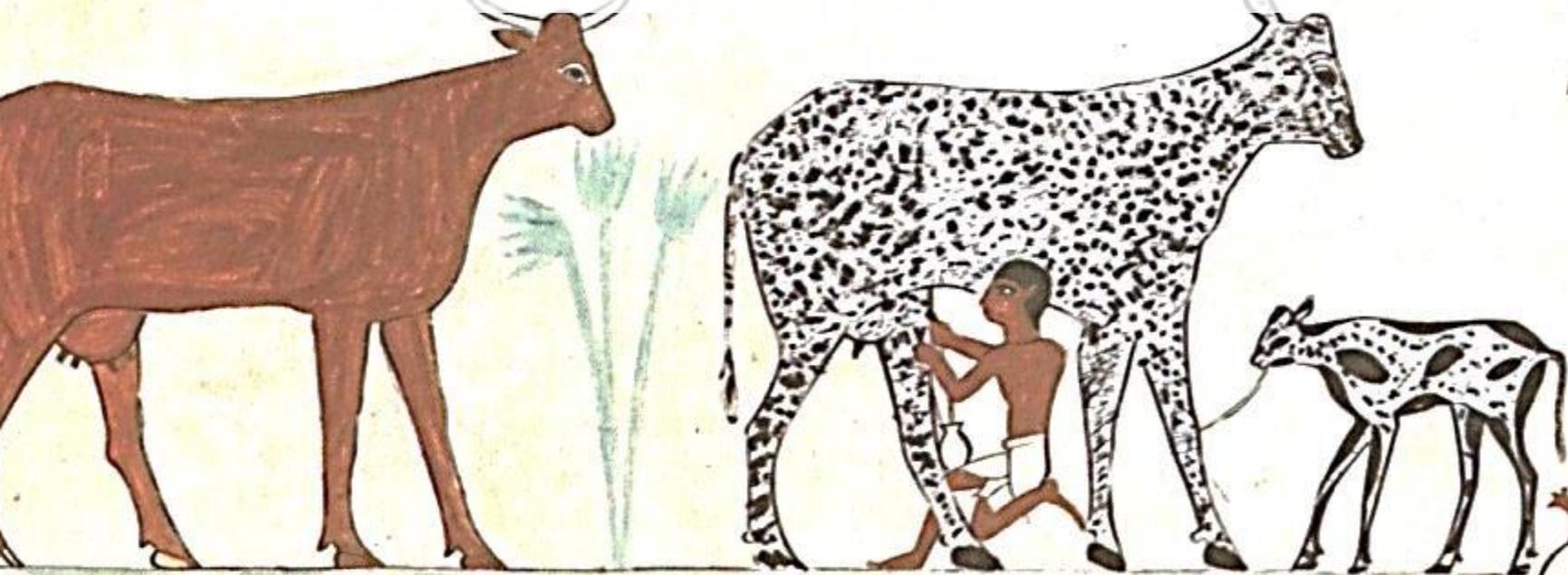


**Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía
Campus Maracay**

**Departamento de Producción Animal
Cátedra de Fundamentos de Producción Animal II**



**Asignatura Complementaria
Fisiología de la lactación en especies de interés zootécnico
Código 1773**

Profa. Karin Drescher



Competencias

GENERAL

Aplica los conocimientos fundamentales de la anatomía, fisiología y manejo que rigen el proceso de producción de leche en las hembras mamíferas de interés zootécnico para mejorar los índices de producción y calidad de este alimento en condiciones tropicales bajo criterios de sostenibilidad, bienestar animal y bioética.

ESPECIFICAS

- **Utiliza** los fundamentos fisiológicos básicos de la mamogénesis y lactogénesis para **establecer prácticas de manejo** que garanticen el desarrollo de la glándula mamaria y la producción láctea en las principales especies de interés zootécnico.
- **Utiliza** los fundamentos fisiológicos básicos de la galactopoyesis para **establecer prácticas de manejo** del ordeño, de alimentación, sanitarias y biotecnológicas que garanticen la lactación en las principales especies de interés zootécnicos.
- **Utiliza** los aspectos fundamentales de la composición físico-química y microbiológica de la secreción de la glándula mamaria en la hembra mamífera de interés zootécnico para **establecer prácticas de manejo, conservación, utilización y/o transformación** de la leche en las unidades de producción.

ASIGNATURA COMPLEMENTARIA
FISIOLOGIA DE LA LACTANCIA EN ESPECIES DE INTERES ZOOTÉCNICO
SEMESTRE 2-2014 b HORARIO: Jueves 8 am a 12 m. Aula 904.

Semana	Fecha	Contenido	Responsable
1 – 2	20/10/16	Programación, plan evaluación, expectativas del curso, intercambio experiencias. Principios bioéticos y de Bienestar Animal. Anatomía de la glándula mamaria.	KD/YR
3 – 4	27/10/16	Visita de campo 1 (LSB) (7 am) Mamogénesis; Factores que la afectan.	KD/YR
5 - 6	03/11/16	Lactogénesis. Galactopoyesis. Composición físico-química del calostro, leche de transición y leche. Precusores metabólicos. Factores que afectan la composición físico-química.	KD/YR
7 – 8	10/11/16	EXAMEN 1. Fases de la lactancia. Bases hormonales y metabólicas. Factores que la afectan. Secado y manejo del periodo de transición.	KD/YR
9 – 10	17/11/16	Eyección láctea. Ordeño. Sistemas y modalidades. Factores que afectan la eyección. PRACTICA LSB + LEFADOT	KD/YR
11 – 12	24/11/16	Equipos de ordeño. Requisitos para el diseño de salas de ordeño. Visita de campo 2 (U Caprinos-FCV)	KD/YR
13 – 14	01/12/16	Comportamiento Animal. Registros de Producción en vacunos, caprinos y búfalos.	KD/YR
15- 16	08/12/16	EXAMEN 2. Pruebas de Plataforma (P Lácteos-FCV). Trazabilidad y legislación para la producción de leche en Vzla y MERCOSUR). Conservación en finca.	Ana Rivero
17	15/12/16	EVALUACION FINAL	KD/YR/DD/AR/KIC

Contenido

- Expectativas del curso
- Intercambio experiencias
- Programación
- Plan evaluación
- Principios bioéticos y del Bienestar Animal
- Anatomía de la glándula mamaria

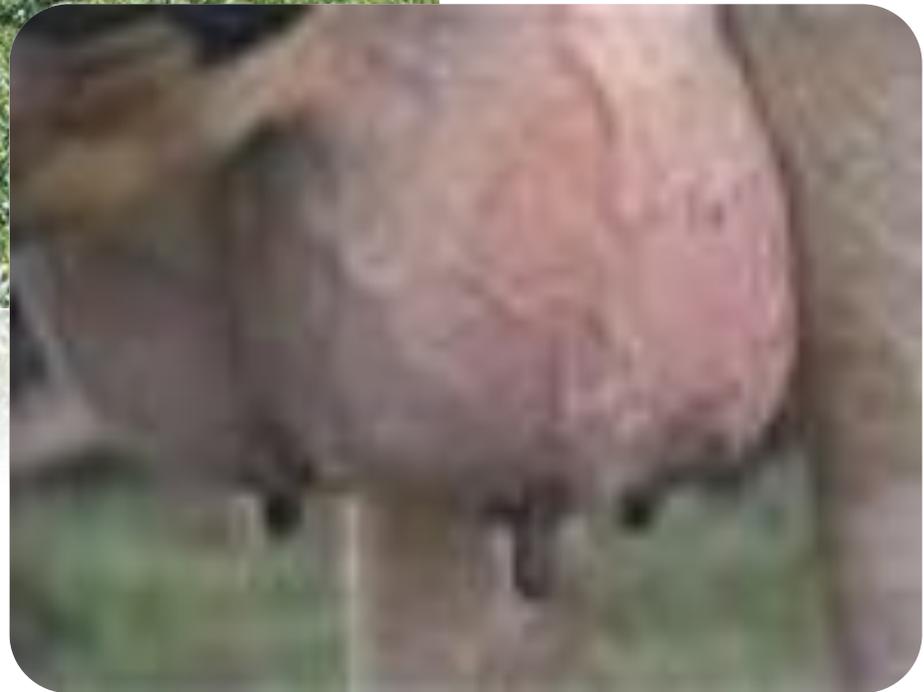


Plan de Evaluación

- Evaluación continua = 40 %
- Dos evaluaciones teóricas escritas (20% c/u) = 40 %
- Una evaluación teórica oral = 20 %

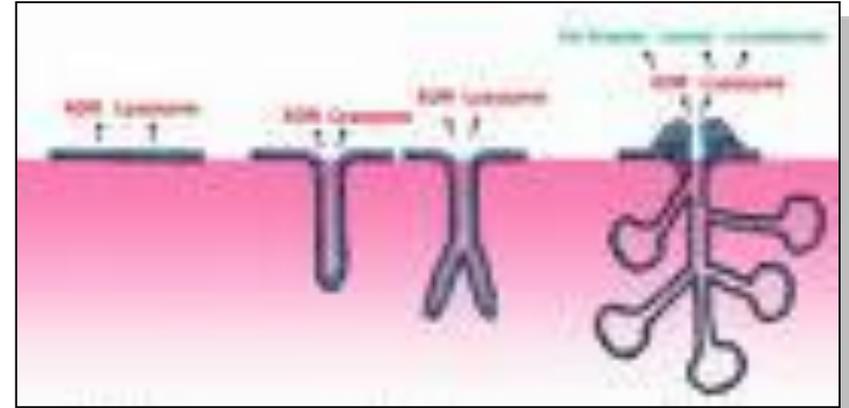


Anatomía de la Glándula Mamaria



Origen de la glándula mamaria

- **Epitelial**
- **Glándula exocrina apocrina**
- **Ramificada**
- **Compuesta**
- **El número de GM varía entre especies**
- **Aún puede variar entre razas**



Estructuras de la glándula mamaria

Internas

- Parénquima secretor: Alvéolos
- Células mioepiteliales
- Parénquima conductor
- Tejido conectivo (vasos sanguíneos, linfáticos, tejido nervioso, relleno)



Externas

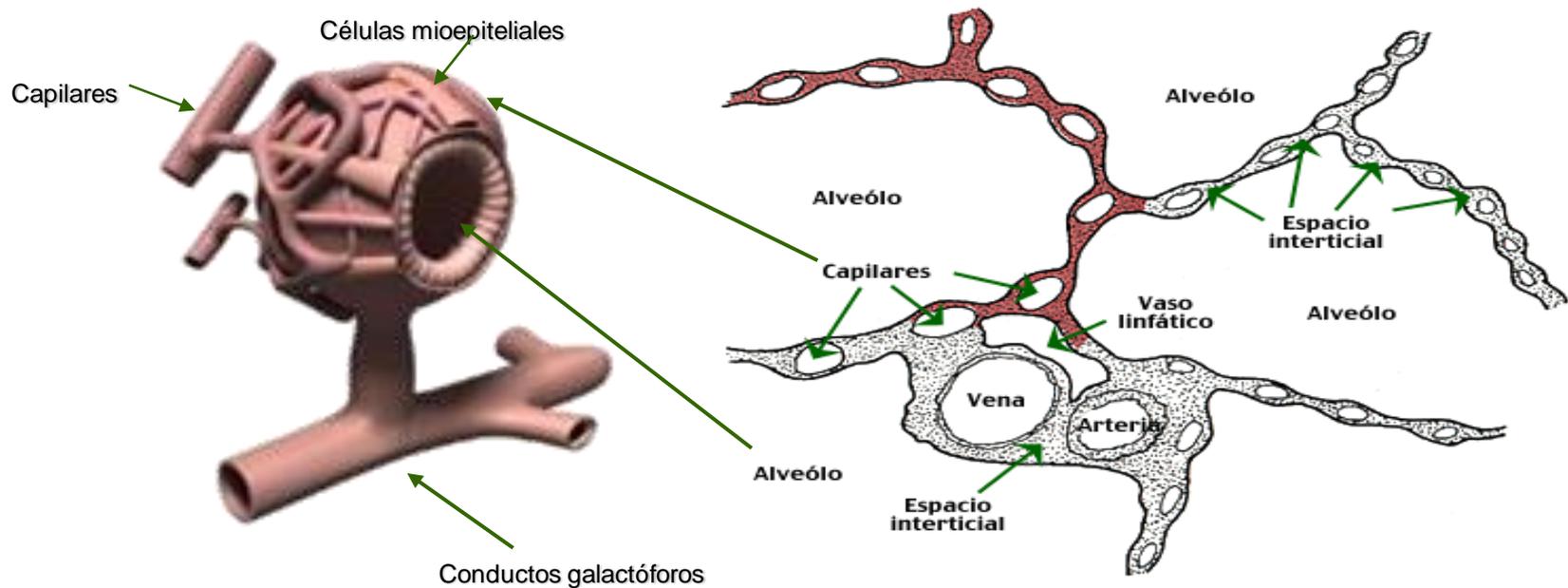
- Sistema de sujeción o sostén

Estructuras internas de la Glándula Mamaria

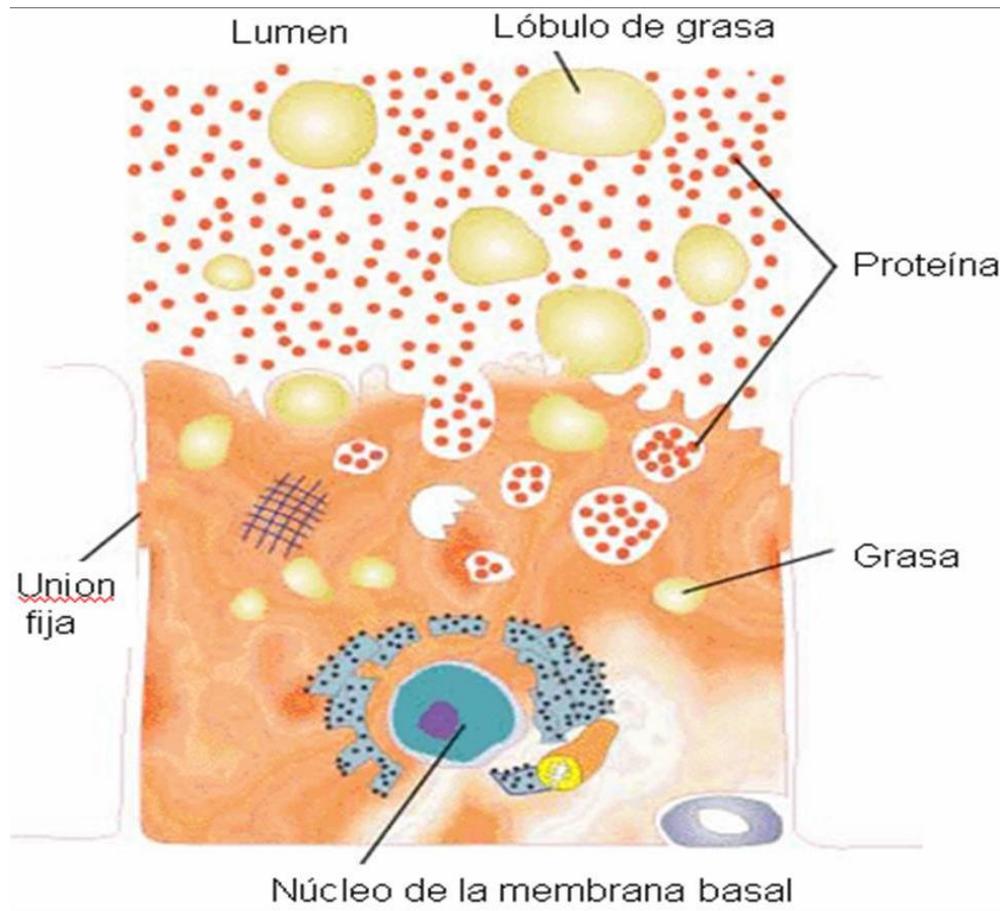
Parénquima secretor: Alvéolos y células mioepiteliales



