

# Anatomía de la ubre y secreción de la leche

## ► Conceptos básicos

**Dr. Jorge Alberto Elizondo Salazar, Ph.D.**

*Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica.*  
[jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr](mailto:jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr)

La característica principal de los mamíferos, específicamente del ganado bovino, es poseer una glándula mamaria. La lactación es de vital importancia para la sobrevivencia de los recién nacidos y eventualmente para el éxito reproductivo de los mismos. Sin importar el ordenamiento específico o el número de glándulas mamarias en una especie, la síntesis y

la secreción de la leche requiere del desarrollo de una glándula mamaria funcional. En animales reproductivamente competentes, un sistema mamario funcional consiste de una teta o pezón, asociado a una serie de ductos que permiten el paso de la leche del interior hacia el exterior y al tejido alveolar, que está constituido de células epiteliales secretoras y de tejido de soporte. Las células epiteliales están organizadas de tal manera, que conforman la parte interna del alveolo y son las que sintetizan y secretan la leche. La leche que se produce entre ordeños o amamantamientos, se almacena dentro del espacio interno de los alveolos y los ductos.

Un aspecto de suma importancia radica en que la lactación conlleva una serie de cambios y demandas en la fi-

siología de la madre, como por ejemplo un aumento en el consumo de oxígeno, en el ritmo cardíaco y en el flujo sanguíneo hacia la glándula mamaria, así como un aumento en el consumo de energía y una hipertrofia del tracto gastrointestinal. De ahí que conocer y entender aspectos básicos relacionados con la anatomía de la ubre y la fisiología de la lactación, nos ayudará a cuidar y mantener mejor a los animales, sin importar si se trata de ganado de leche o de carne.

## Estructura de la ubre o glándula mamaria

La glándula mamaria es única dentro de las estructuras del cuerpo, no solo por ser exocrina o por ser una modificación de la piel, sino porque lleva una única función de transferir

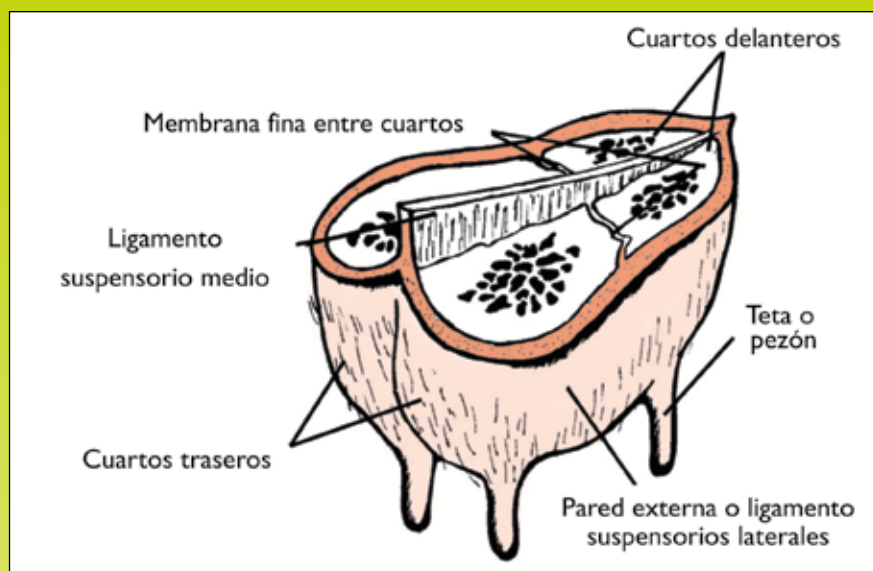
alimento de la madre a la cría, en una forma que puede ser utilizada por el recién nacido. En este sentido, la ubre tiene la propiedad de convertir en leche, los nutrientes que han sido transportados en la sangre. Para producir 1 kg o litro de leche, es necesario que fluya, a través de la ubre, entre 400 y 500 litros de sangre, por lo que el ganado de leche especializado requiere consumir una cantidad adecuada de alimento de buena calidad.

