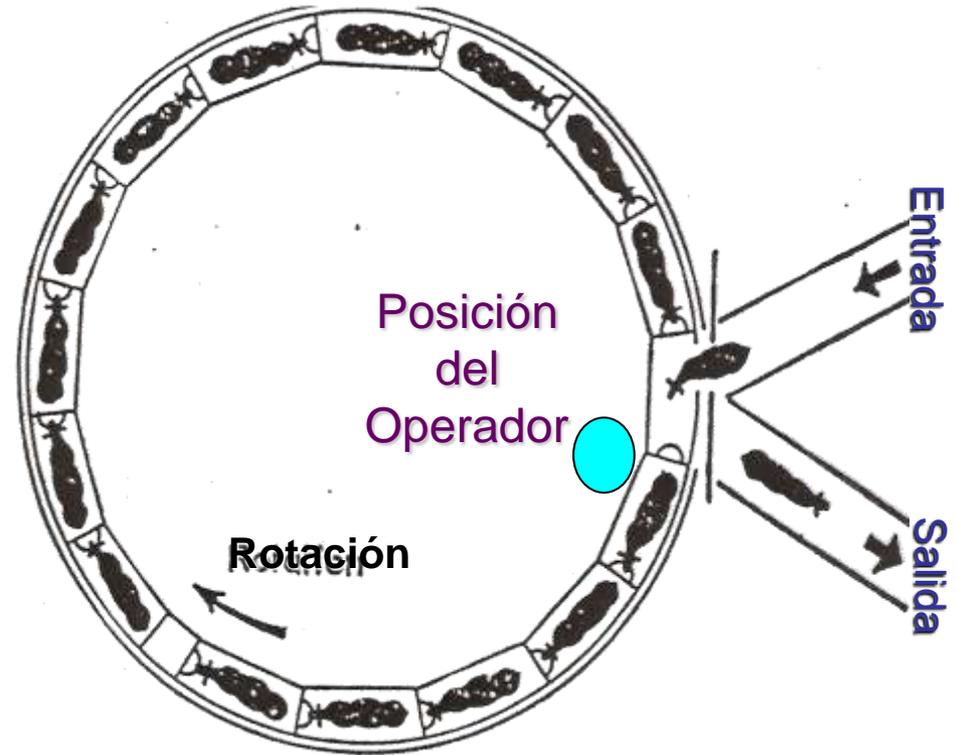
Trígono 3x4

# Salas de Ordeño

## Carrusel



Espina de Pescado



Tandem

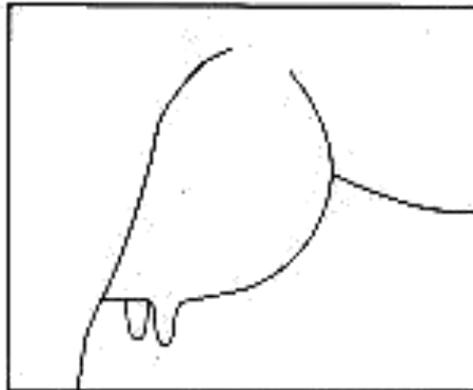


**ANEXOS**

# Tipo de ubre según la inserción (proyección de los cuartos delanteros)



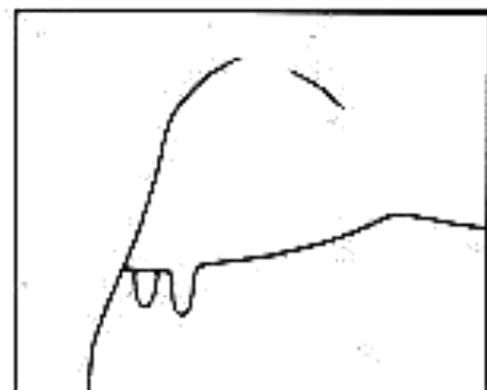
## Inserción ubre anterior



Recortada debil