- ✓ Unidad funcional donde se secreta la leche
- ✓ Alvéolo rodeado de células *musculares contráctiles* denominadas **mioepiteliales**. Son estimuladas por la **oxitocina** para la expulsión de la leche.
- ✓ Alvéolo rodeado rodeado de capilares arteriales y venosos



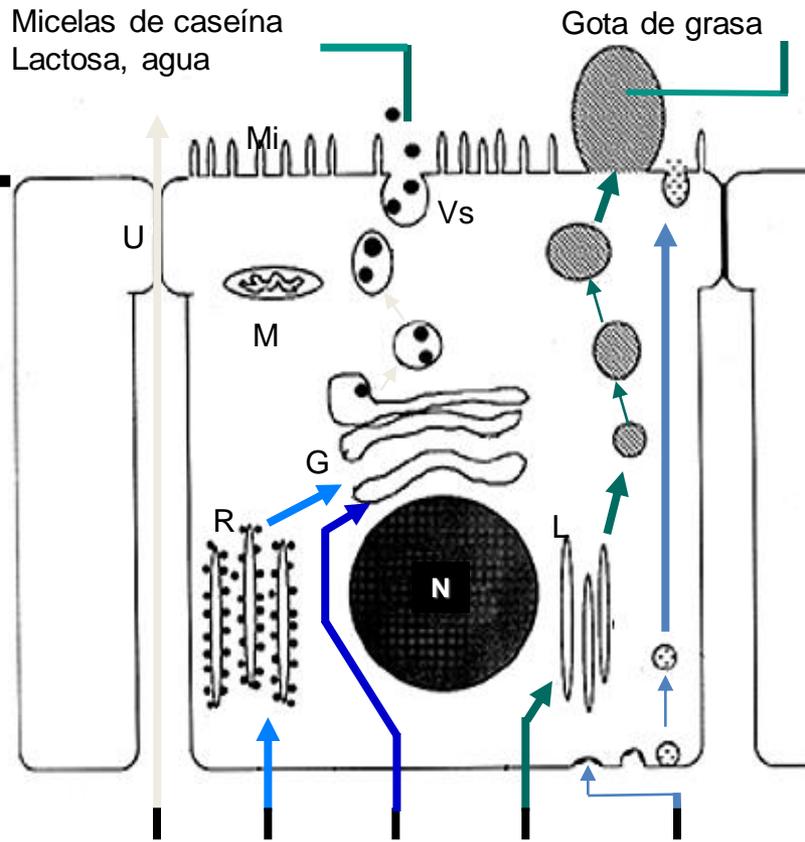
Detalle de una célula epitelial



Origen de los Componentes de la Leche

CELULAS

SECRETORAS
DE LECHE



LEYENDA:

Mi = Microvellosidad

M = Mitochondria

G = Aparato de Golgi

R = Retículo endoplasm.
rugoso

L = Retículo endoplasm.
liso

N = Núcleo

T = Unión celular fuerte

Vs = Vesículas secretoras

Ruta:

Precursores
Sanguíneos:

Sales
Leucocitos

Amino
ácidos

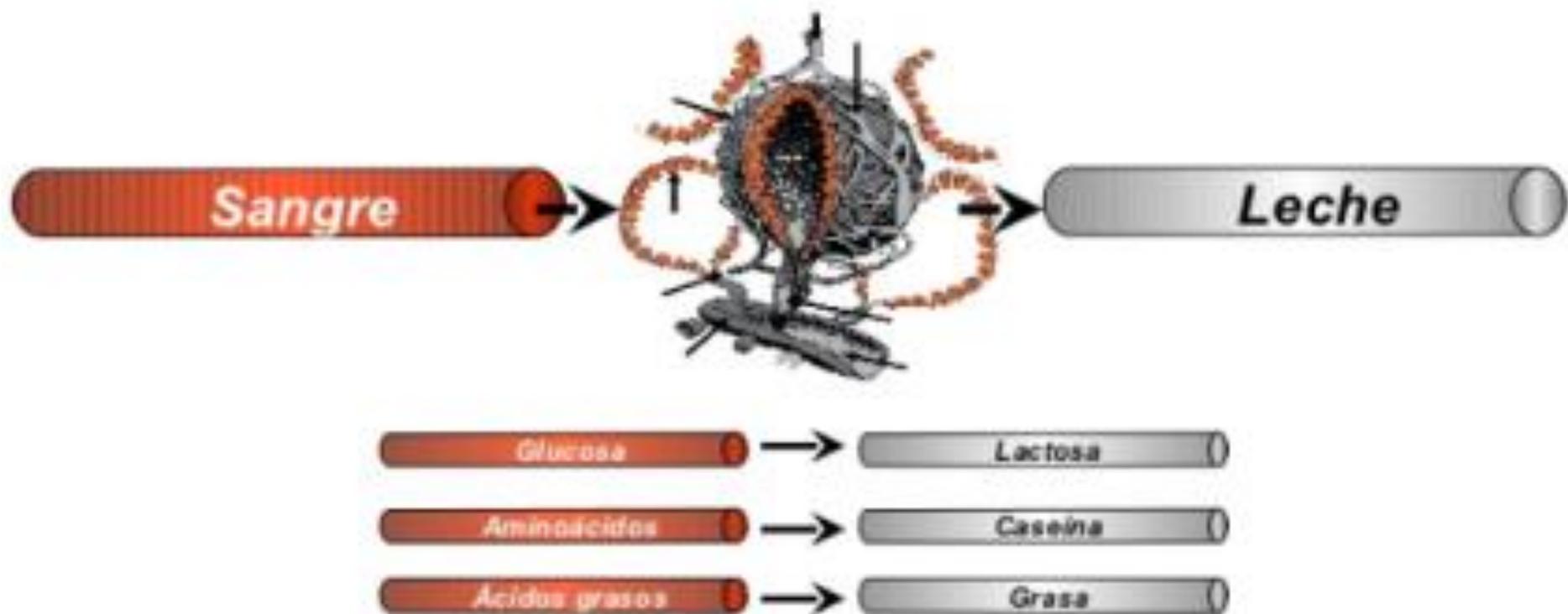
Glucosa
Iones

Ácidos grasos, Glicerol,
Acetato, B-hidroxibutirato

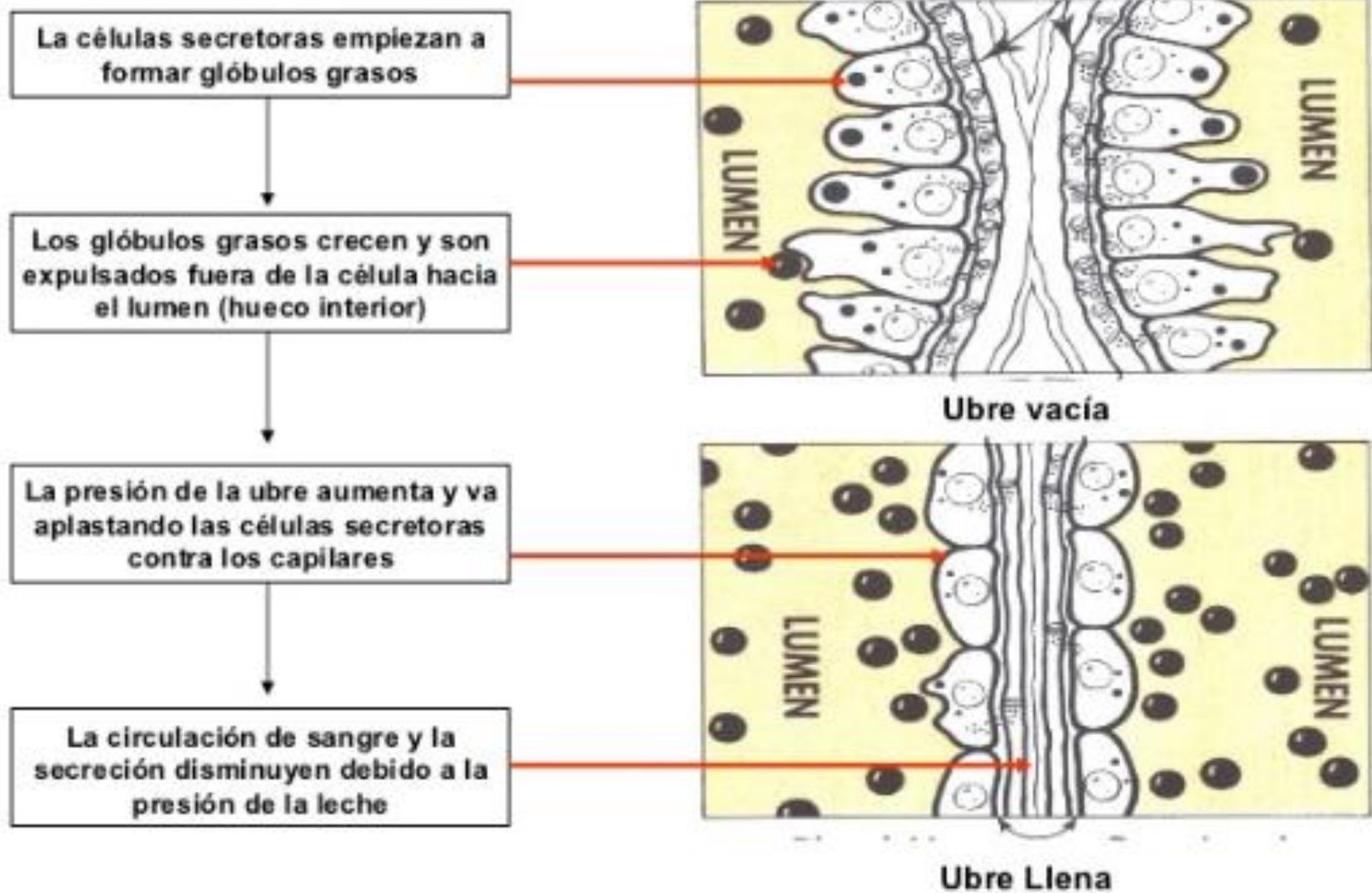
Inmuno-
globulinas

Secrecion de la Leche

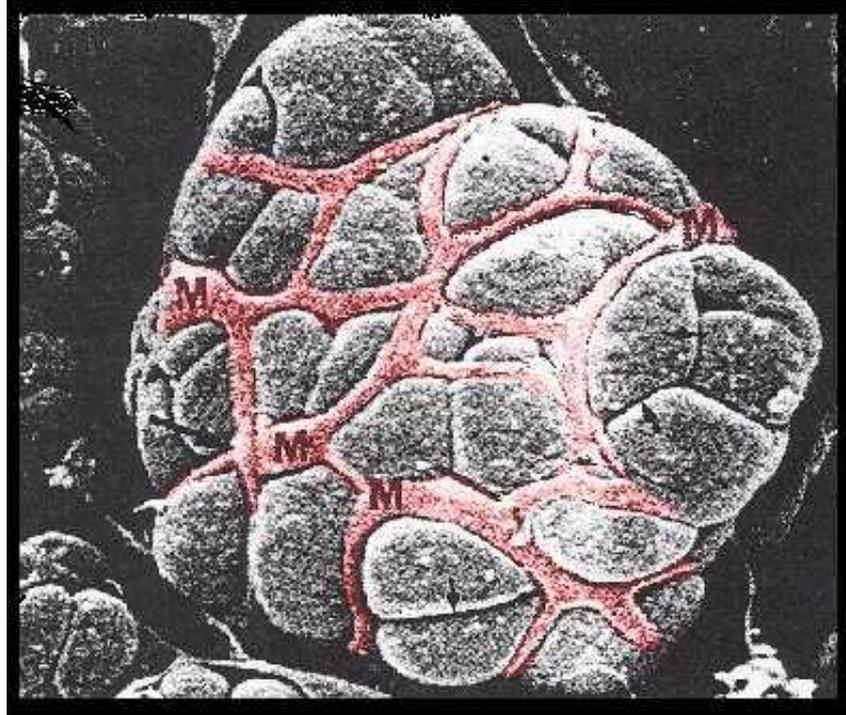
- La células epiteliales toman de la sangre los elementos precursores y los convierten en los elementos de la leche



Secreción de la Leche



Detalle del alvéolo mamario



- El alvéolo es una especie de saco conformado por un epitelio simple de **células secretoras (lactocitos)**
- A través de las **células mioepiteliales** (falsamente coloreadas de rojo) con **receptores para la oxitocina** se logra la expulsión de le leche

Estructuras internas de la Glándula Mamaria

Parénquima conductor



Conductos galactóforos

- ✓ Conductos lobulares, lobulillares, intralobulillares dependiendo de la estructura organizativa de la glándula mamaria

Organización del tejido secretor – conductor?

Lóbulos y Lobulillos

- ✓ Cada glándula está dividida en numerosos lóbulos y cada uno en lobulillos
- ✓ Estos se encuentran encapsulados en tejido conectivo
- ✓ Cada lóbulo contiene más de 200 alvéolos

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.