La ubre de una vaca se divide en dos secciones internas muy evidentes (derecha e izquierda), separadas por el ligamento suspensorio medio, que provee el soporte primario de la ubre. Dicho ligamento es elástico y está adherido a la pared abdominal. Estas dos secciones están divididas por una fina membrana, convirtiéndola en cuarto delantero y cuarto trasero (Figura 1). No hay mezcla del tejido secretor entre los diferentes cuartos, es decir cada uno es una glándula independiente y cada uno de ellos desemboca en un pezón. Los cuartos traseros son, generalmente, más grandes que los delanteros y contienen entre 25 y 50% más tejido secretor; lo que significa que de un 55 a un 60% de la leche, que produce una vaca, proviene de los cuartos traseros.

Además del ligamento suspensorio medio, la glándula mamaria posee también otras estructuras de soporte como la piel, que la protege del ambiente exterior y evita que se balancee excesivamente de lado a lado; los ligamentos suspensorios laterales, que se adhieren a la pelvis y no son elásticos, y finalmente la lamellae septa, que son bandas de tejido conectivo, que van entre el ligamento suspensorio medio y los laterales.

Más internamente, la anatomía de la ubre es mucho más fascinante. Dentro de la ubre se encuentran millones de alveolos, que representan la estructura funcional más pequeña del tejido mamario. Son como pequeñas bolas formadas por células epiteliales, que sintetizan o producen la leche (Figura 2). La leche drena o sale de los alvéolos, por medio de ductos.

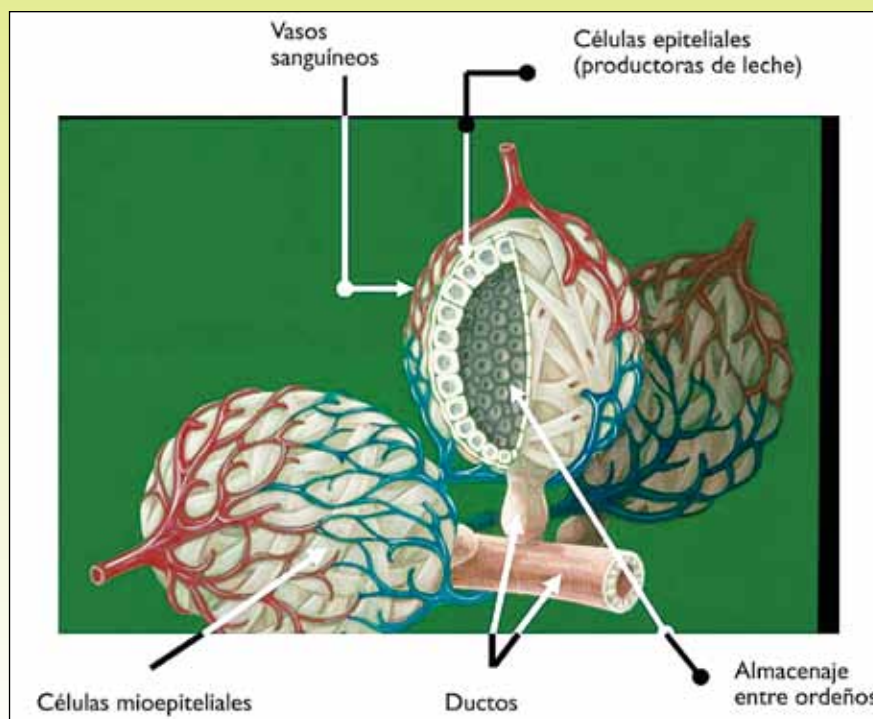
**Figura 1.** Anatomía de la ubre mostrando los diferentes ligamentos y cuartos



Adaptado: Castro, 1999

Los alveolos están rodeados por células mioepiteliales, que se contraen por acción de la oxitocina, lo que ocasiona que la leche sea expulsada de éstos. Un grupo de alveolos y ductos conforman un lóbulo. Los ductos forman una especie de tubería, por medio de la cual se remueve la leche, desde las células secretoras hasta el pezón. La mayoría de la leche se almacena dentro de éstos entre ordeños o amamantamientos. Los lóbulos se encuentran organizados en unidades de mayor tamaño, que descargan la leche en un conducto colector de mayor tamaño, que conduce a la cisterna de la ubre, la cual descansa directamente encima del pezón de la glándula.