Aceptable



Muy fuerte

# Tipo de ubre según su inserción



**Débil**



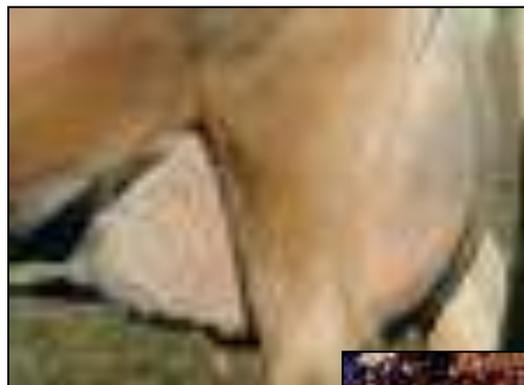
**Muy fuerte**



**Aceptable**

# Tipos de ubre en vacas

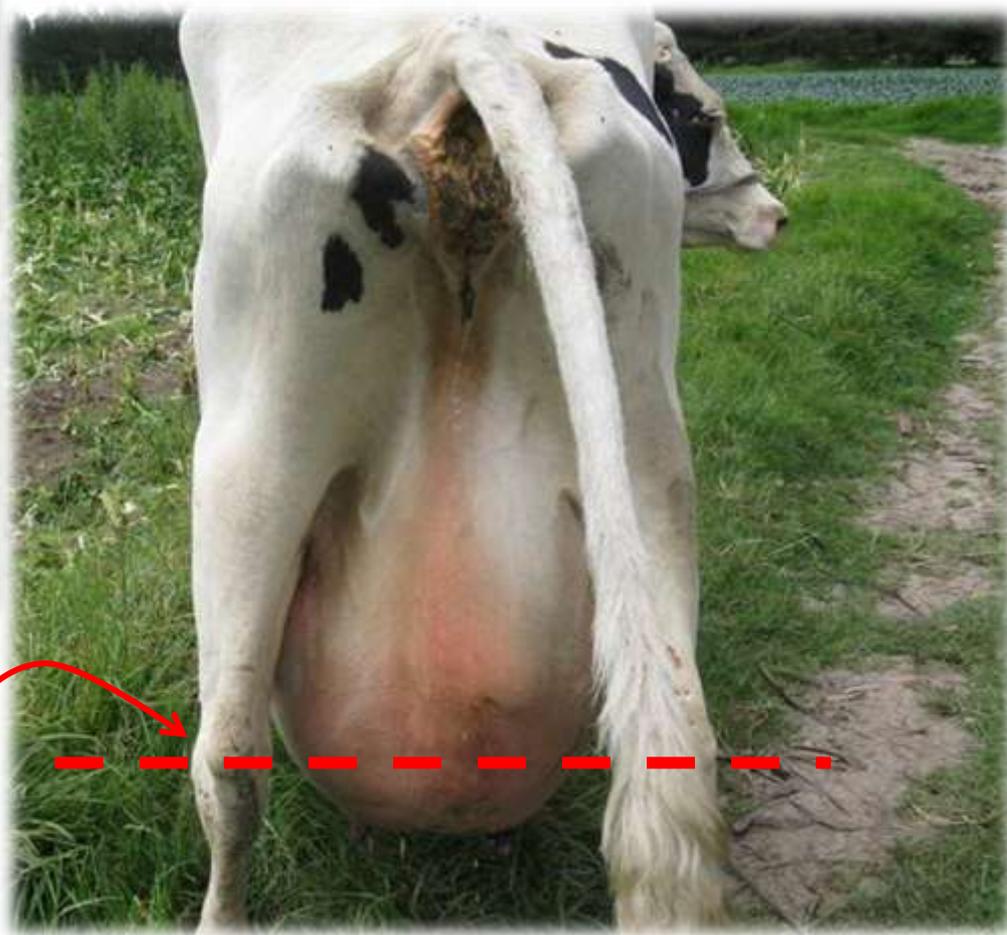
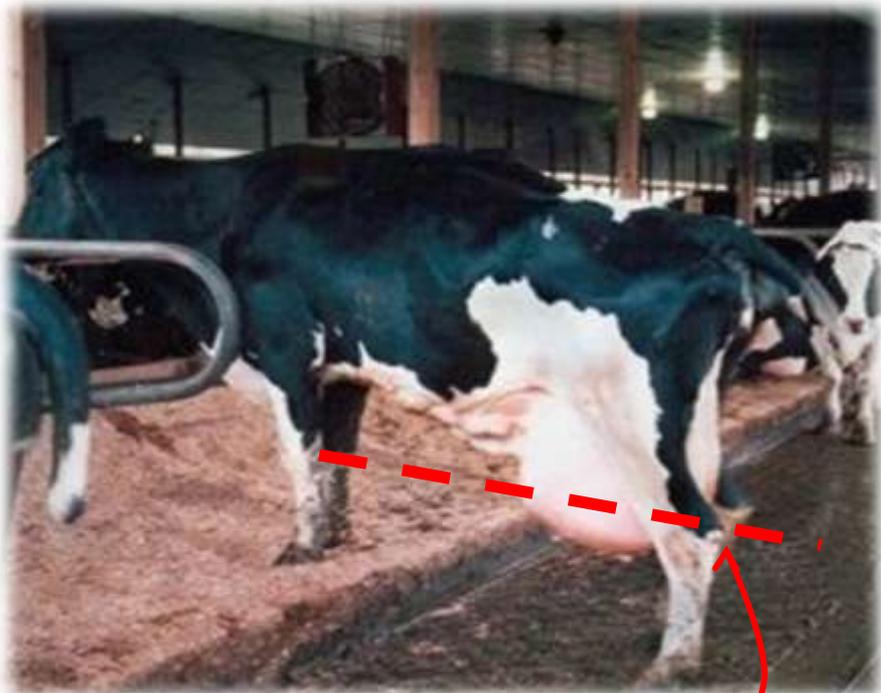
- Rectangulares
- Pendulosas
- Globosas