Estructuras internas de la Glándula Mamaria

Parénquima conductor



Papila mamaria o pezón

- ✓ Teta: vaca, oveja, cabra, yegua.
- ✓ Pezón: cerda, humanos
- ✓ 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

- **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

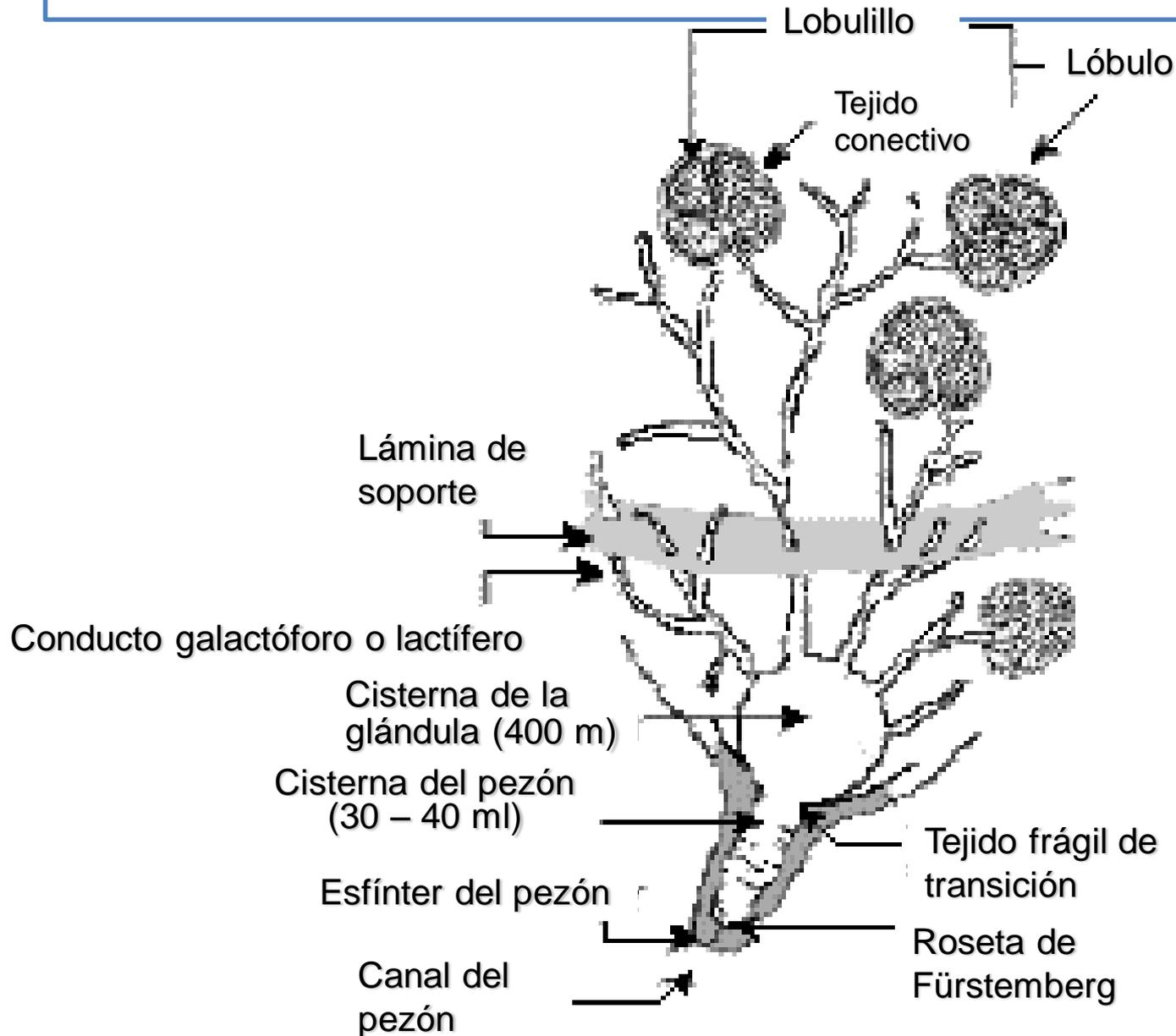
- **Roseta de Fürstemberg**

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

- **Canal del pezón (ducto papilar)**

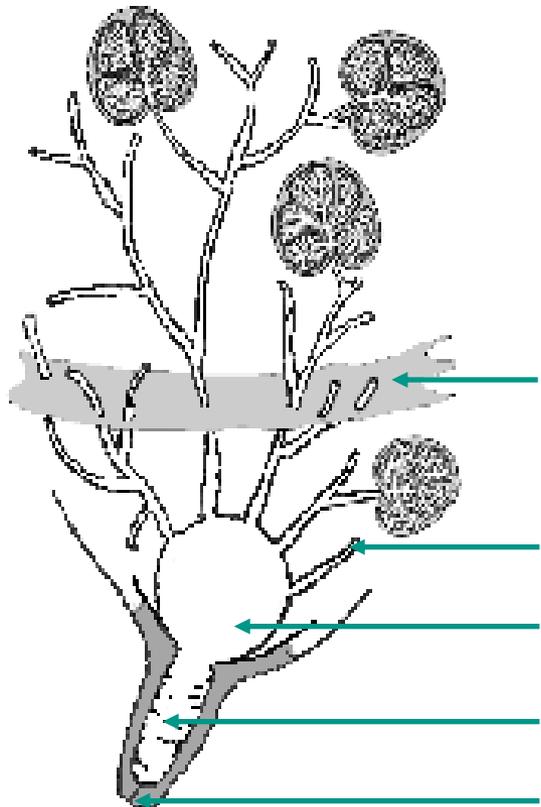
- ✓ Orificio de salida del interior de la glándula al exterior
- ✓ Principal barrera contra infecciones
- ✓ Permanece cerrado por el **esfínter** del pezón

Esquema de estructuras internas de la GM

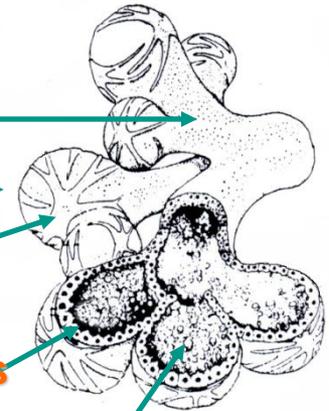


Sistema de Conductos y Sistema Secretor

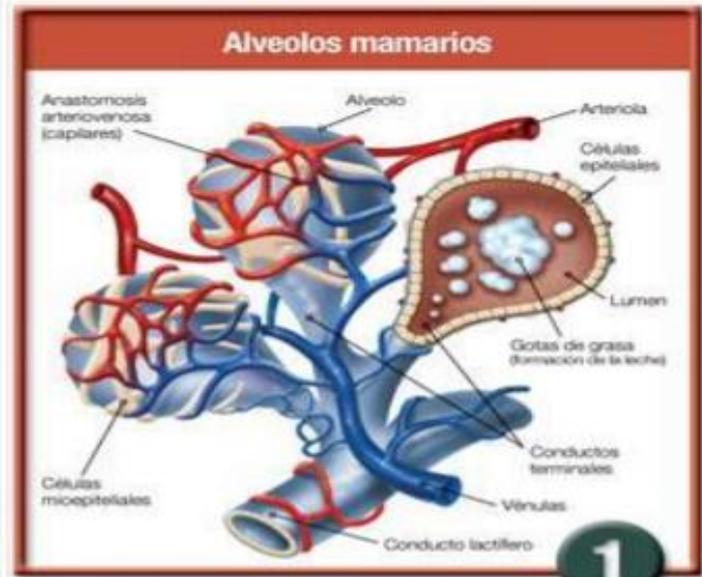
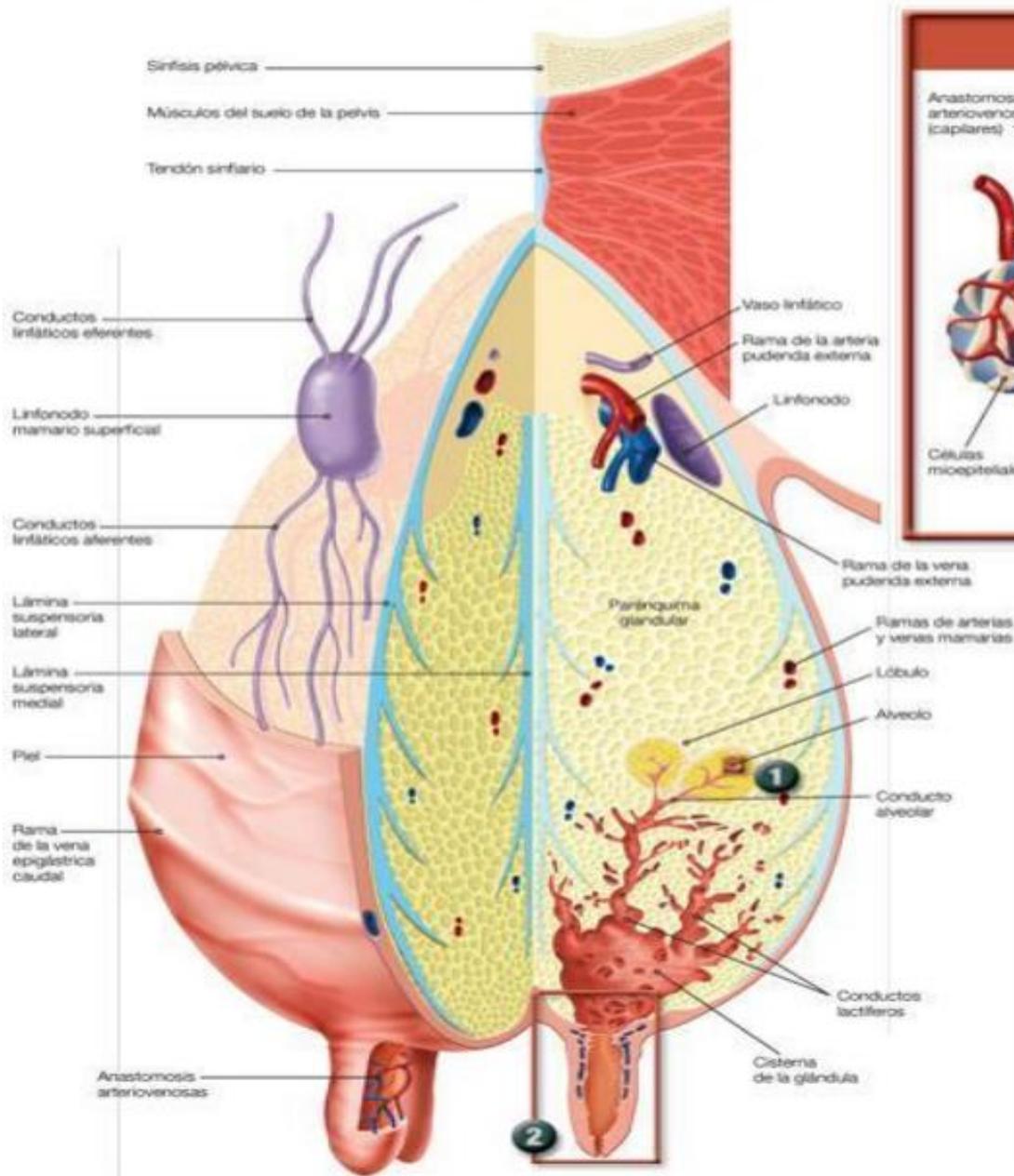
- **Tejido Conectivo**
- **Lóbulos**
 - **Capilares sanguíneos**
 - **Conductos intralobulares**



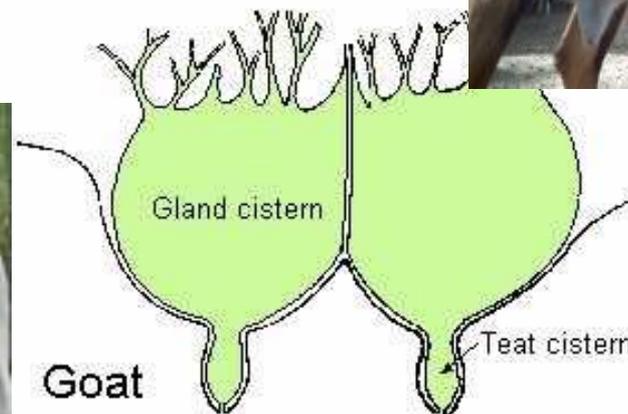
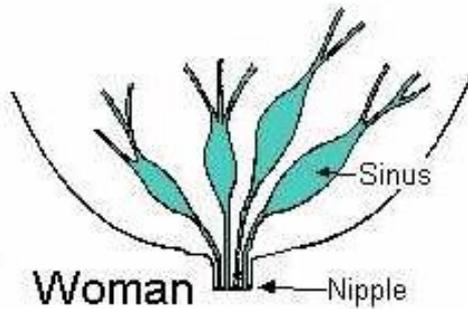
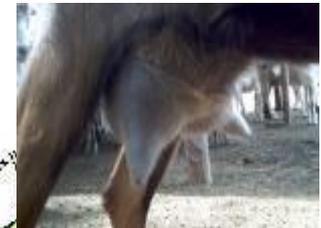
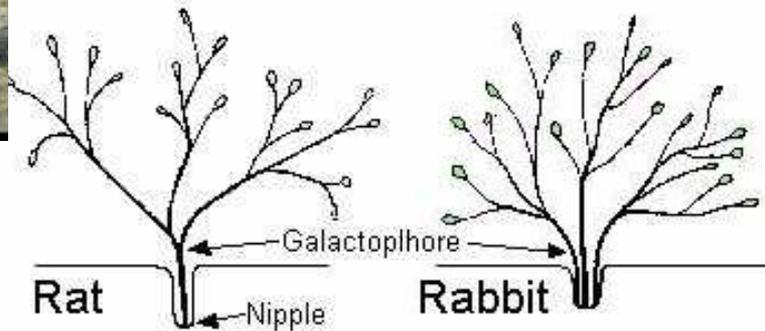
- **Lobulillo**
- **Células epiteliales - compresoras**
- **Células epiteliales - secretoras**
- **Leche**
- **Soporte (tejido conectivo)**
- **Conducto mayor**
- **Cisterna de la glándula**
- **Cisterna de teta (30 - 40 ml)**
- **Canal de salida**



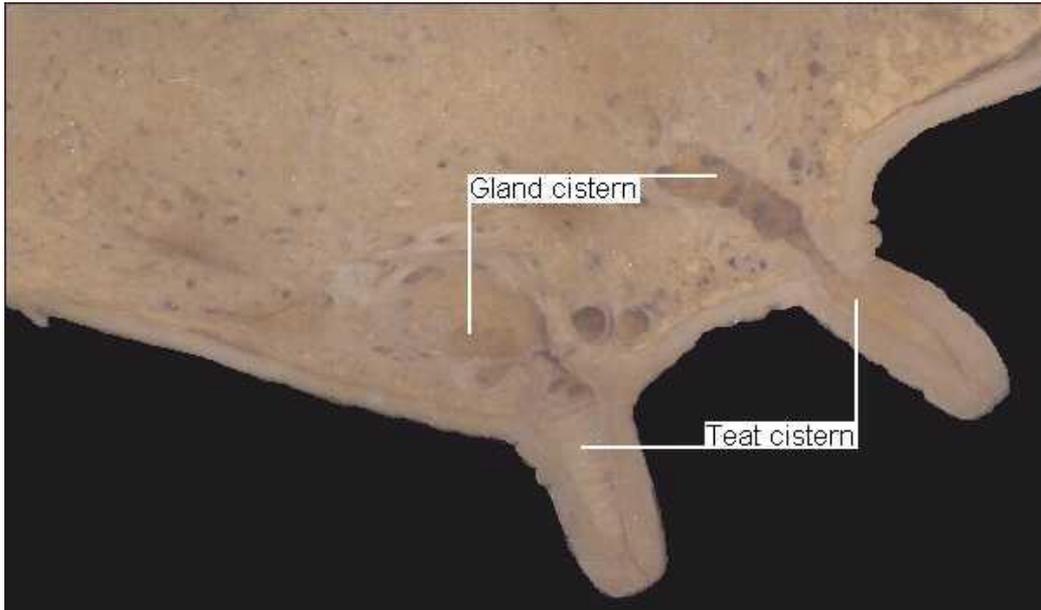
Estructura de la ubre



Ductos en la glándula mamaria de varias especies y visualización de la capacidad de almacenamiento de leche



