



# Soy Excellence Center

## SEC Dairy Programme





**La versión original en inglés de este documento fue desarrollada  
por Dr. John Bonnier**

## Capítulo VIII

# Ordeño y Calidad de la Leche

Fabián Vargas Rodríguez

# Introducción

- El ordeño debe tomarse muy en serio ya que las buenas prácticas de ordeño son buenas prácticas comerciales.
- Las vacas pueden ser ordeñadas a mano o a máquina y en ambos casos necesitamos mantener una buena salud de la ubre, producir leche de alta calidad y asegurarnos de que nuestro equipo funcione correctamente.
- En este capítulo discutiremos:
  - Desarrollo de la ubre y eyección de leche.
  - Equipos de ordeño y almacenamiento de leche.
  - Mantenimiento de máquinas de ordeño
  - Procedimientos de ordeño (ordeño manual y a máquina)
  - Calidad, composición y sistemas de pago de la leche.



*¡Vacas limpias y buena higiene!*

# Desarrollo de la Ubre y Secreción de Leche.



Novilla de 5 meses de gestación y novilla al día del 1<sup>er</sup> parto.

# Desarrollo de la Ubre

La ubre se desarrolla en dos etapas principales:

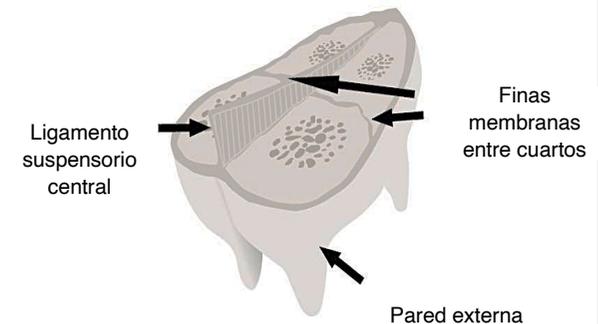
- **Genética**, ya durante la vida embrionaria y basada en la madre y el padre, como elección para mejorar la calidad de la ubre.
- **En la pubertad**, durante el periodo de crianza e influenciado por la **alimentación**:
  - Demasiada energía fermentable (cereales, remolacha, maíz) provoca **ubres gordas**, que tienen dificultades para vaciarse durante el ordeño.
  - En una ubre llena de grasa, los músculos que rodean los alvéolos se **contraen menos** para expulsar la leche y la vaca no da toda su leche.
  - Es importante **la dieta de los 12 a 16 meses**. La novilla debe crecer en tamaño con una dieta equilibrada entre proteínas y energía.
  - Las hormonas (especialmente la **oxitocina**) juegan un papel importante en el funcionamiento de la ubre y en la liberación de leche.



*Ejemplo de novilla de 12 a 16 meses, mestiza 75% Holstein y 25% Simmental.*

# Estructura de la Ubre

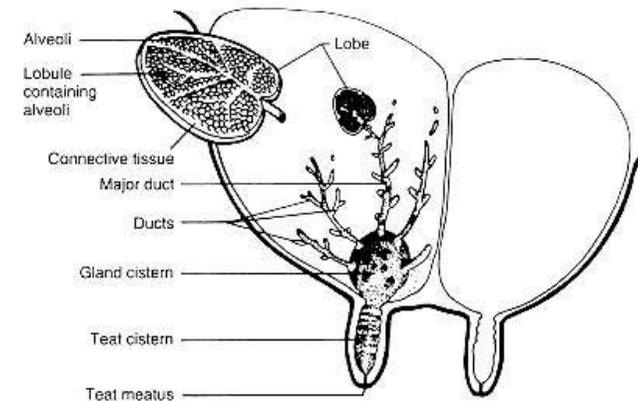
- La ubre consta de cuatro partes separadas llamadas cuartos.
- Fuertes **ligamentos suspensorios** sostienen la ubre y la unen al esqueleto. Dividen la ubre en dos mitades.
- No hay separación visible entre los dos cuartos de un lado, pero como solo uno de ellos puede producir leche anormal, **demuestra que estos cuartos no se comunican**.
- Cada cuarto termina en un **pezón**. En el extremo inferior del pezón se encuentra el canal del pezón, de aproximadamente 1 cm. largo.
- Al final hay un **esfínter**. La fuerza de este músculo determina la facilidad de ordeño y un canal del pezón bien cerrado impide en gran medida la penetración de bacterias.
- Una apariencia "**deshilachada**" del extremo del pezón aumenta las posibilidades de sufrir mastitis.