# Tipos de ubre en vacas



# Vencimiento de elasticidad del ligamento medio



Altura del corvejón

# Tipos de pezones

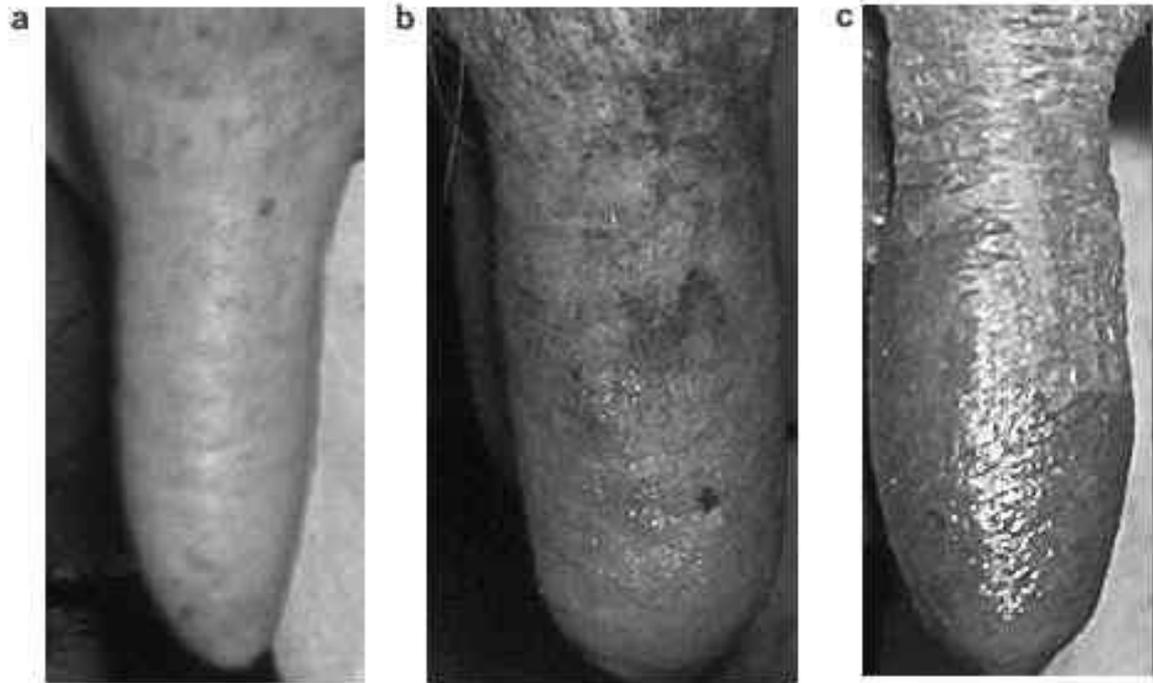