Detalle de las estructuras internas en ubre

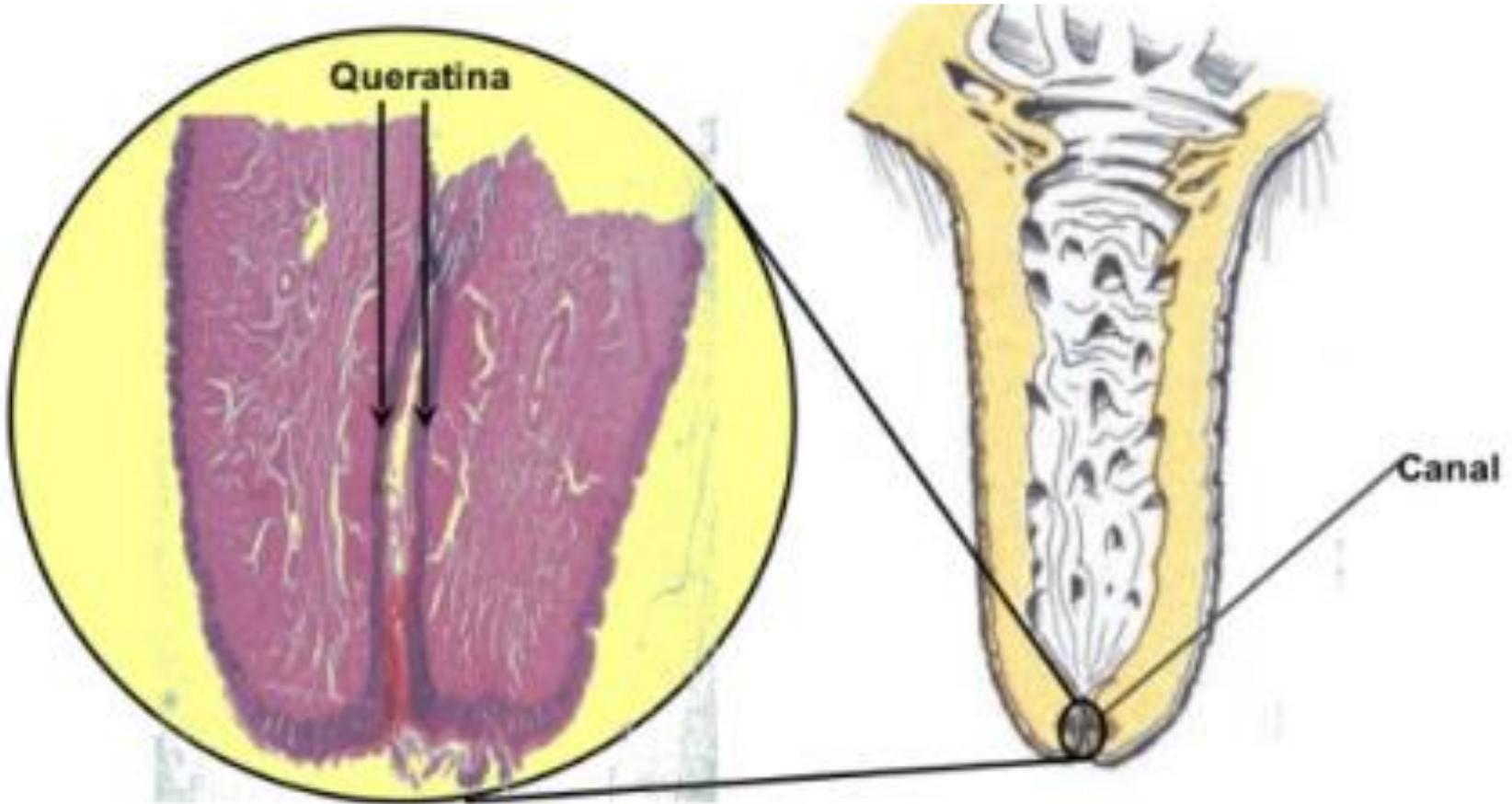


Detalle de la cisterna de la glándula y del pezón



Detalle de la cisterna del pezón y conductos galactóforos principales

Detalle de las estructuras internas en pezón

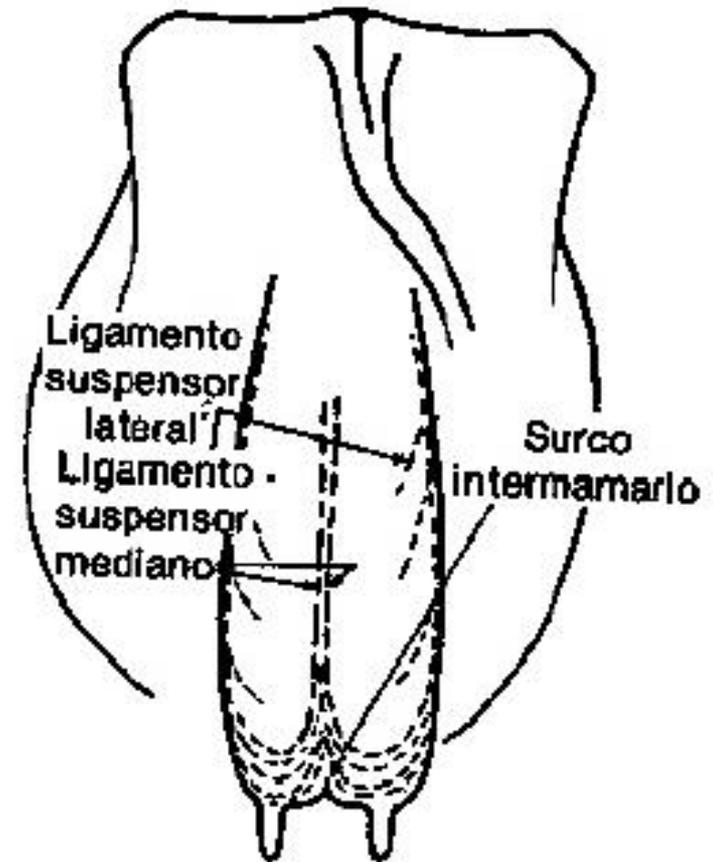
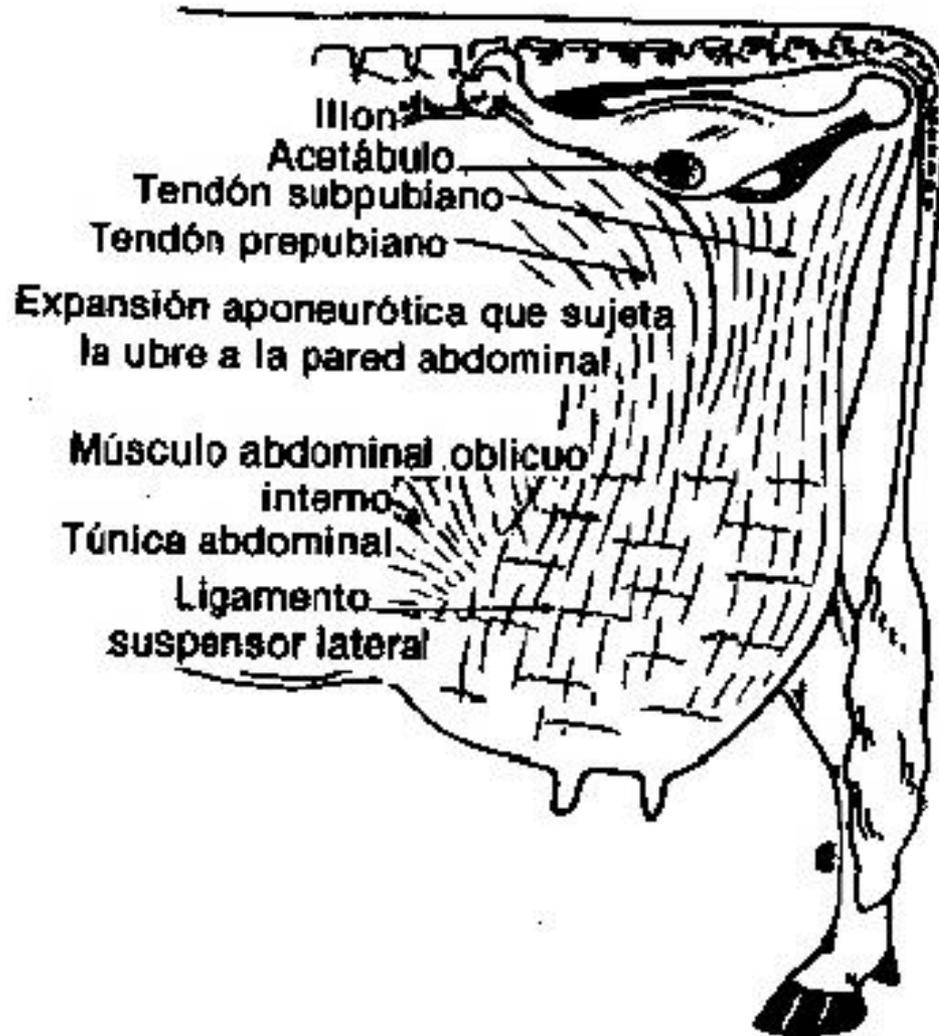


Sistema de Sujeción de la GM



Sistema de Sostén de la GM

Existen 7 tejidos que soportan la presión ejercida por la leche en una ubre llena



Sistema de Sostén de la GM

De los 7 tejidos que soportan la presión en una ubre llena, los tres más importantes son:

1. Piel

- ✓ Representa un soporte menor.
- ✓ Constituido por tejido epitelial básicamente para protección.

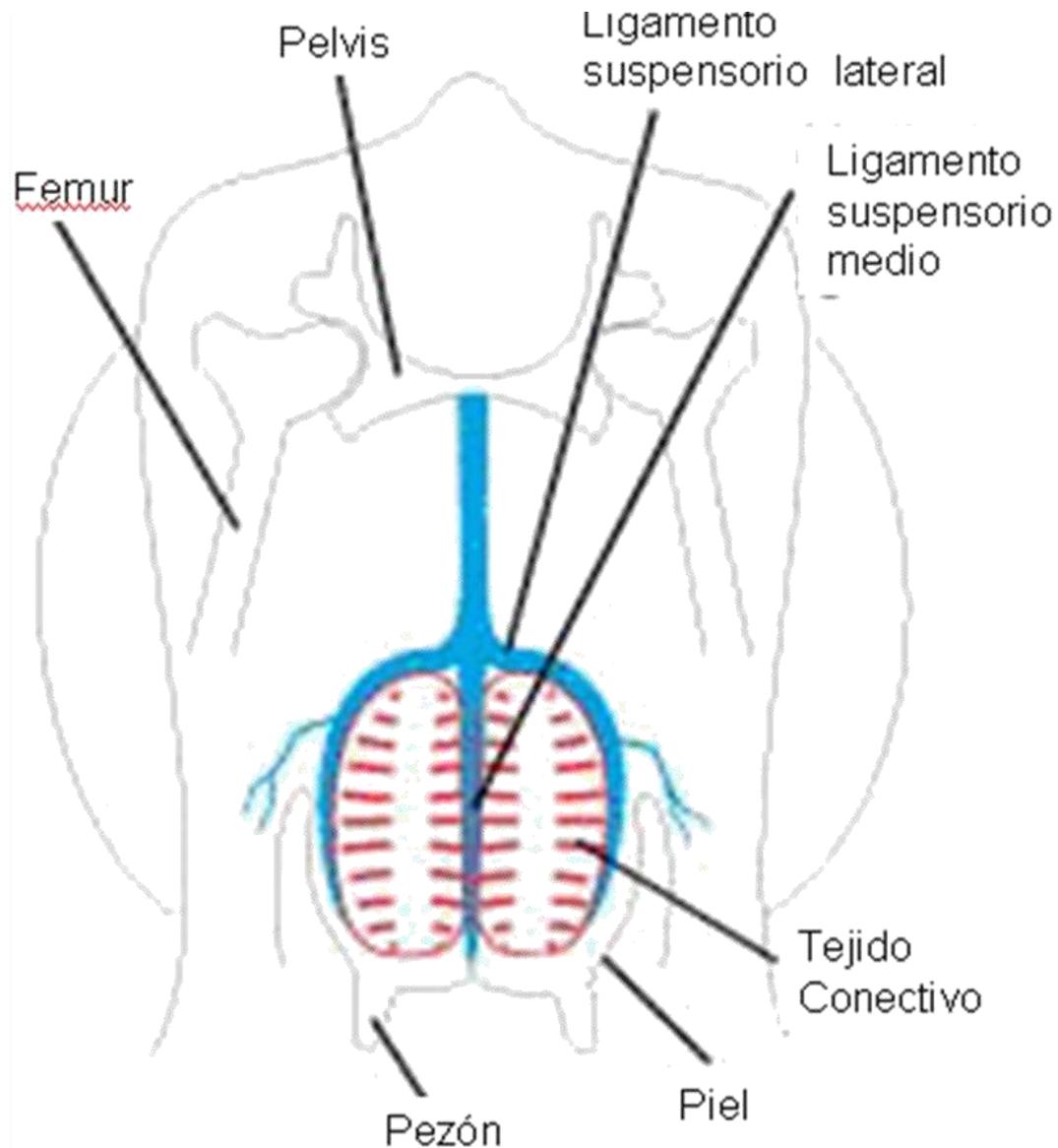
2. Ligamentos suspensorios laterales

- ✓ Tejido fibroso
- ✓ Origen en los tendones subpúbico y pélvico
- ✓ Sostiene lateralmente con firmeza

3. Ligamento suspensorio medio

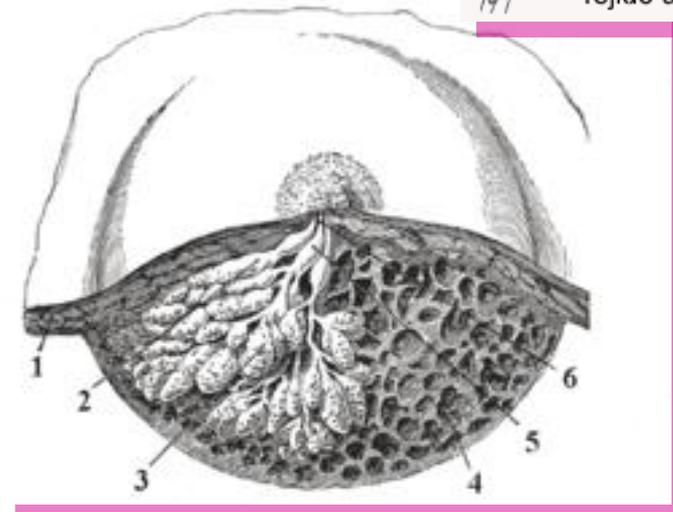
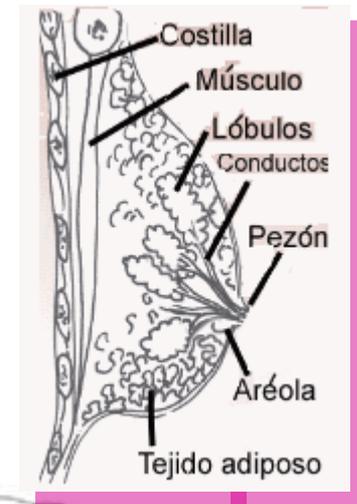
- ✓ Es el de mayor importancia
- ✓ Dos bandas de tejido elástico amarillo
- ✓ Se origina en la pared abdominal peritoneo
- ✓ Localizado en el centro de gravedad
- ✓ Adosado a la pared abdominal
- ✓ Divide a la ubre en dos

Detalle del origen de los ligamentos en la glándula mamaria



¿Qué es la ubre?