Source: Adapted from Quinn, 1980; Frandsen, 1986; Van der Haven et al., 1996

## Estructura de la Ubre

- Dentro del pezón hay una cavidad, la cisterna **del pezón**. Se conecta con **la cisterna de la ubre** (una ubre tiene 4 de estas cisternas).
- Alrededor de 20 a 25 conductos lácteos grandes desembocan en la cisterna de la ubre, que tiene una capacidad de aproximadamente **1 litro**.
- Los conductos se ramifican alejándose de la cisterna, volviéndose **cada vez más finos**, hasta terminar en células glandulares, llamadas **alvéolos**, en las que se forma la leche.
- En una ubre bien desarrollada hay alrededor de **dos billones** de alvéolos de este tipo, agrupados en racimos. Este número **disminuye** durante la segunda mitad del período de lactancia.
- Un ordeño incorrecto hace que esta disminución sea más rápida, lo que se traduce en una menor producción de leche.



Source: Groupe ESA

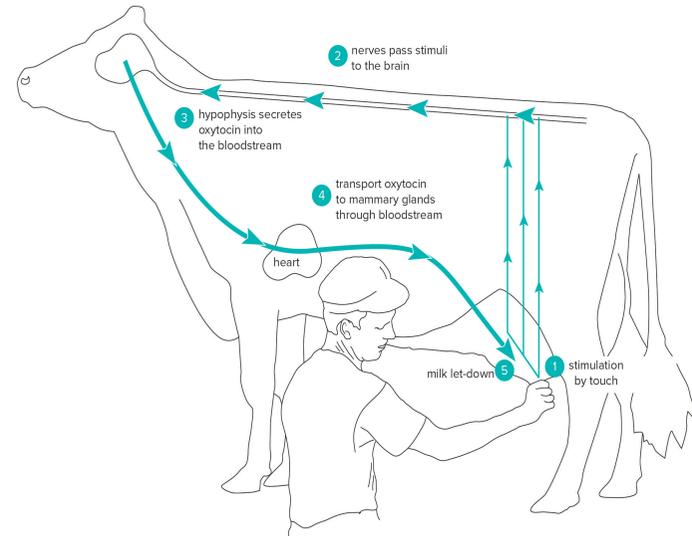
## Secreción de Leche

- La leche en las áreas de la cisterna se puede extraer durante el ordeño **venciendo la resistencia de los músculos**.
- Pero la vaca debe **cooperar activamente** para obtener la leche almacenada en las partes superiores de la ubre.
- La vaca “**siente**” que será ordeñada:
  - nota el ordeño de una vaca que está cerca,
  - la limpieza de ubres y pezones
  - la liberación de la primera leche
  - la vista y el sonido del equipo de ordeño
  - la alimentación de un sabroso concentrado
- Estas impresiones se registran en el cerebro y se transmiten a la glándula pituitaria.



## Secreción de Leche

- Las glándulas liberan la hormona **oxitocina** que viaja en la sangre (a través del corazón) **hasta los alvéolos**.
- Los **alvéolos disminuyen de tamaño** debido a la acción de la hormona; la leche se exprime hacia los conductos galactóforos y desciende a la cisterna.
- La liberación de oxitocina **desde la hipófisis** se estimula mediante la preparación de la ubre.
- La alimentación con concentrado produce un reflejo condicionado en la eyección de la leche e incluso la música suave parece ayudar.
- El **estrés** tiene el efecto contrario y **reduce la liberación de oxitocina**.



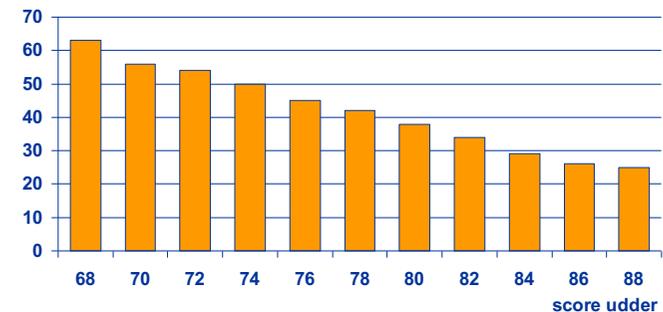
*Dibujo esquemático del proceso de eyección de la leche (reflejo de "bajada")*