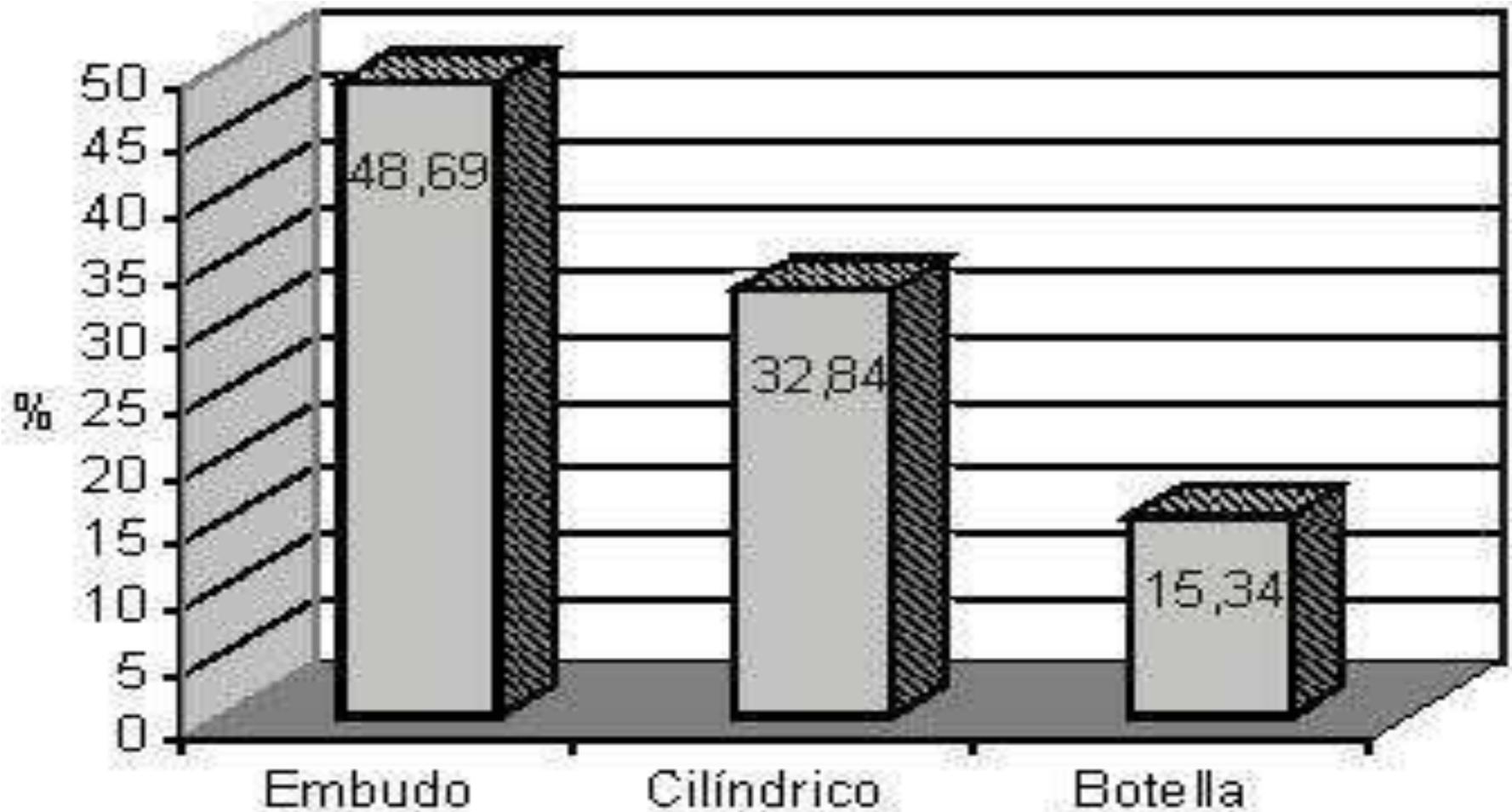


FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DE PEZONES. (a) FORMA DE EMBUDO; (b) CILÍNDRICO; (c) FORMA DE BOTELLA.