Glándulas mamarias en cerda, yegua y mujer

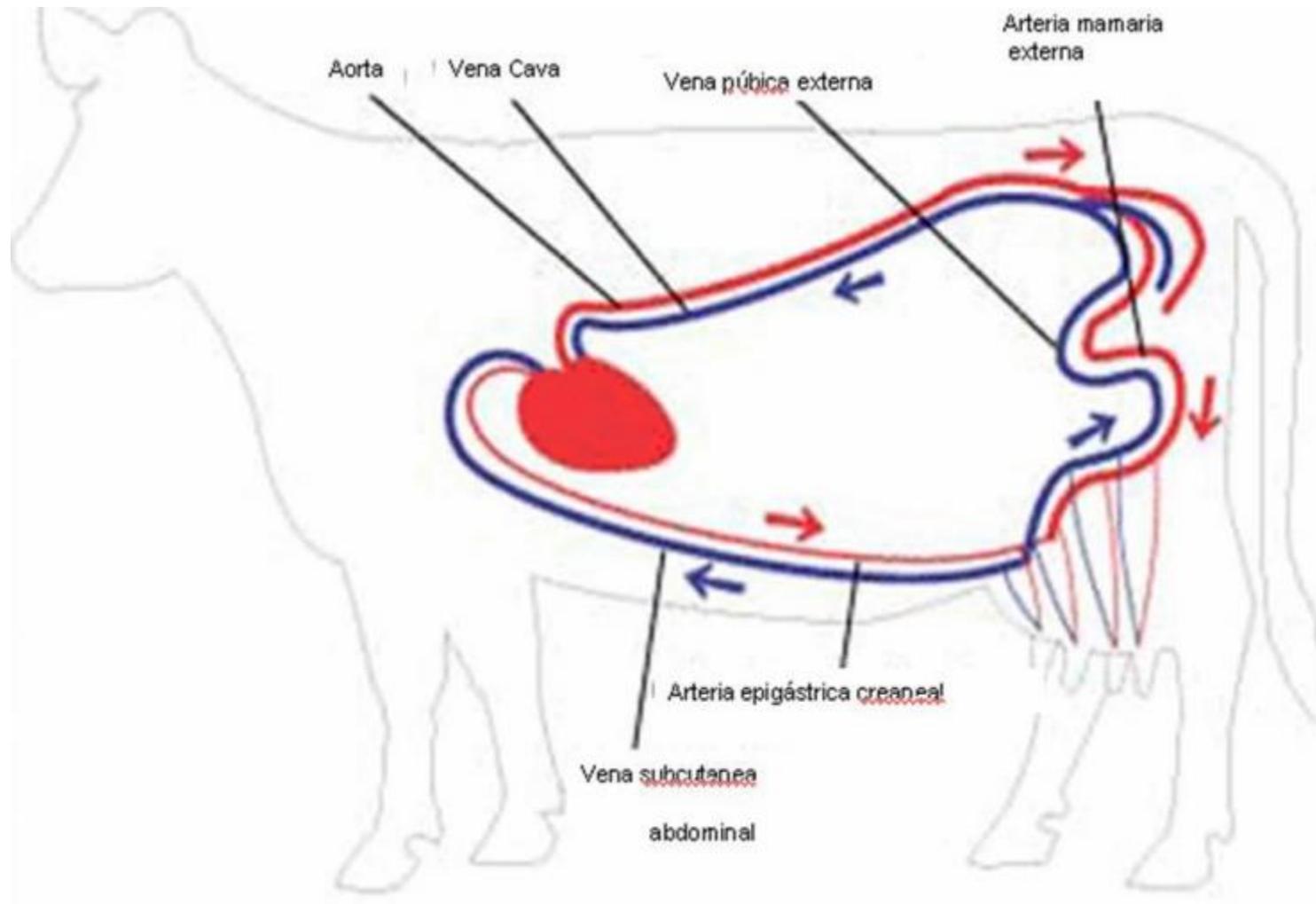


**Sistema circulatorio relacionado
con glándula mamaria**

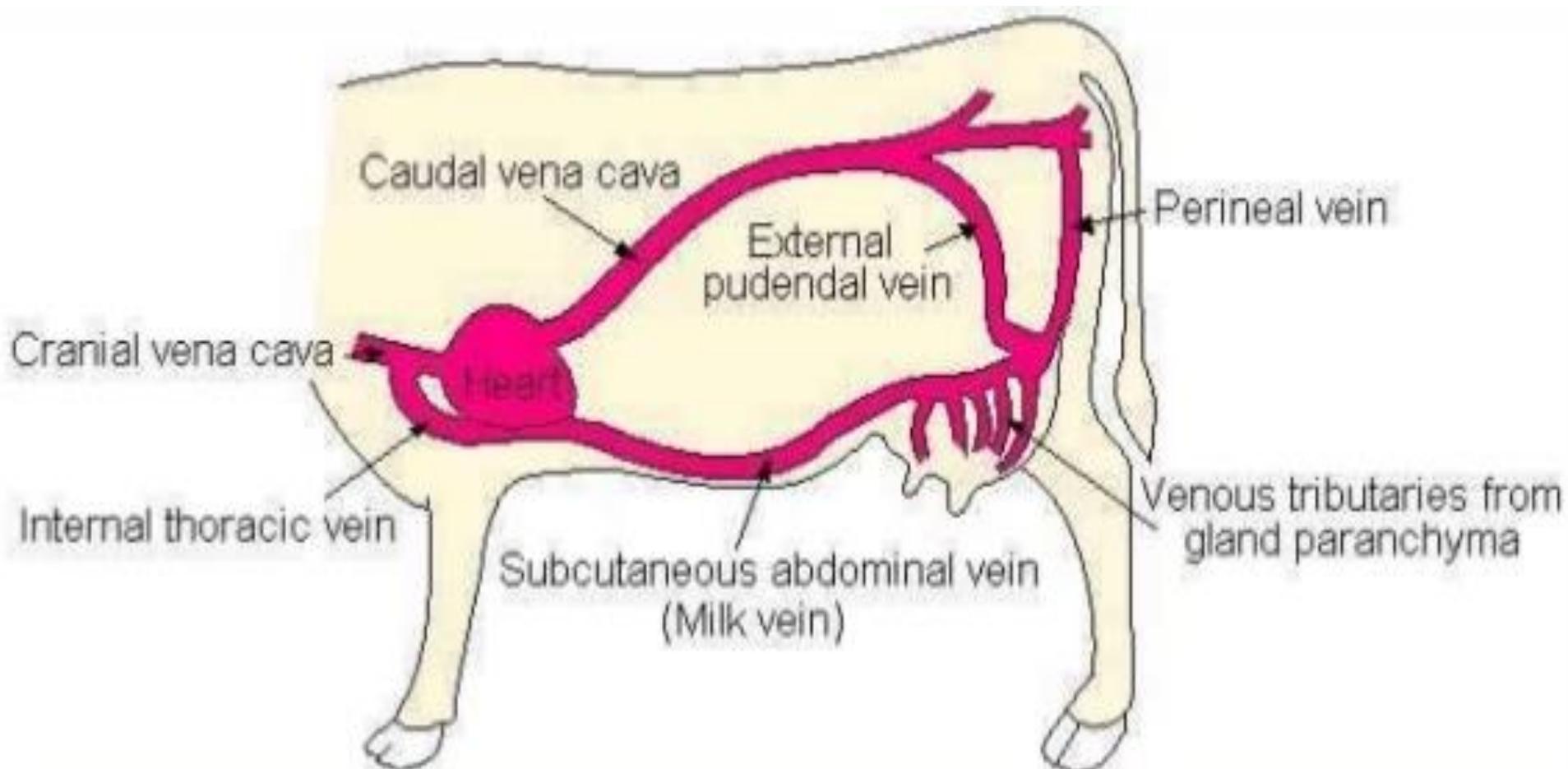
**Sistema linfático relacionado con
la glándula mamaria**

**Inervación de la glándula
mamaria**

Sistema circulatorio relacionado con glándula mamaria

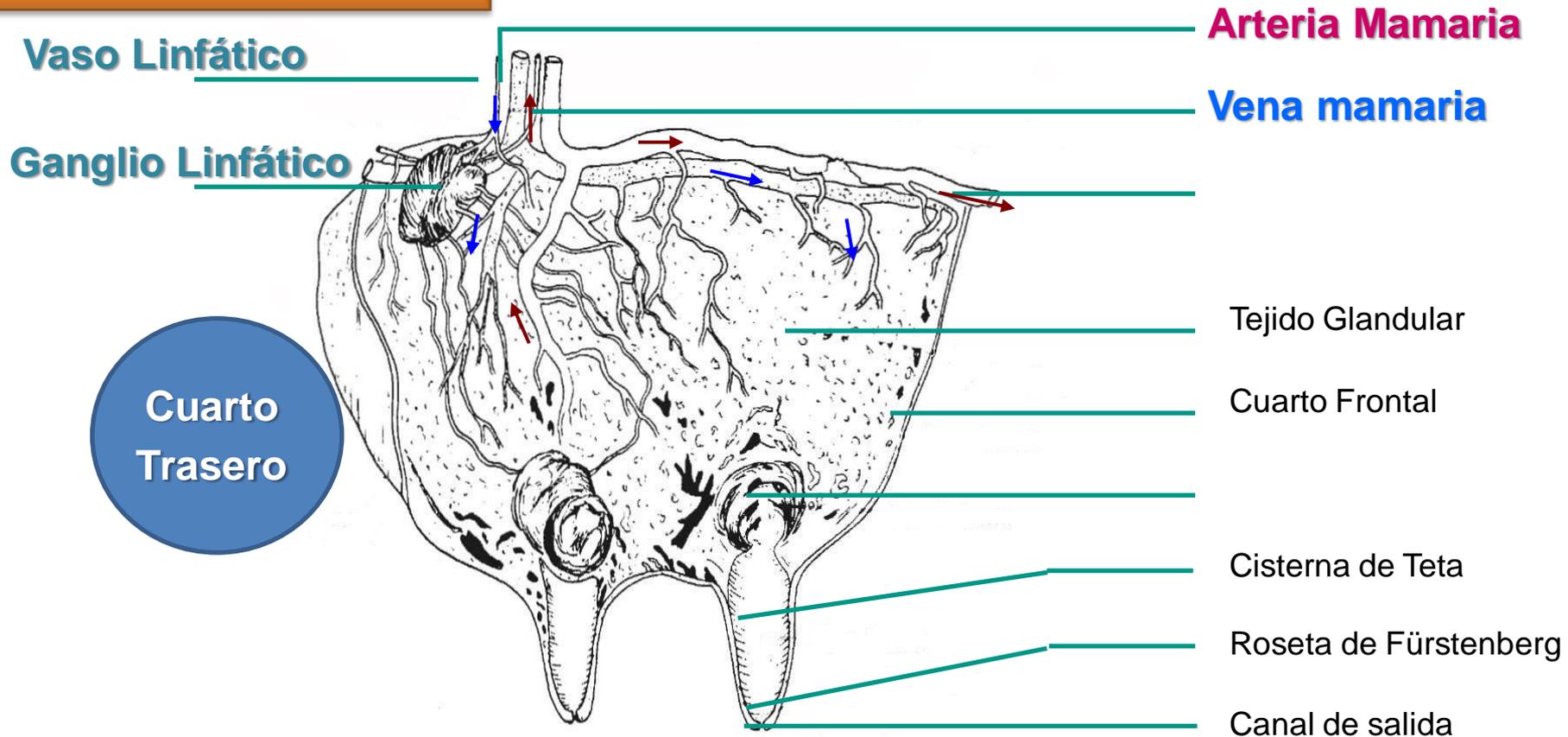


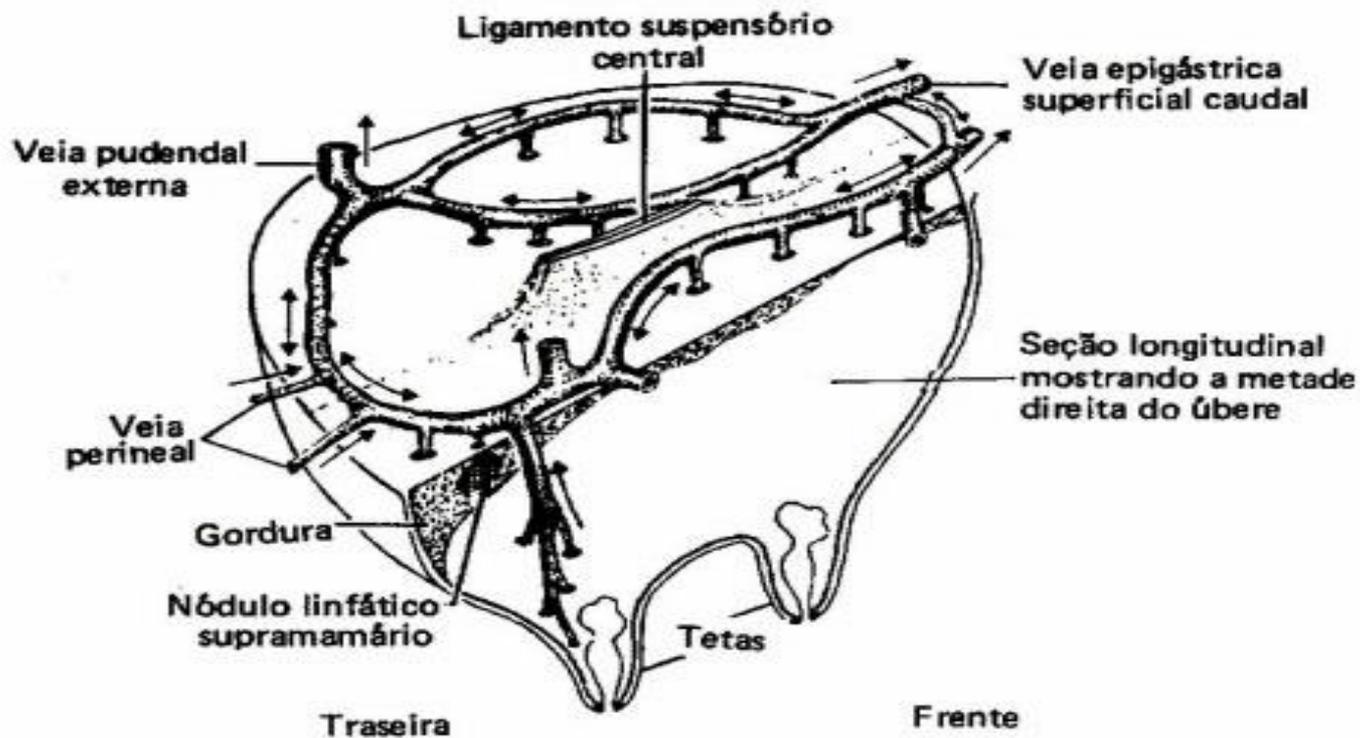
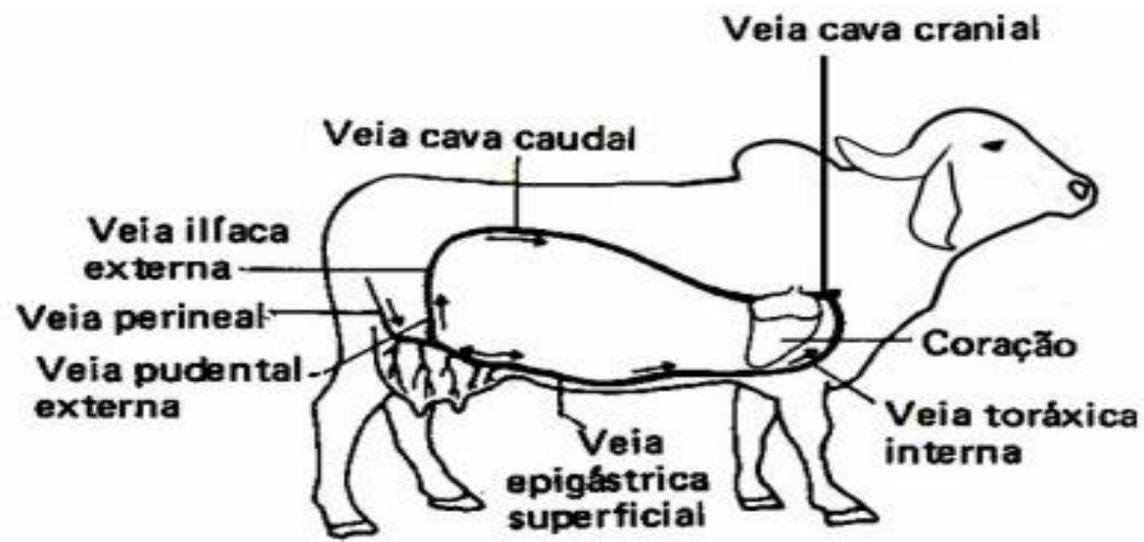
Sistema venoso relacionado con glándula mamaria