**Figura 2.** Alveolo: estructura funcional más pequeña del tejido mamario



Kensinger, 2006

El pezón forma un canal, por medio del cual se puede extraer la leche de la glándula. Posee una piel suave, que lo recubre y un sistema muy rico de inervación e irrigación sanguínea. La punta de la teta se cierra con un anillo de músculo liso o esfínter.

En su extremo superior, el pezón está separado de la cisterna de la ubre, por una serie de delicados pliegues de células, particularmente sensibles al daño. Estos pliegues de tejido, se encuentran también en el otro extremo del pezón, directamente por encima del esfínter del mismo y se conocen con el nombre de Roseta de Fürstenburg. Después del ordeño y durante el periodo seco, el orificio del pezón se llena de una especie de cera o queratina, evitando así la entrada de organismos patógenos hacia lo interno de la ubre. En otras palabras, el pezón sirve como una barrera de microorganismos invasores, por lo que la preservación de sus estructuras es esencial para mantener normales los mecanismos de defensa contra las bacterias productoras de mastitis (Figura 3). La formación de este tapón o barrera de queratina tarda aproximadamente 30 minutos, por lo que se recomienda no permitir que las vacas se echen, antes de haber transcurrido este periodo de tiempo.

### Estímulos que activan el reflejo de la eyección de la leche

La vaca no libera la leche solo cuando el productor quiera ordeñarla. La eyección o salida de la misma es un reflejo neurohormonal, que tiene un componente activo (del lumen de los alveolos a los ductos) y otro pasivo (de los ductos pequeños a los grandes).

Existen una serie de estímulos naturales, que activan el reflejo de la eyección de la leche, como el amamantamiento, el lavado de la ubre o el hecho de que la vaca observe al ternero; pero también existen otros condicionados, como el sonido de los tarros de la leche o el de las máquinas de ordeño, al ofrecérseles alimento, el silbido del ordeñador o el hecho de que la vaca pueda observar la sala de

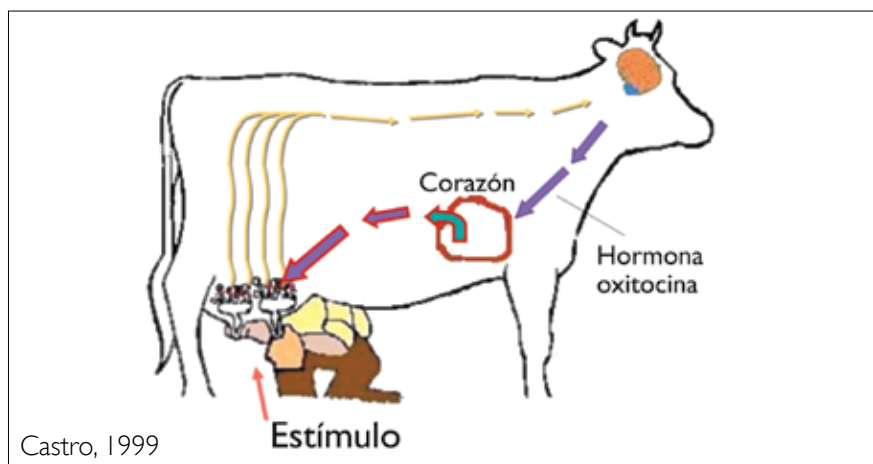
**Figura 3.** El sello de queratina en el orificio del pezón, sirve de barrera contra la entrada de organismos patógenos



Fuente: propia

ordeño. Estos mensajes llegan al cerebro (componente nervioso), que libera la hormona oxitocina en la sangre (componente hormonal), la cual actúa sobre las células mioepiteliales, ocasionando la eyección de la leche (Figura 4).

**Figura 4.** Reflejo neurohormonal necesario para la eyección de la leche



### Liberación de adrenalina

Si la vaca sufre algún tipo de estrés durante el ordeño, por ejemplo un susto, un golpe o un maltrato, la glándula adrenal libera otra hormona llamada adrenalina, que comprime los vasos sanguíneos y capilares de la ubre. La disminución del flujo sanguíneo decrece la cantidad de oxitocina que llega a la ubre. Entonces, se da lo que muchos productores han denominado que la "vaca esconde la leche".