# Frecuencia de la forma de los pezones en vacas Carora



# Puntas de pezones

Normal/Sano

Riesgo de infección



a



b



c



d

FIGURA 3. FOTOGRAFÍA DE LA PUNTA DE PEZONES QUE TIENEN MAYOR FRECUENCIA. (a) FORMA REDONDEADA; (b) FORMA PUNTIAGUDA; (c) FORMA PLANA; (d) FORMA PROLAPSADA.



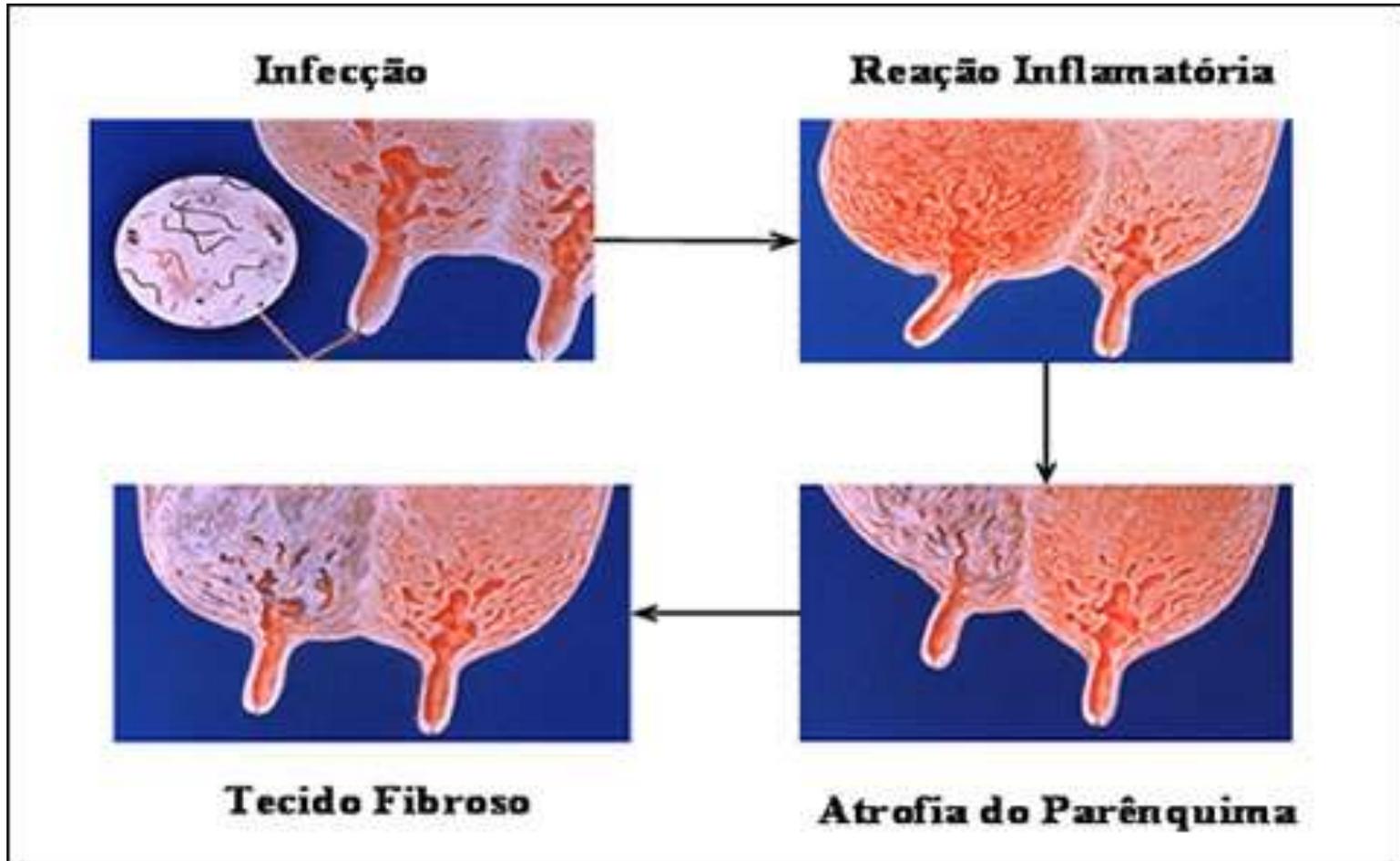
# Ubres sanas en cabras lecheras



# Ubre en ovejas



# Daños en las estructuras internas de la glándula mamaria debidos a la mastitis



# Daño de la estructura secretora glandular. Cuarto delantero derecho perdido



# Prueba de California Mastitis Test para Mastitis SubClínica



Según las reacción reactivo – leche en la formación de un coágulo se asigna:

Trazas (mínimo)

1

2

3

4 (máximo)

# Otras Pruebas en la leche



Identificación del tubo estéril



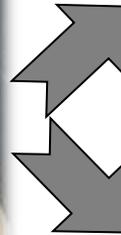
Bacteriología (Siembra, incubación, lectura - análisis)



Limpieza de la glándula infectada



Traslado refrigerado al Laboratorio



Contaje de Células Somáticas



Toma de muestra



# Literatura de obligatoria consulta

- Julio Boscán, Regino Villarroel, Ana Oviedo, Alfredo Sánchez, Disney Pino, Dionel García, Lissette Hernández Y Mario Pérez. 2009. Bacterias Patógenas Potenciales Al Inicio Del Período Seco De Vacas Doble Propósito Con Mastitis Subclínicas. Revista Científica LUZ. V.19 N.3
- Andres F Ruiz, Carlos Tobun, Marta Olivera. 2012. Detección y seguimiento de la mastitis en un hato de ganado Brahman en el trópico bajo colombiano. Revista Colombia de la Ciencia Pecuaria. 25:71-80