Flujo Sanguíneo/Linfático intramamario

Función del Sistema Linfático?



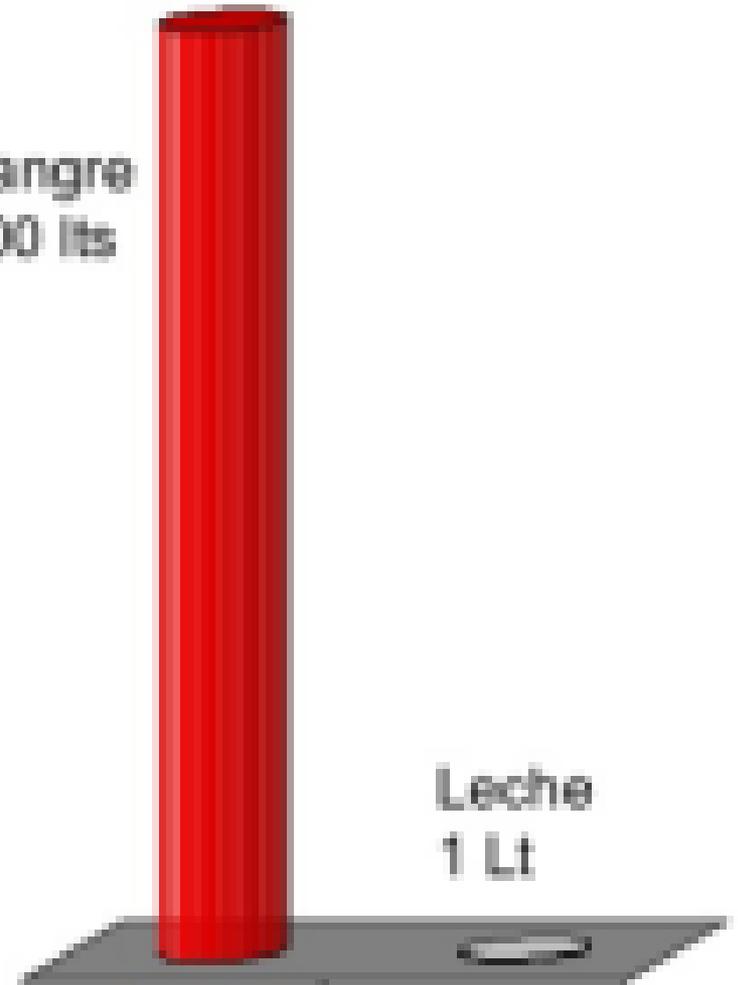


Secreción de la Leche

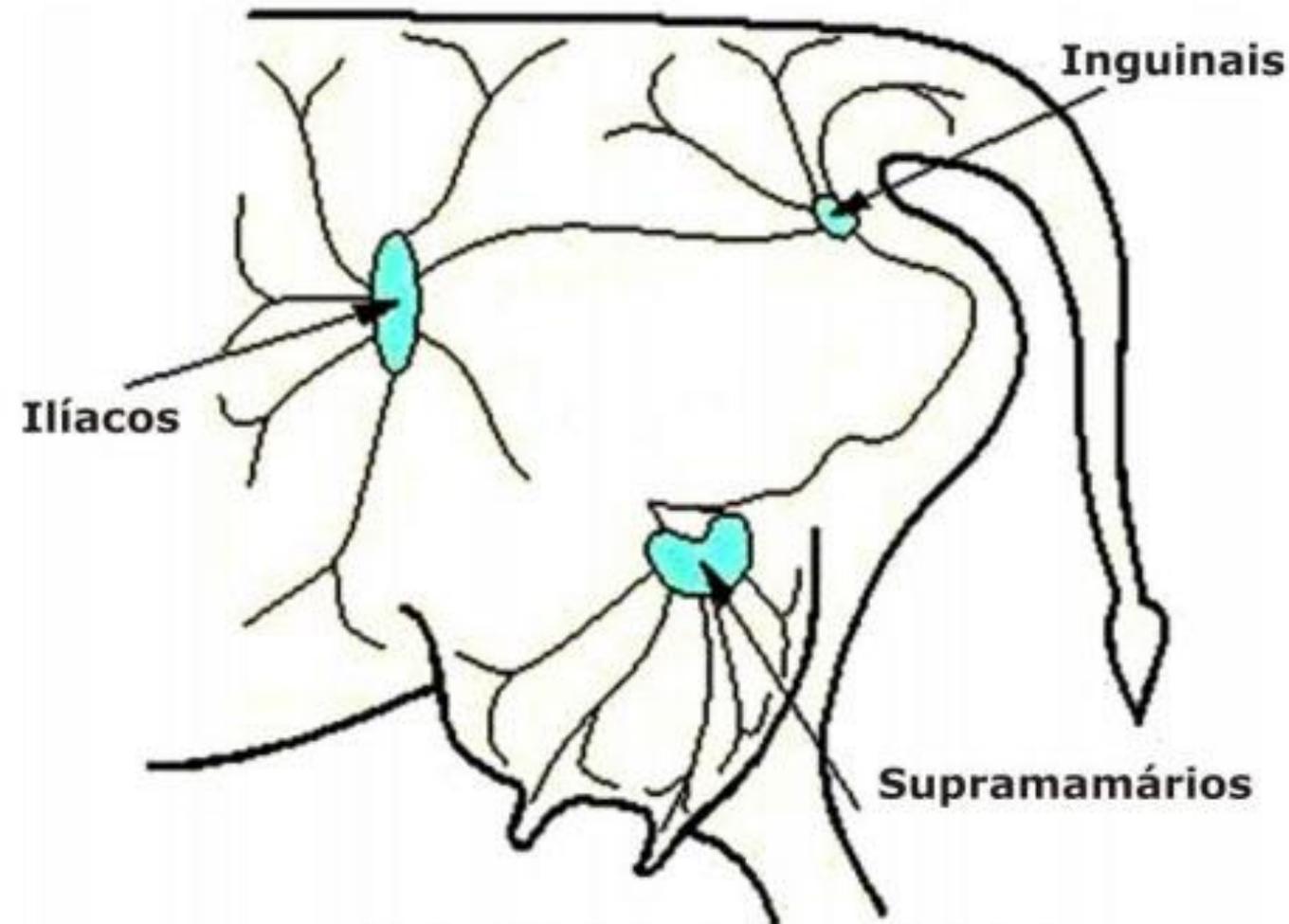
- 400 litros de sangre pasan por la ubre para producir 1 litro de leche

Sangre
400 lts

Leche
1 Lt

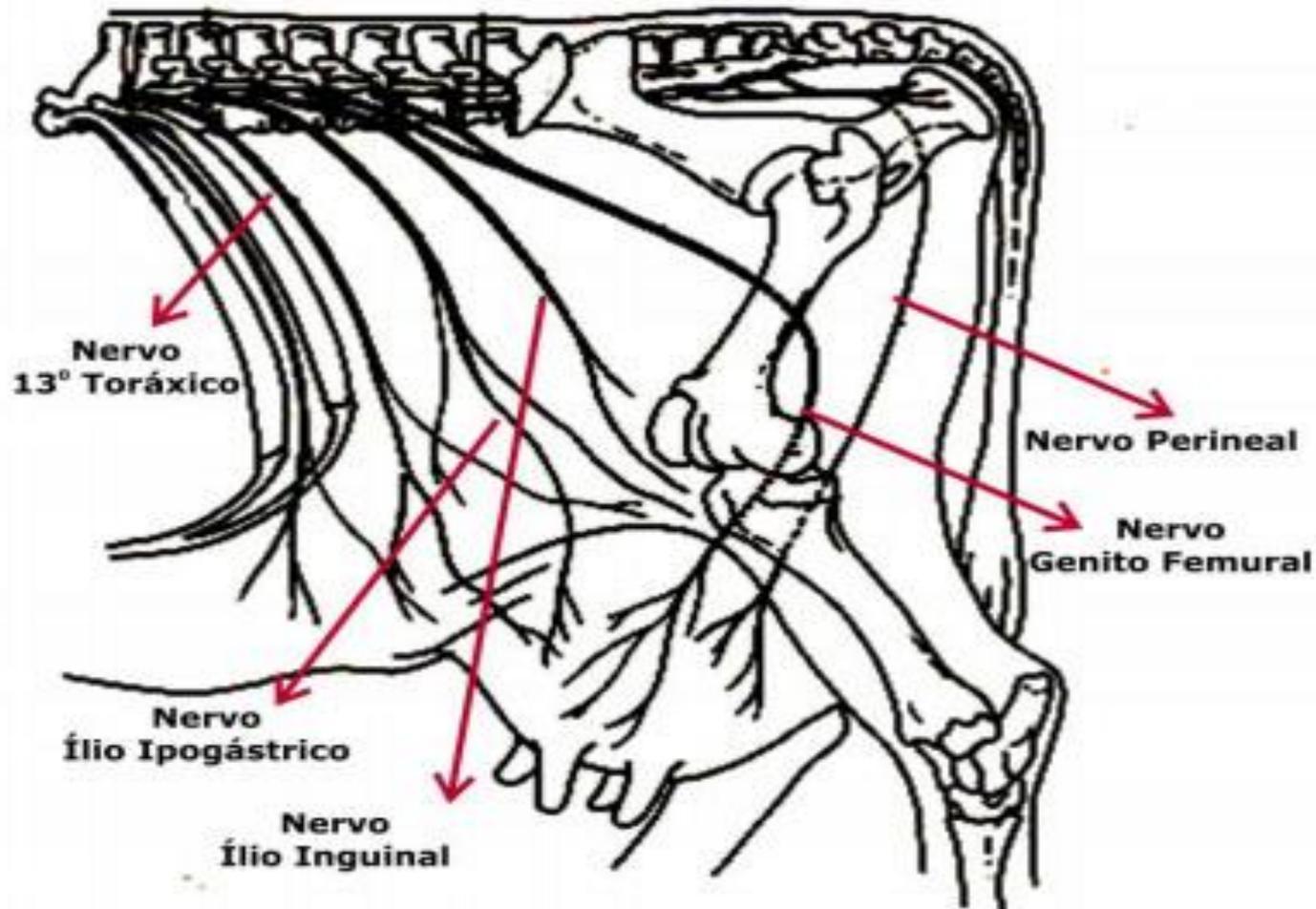


Sistema linfático relacionado con la glándula mamaria

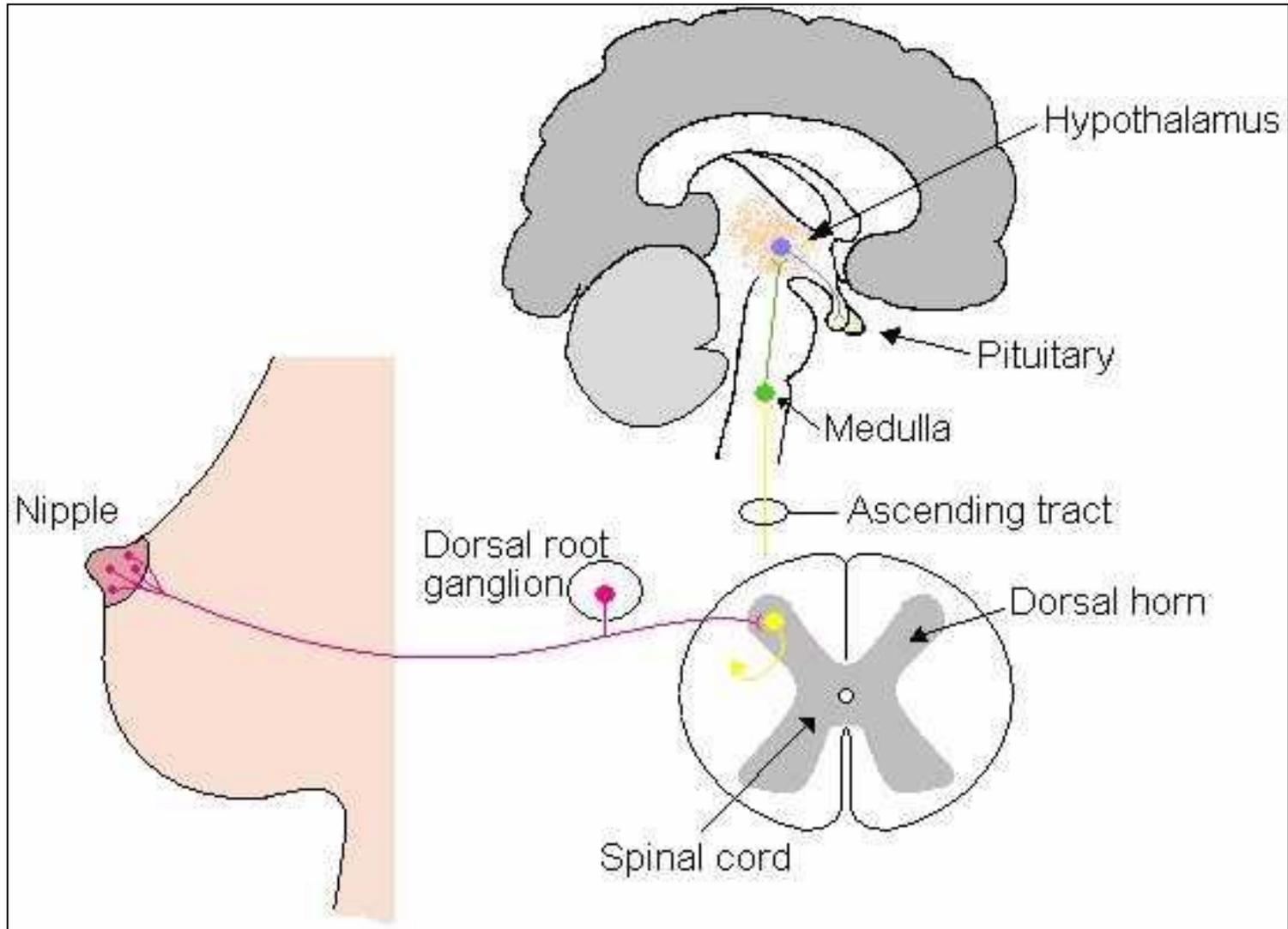


Fonte: Adaptado de A secreção do leite e sua composição (2005)