Para evitarlo, se deben propiciar condiciones óptimas de ordeño, en un ambiente libre de estrés, con un manejo adecuado de los animales, sin ruidos fuertes, que los ordeñadores sean conocidos por las vacas, que se dé un buen lavado y masajeado de la ubre, que haya buena luminosidad en la sala de ordeño y, en general, que exista una consistencia a lo largo de todos los ordeños. Hay que recordar que el ganado bovino es un animal de costumbres, entonces, cuando éstas se quebrantan, se les ocasiona un nivel de estrés.

## Las buenas prácticas de ordeño son claves para una adecuada producción y extracción de la leche

La realización de ciertos cambios, antes y durante el ordeño, puede mejorar la producción y eyección de la leche. El conocimiento de los aspectos anatómicos y fisiológicos detrás de la ubre, debería llevar al productor a enfocarse en ciertas áreas para propiciar ambientes idóneos para el ordeño. Para ello, se requeriría prestar atención a los siguientes aspectos:

- Asegurarse de arrear las vacas con tranquilidad y buen trato, al llevarlas al ordeño. La persona que lo hace, debe ir al paso de la vaca más lenta del hato.
- Deben existir protocolos adecuados y consistentes de ordeño. Una estimulación apropiada de la ubre, estimulará una eyección más rápida de la leche. Incluya el preenjague, despunte manual y secado en los procesos previos a la ordeña, para que la leche esté lista para ser extraída cuando la ordeñadora sea pegada a la ubre.
- Tratar a las vacas con cuidado y sin agredirlas. El empujarlas a la sala de ordeño y manejarlas de forma brusca, puede desacelerar la liberación de la oxitocina y el tiempo de ordeño. Un buen trato permite que los animales se sientan cómodos, mientras están en la sala de ordeño.
- Asegurarse de que el equipo de ordeño funcione adecuadamente. Un equipo en mal estado afectará grandemente el desempeño y producción de los animales.
- Evitar ruidos fuertes, ya que suelen tener un impacto similar a un manejo brusco. Se debe recordar que las vacas son la prioridad número uno en la sala de ordeño, por lo que al dárseles una atmósfera apropiada, se asegura un mejor desempeño de éstas.

## ¿Por qué es importante conocer aspectos básicos de anatomía de la ubre y secreción de la leche?

Una adecuada secreción de la leche es un componente clave en cualquier lechería, ya que juega un papel crítico en el éxito general de la sala de ordeño. Ésta puede influir positivamente en:

- **La calidad de la leche:** Sin una adecuada preparación de la ubre, la leche no fluye cuando el equipo de ordeño es acoplado, resultando en un estrés para los pezones, lo que puede aumentar el riesgo de más casos de mastitis.
- **Extracción de la leche:** Cuando se lleva a cabo una adecuada preparación de la ubre (un buen estímulo), las vacas son ordeñadas casi por completo, obteniéndose una mayor producción láctea.
- **Número de vacas ordeñadas por hora:** Si las vacas son ordeñadas más rápidamente, debido a una mejor estimulación, el tiempo que cada vaca pasa en la sala de ordeño es menor, dando como resultado un flujo de vacas más rápido en la sala de ordeño.
- **Mejores ganancias:** Un flujo adecuado de vacas en la sala de ordeño, disminuye los problemas en las ubres y genera una mayor producción de leche, que se reflejará en mejores ganancias para el productor.

## Bibliografía

Akers, M.R. 2002. Lactation and the mammary gland. Ames, IA. USA, Iowa State Press. 278 p.

Castro, A. 1999. Producción bovina. San José, C.R., EUNED. 428 p.

Kensinger, R. 2006. Notas del curso "Physiology of Lactation". USA, The Pennsylvania State University.

Larson, B.L (Ed). 1985. Lactation. Ames, IA. USA, Iowa State Press. 76 p.



**Equipos de Ordeño**  
**Siglo XXI**

Distribuidor para Costa Rica  
Equipos y Tanques de Enfriamiento

**MUELLER**

**REFRI EQUIPOS**  
Un Servicio al instante

- Refrigeración
- Aire Acondicionado
- Tanques y Equipos de Ordeño

2460-0790 / 2460-0292      2460-0636 / 2460-0191  
refriequiposcr@gmail.com      equipossigloxxi@hotmail.com  
Ambos ubicados: 400 m este de la Catedral, Ciudad Quesada, San Carlos