- Carlos Andrés Díaz; Adriana Corredor, Jairo Correa, Víctor Vera, Nelcy Rodríguez, Darío Mogollóns. 2009 Caracterización epidemiológica de la circovirus porcina en granjas tecnificadas de Colombia. Revista Colombia de la Ciencia Pecuaria. 22:3
- Marcos De Sá, Maria De Lourdes Ribeiro De, Souza Da Cunha, Acacia Elias, Cassiano Victória, Helio Langoni. 2004. Importância Do Staphylococcus Aureus Nas Mastites Subclínicas: Pesquisa De Enterotoxinas E Toxina Do Choque Tóxico, E A Relação Com A Contagem De Células Somáticas. Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science. 41:320-326
- K Drescher, N Martínez, L Pinto-Santini, A Ruiz, C Domínguez. 2009. Efecto del nivel de alimentación y la condición corporal al parto sobre la producción de leche en vacas cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus* . *Livestock Research for Rural Development*. 21 (9)
- [http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/09/hoja-de-informacion-de-la-prueba-de-mastitis-california\\_spanish.pdf](http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/09/hoja-de-informacion-de-la-prueba-de-mastitis-california_spanish.pdf)
- [Http://Www.Fcv.Luz.Edu.Ve/Index.Php?Option=com\\_content&task=view&id=459&itemid=180](Http://Www.Fcv.Luz.Edu.Ve/Index.Php?Option=com_content&task=view&id=459&itemid=180)
- <Http://Www.Estanciasvh.Com/?P=1554>
- <Http://Handresen.Perulactea.Com/2008/08/05/Capitulo-16%c2%aa-parte-informes-y-evaluaciones-varias-de-la-vaca-lechera/>
- <Http://Www.Mundoganadero.Es/Articulos-mastitis-mas-vale-prevenir-que-curar/1/1407.Html>
- <Https://Www.Yumpu.Com/Es/Document/View/14127884/Determinacion-de-mastitis-subclinica-mediante-la-prueba-mastitis->