Inervación de la glándula mamaria



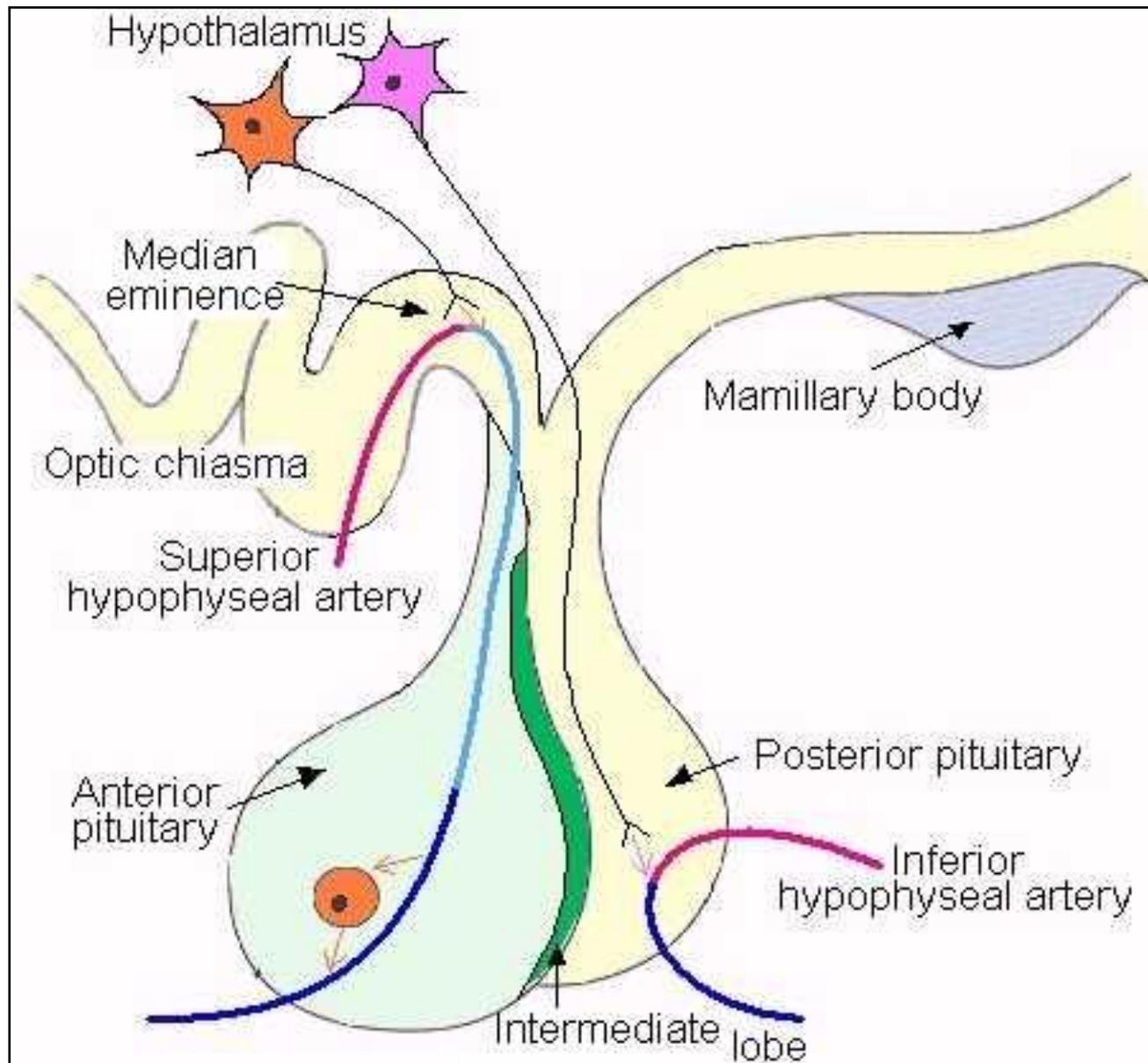
Relación sistema nervioso - GM



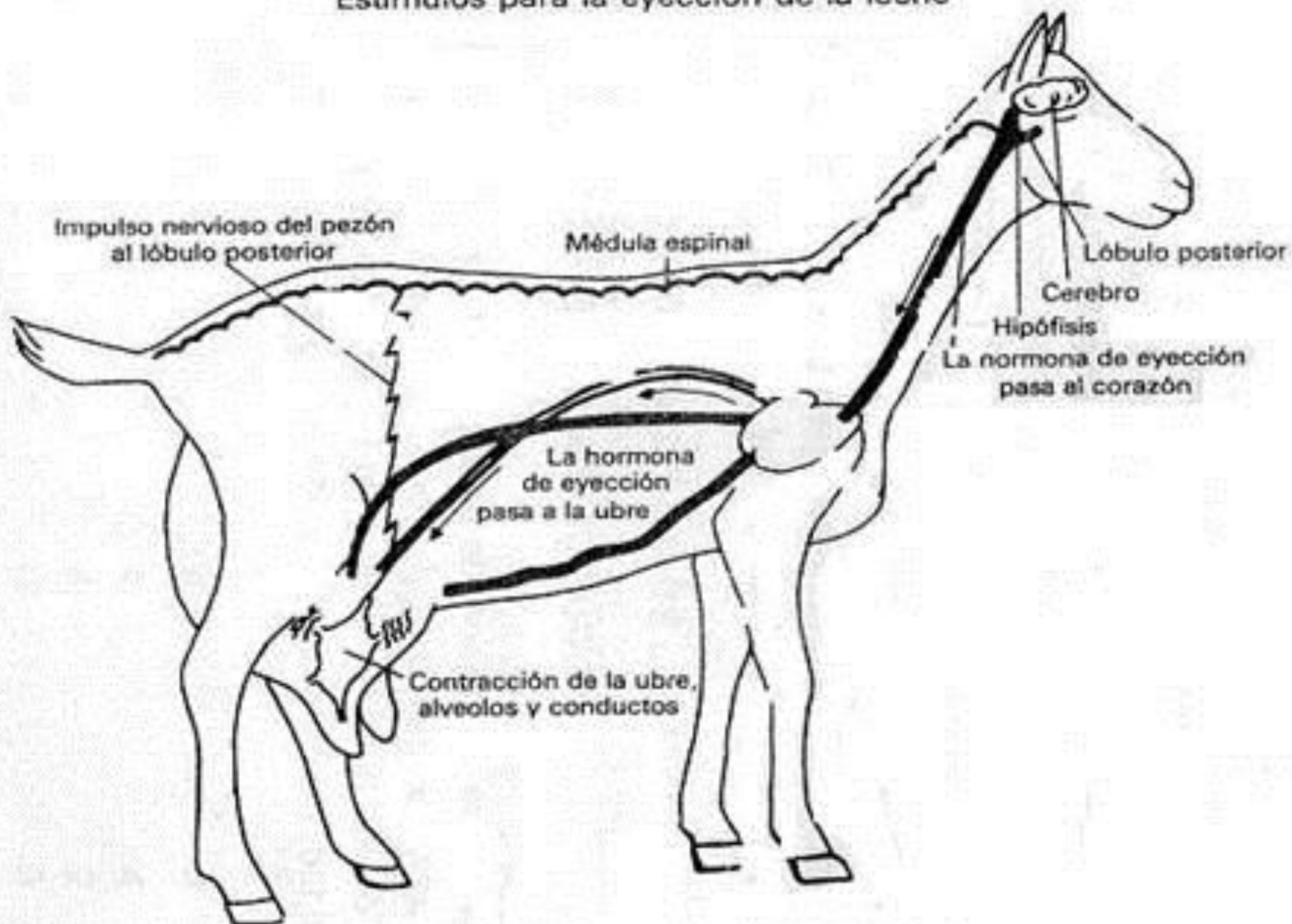
Hipotálamo



Hipófisis



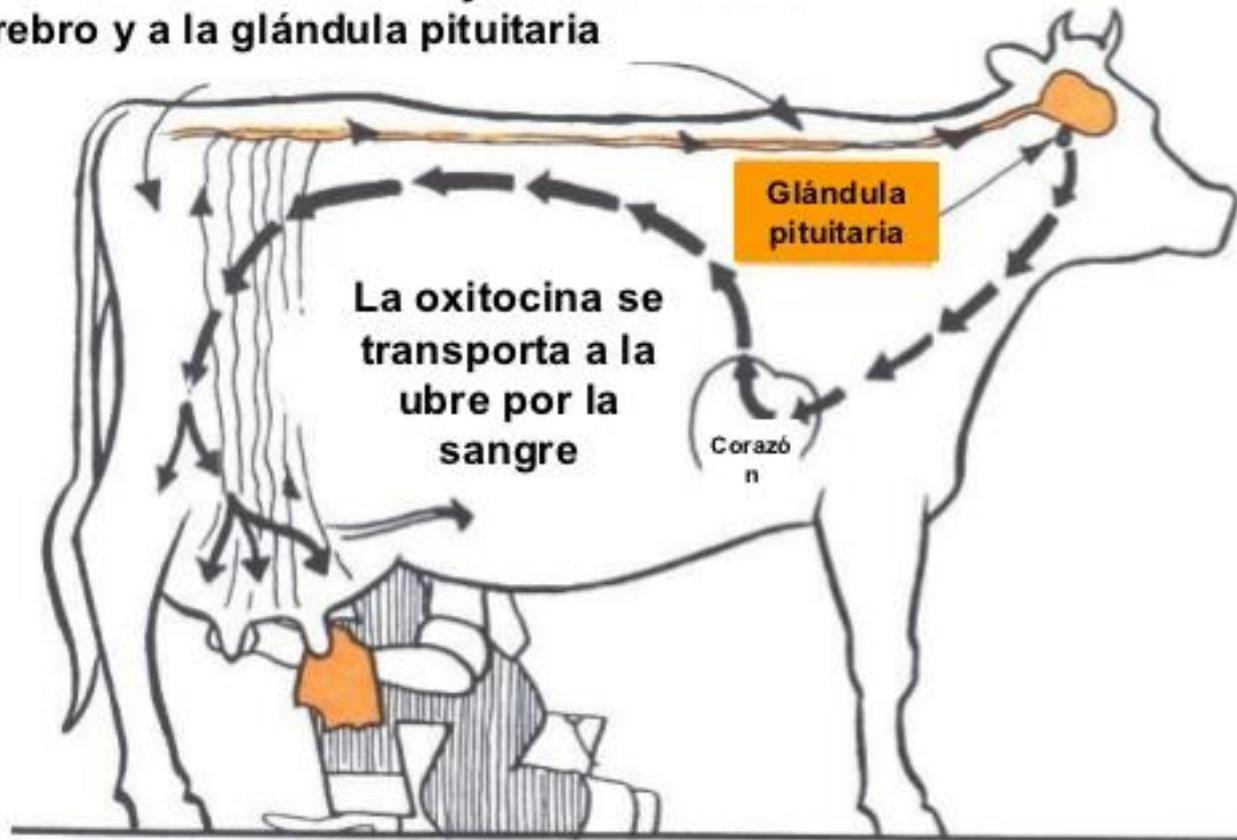
Estímulos para la eyección de la leche



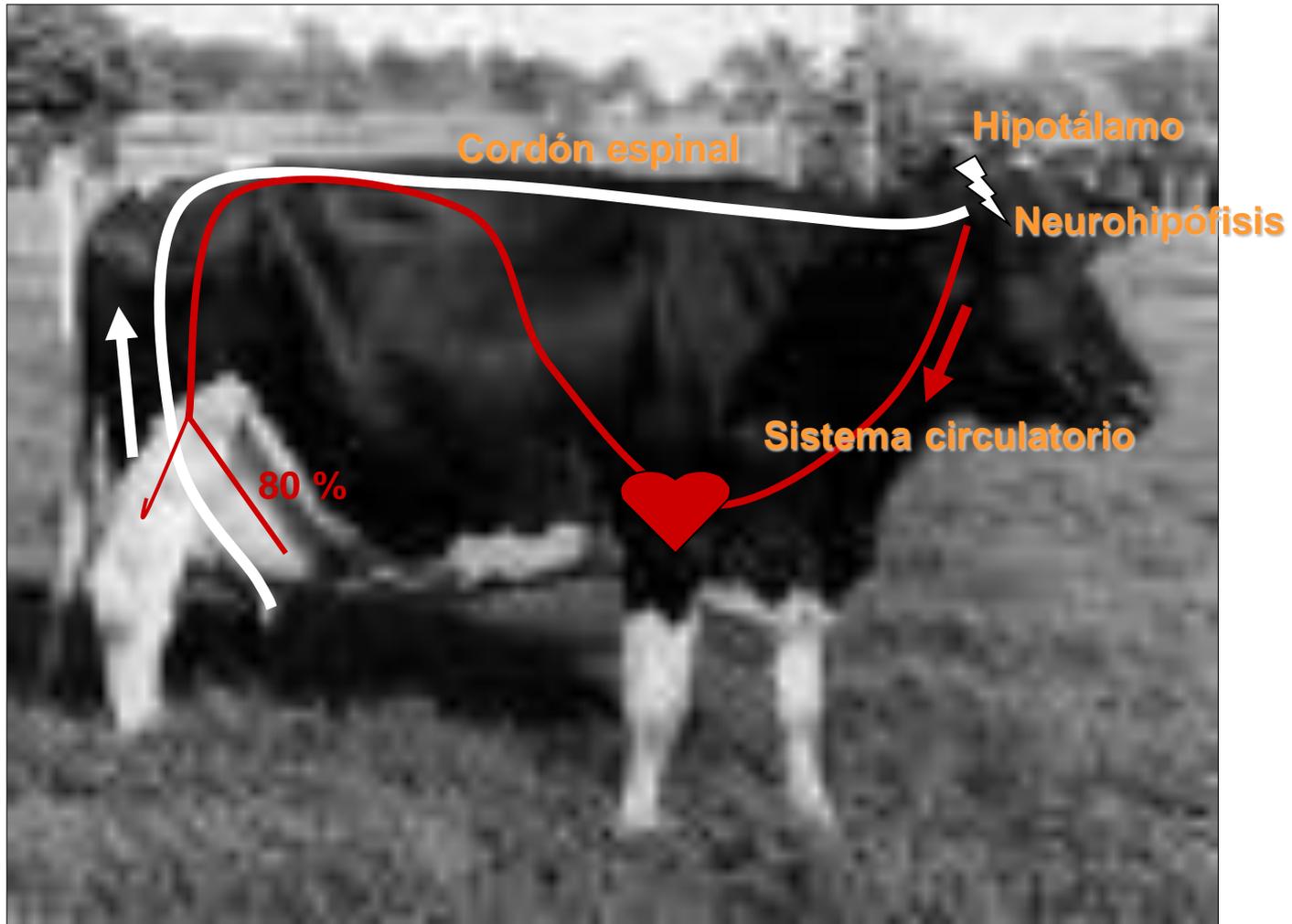
Bajada de la leche

Estimulo

Los nervios llevan el mensaje de estimulación al cerebro y a la glándula pituitaria



Reflejo de la eyección láctea



Ubre según el grado de inserción delantera



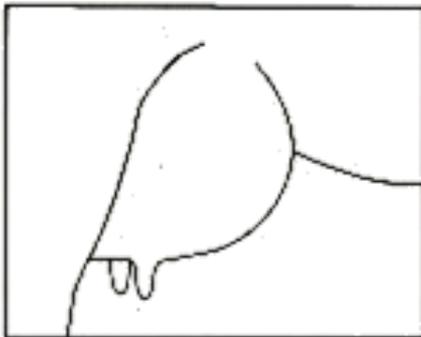
Débil



Aceptable



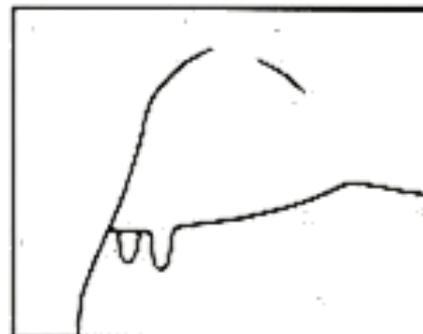
Muy fuerte



Recortada debil



Aceptable



Muy fuerte



Tipos de ubres y pezones

Respecto al plano horizontal

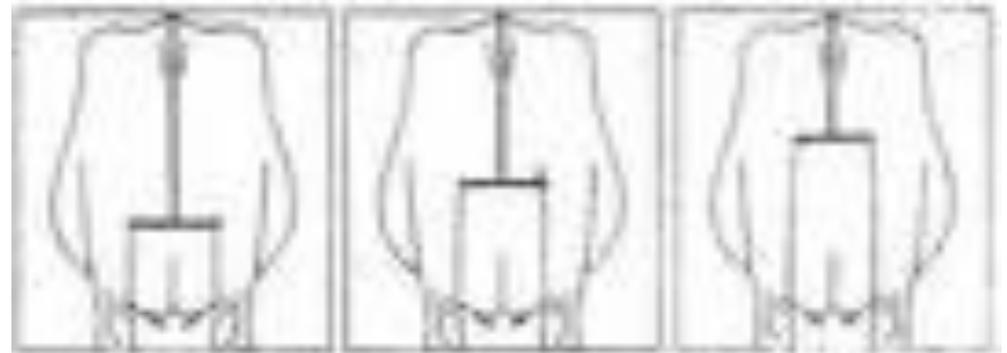


Inclinada hacia adelante

Plana

Inclinada hacia atrás

Inserción trasera



Baja

Media

Alta

Ligamento medio



Débil

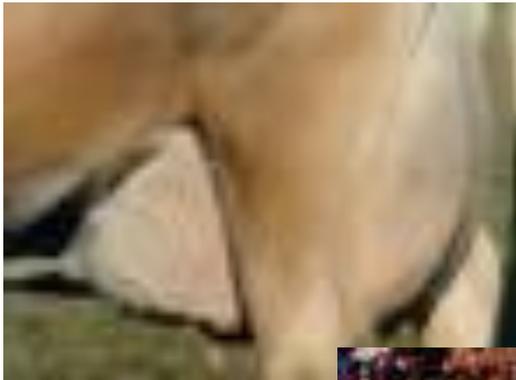
Moderada

Fuerte



Tipos de ubre por su forma

- Rectangulares
- Pendulosas
- Globosas

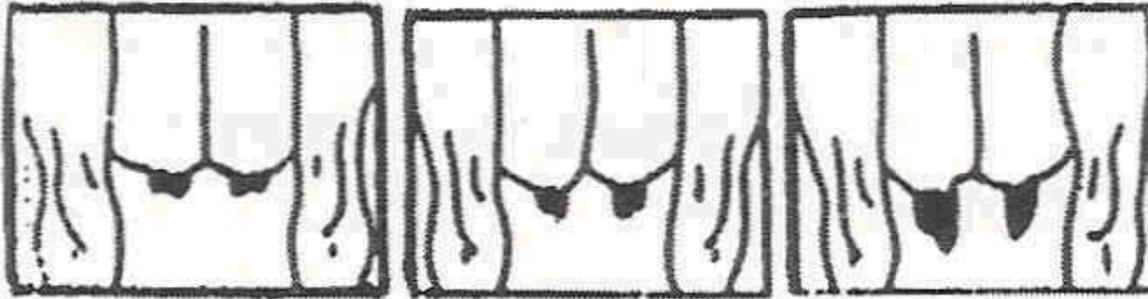


Tipos de ubre en vacas



Tipos de pezones

Según la longitud



Muy cortos

Normales

Muy largos

Según la separación



Extremadamente
separados

Normales

Muy juntos

Tipos de pezones

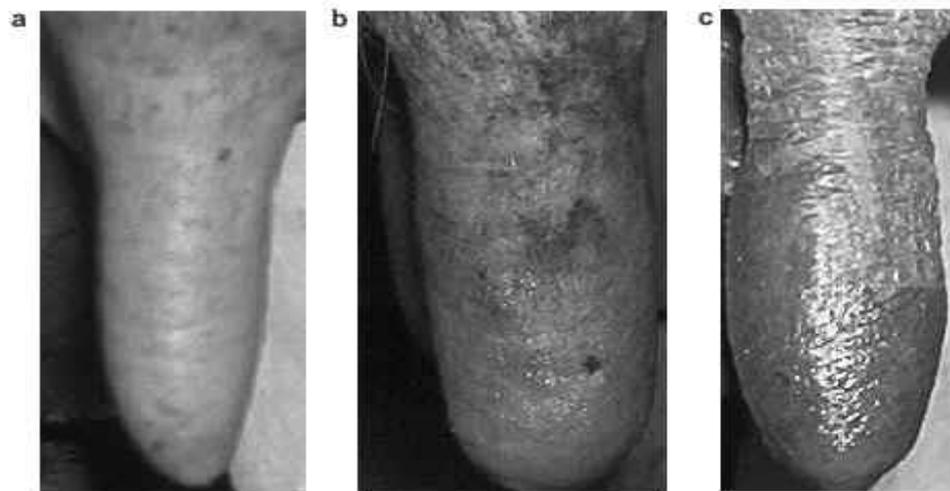
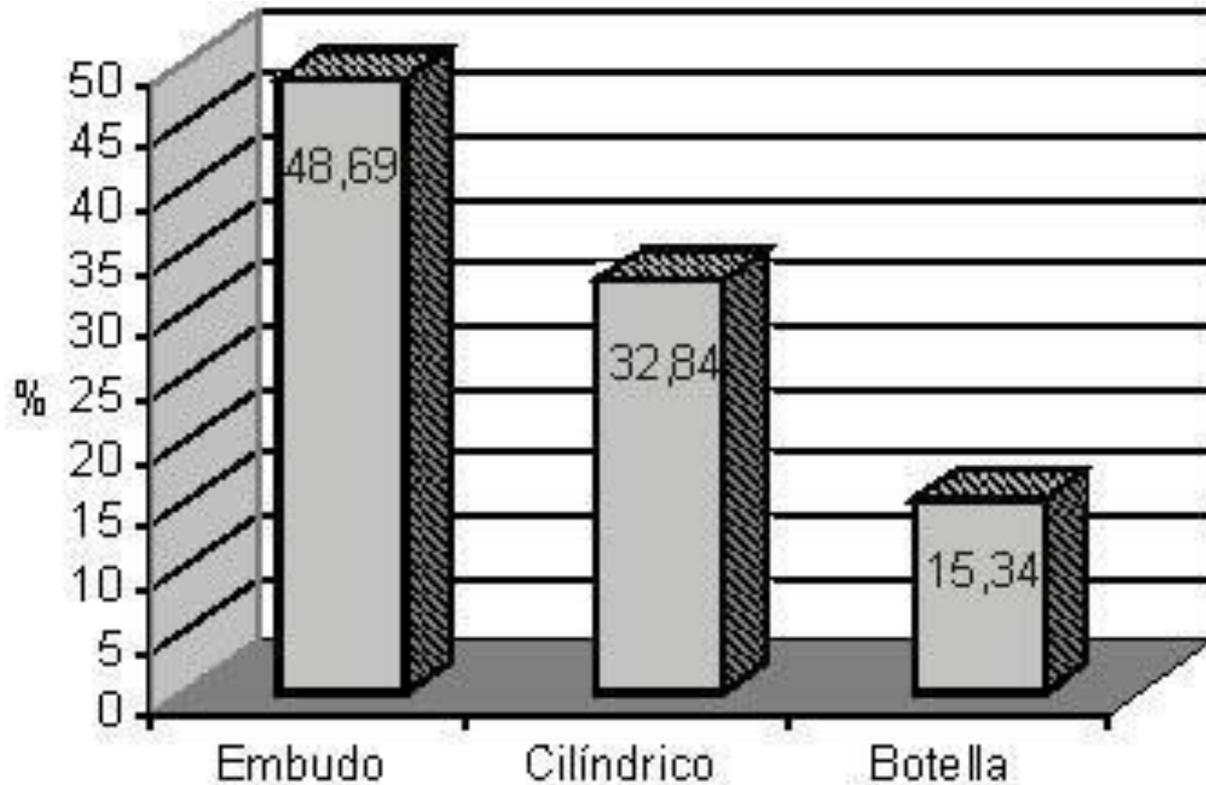


FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DE PEZONES. (a) FORMA DE EMBUDO; (b) CILÍNDRICO; (c) FORMA DE BOTELLA.



Tipos de pezones



Frecuencia de forma de pezones en vacas Carora

Tipos de puntas de pezones



a



b



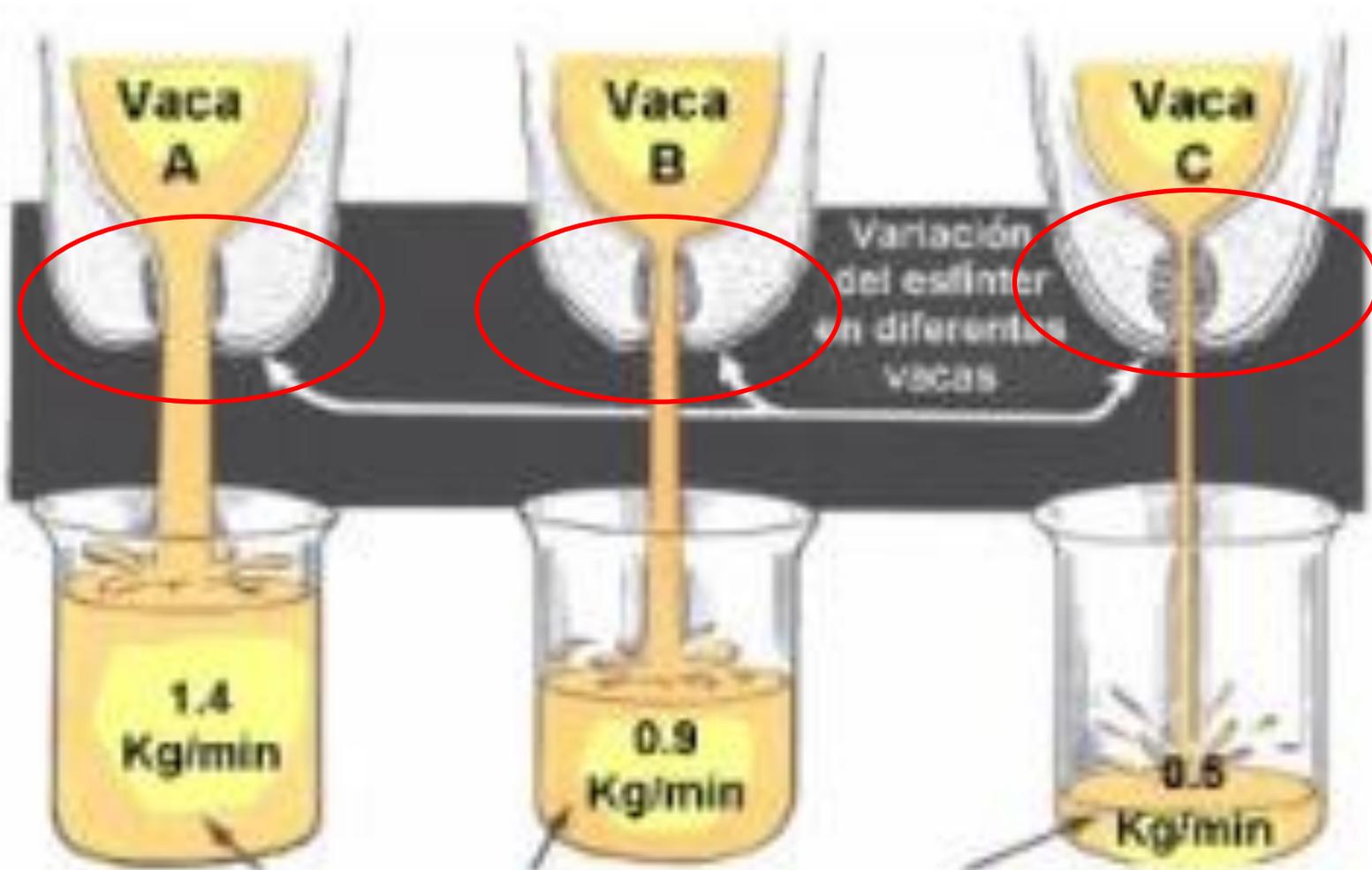
c



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.

Variación del esfínter del pezón



Variación en flujo por minuto en diferentes vacas

Ubres en cabras lecheras



Tipos de ubre en ovejas



PRUEBA CORTA