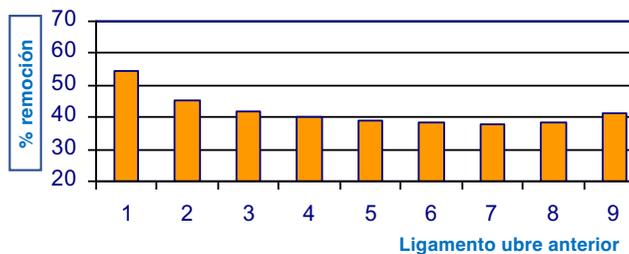
# Forma de la Ubre

- Para ordeñar exitosamente cada cuarto de manera idéntica, la ubre debe estar bien balanceada.
- Generalmente, la derecha/izquierda está en equilibrio, independientemente de la raza. Los cuartos delanteros suelen producir menos leche que los cuartos traseros.
- Con selección esto se puede reducir al 45/55% para razas con alto potencial lechero.
- Los pezones miden una longitud media de entre 4 y 6 cm.
- Los pezones demasiado cortos o demasiado largos causarán problemas para sujetar las pezoneras. Lo ideal es que el diámetro del pezón sea de unos 2-3 cm.
- La longitud y el diámetro afectan la velocidad de ordeño. Si el aumento de la apertura del esfínter es del 50%, el tiempo de ordeño se reduce a la mitad.

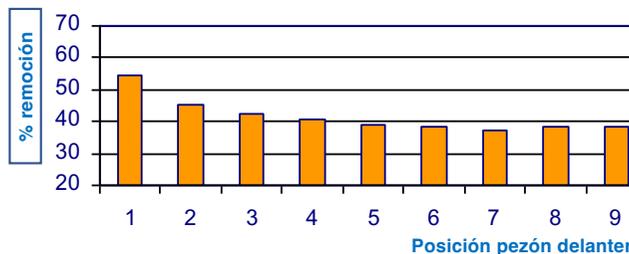
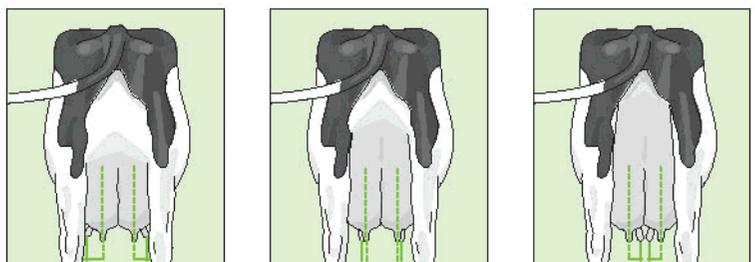
La puntuación de la ubre es extremadamente importante.

Las siguientes diapositivas mostrarán las partes de la ubre para una puntuación detallada.

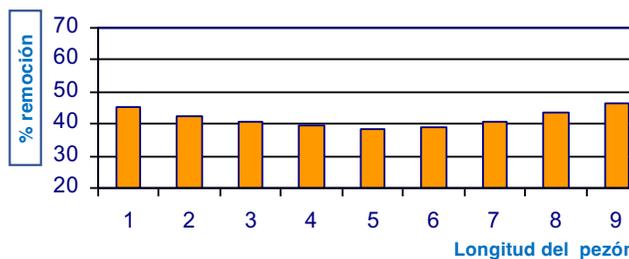
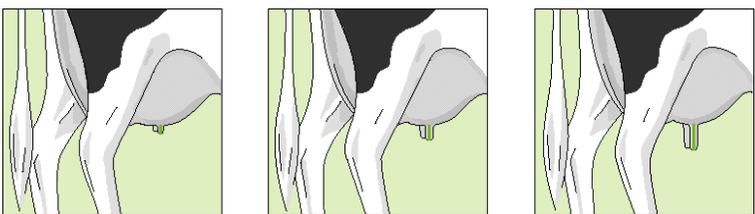




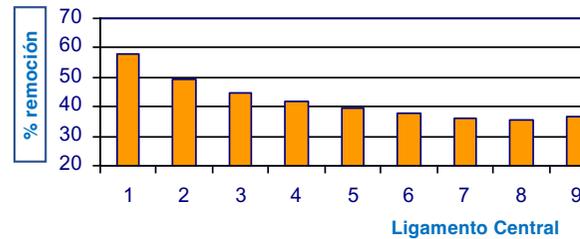
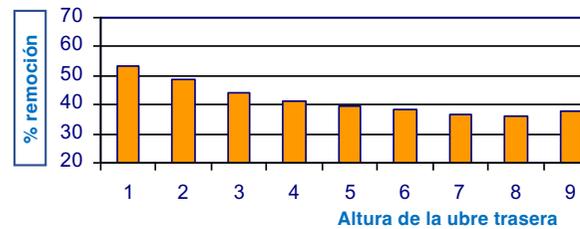
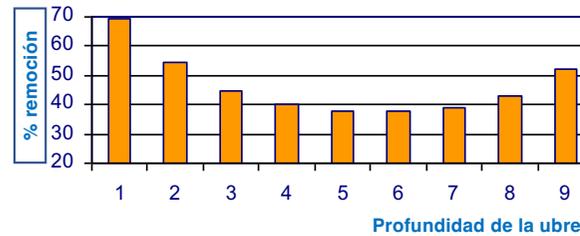
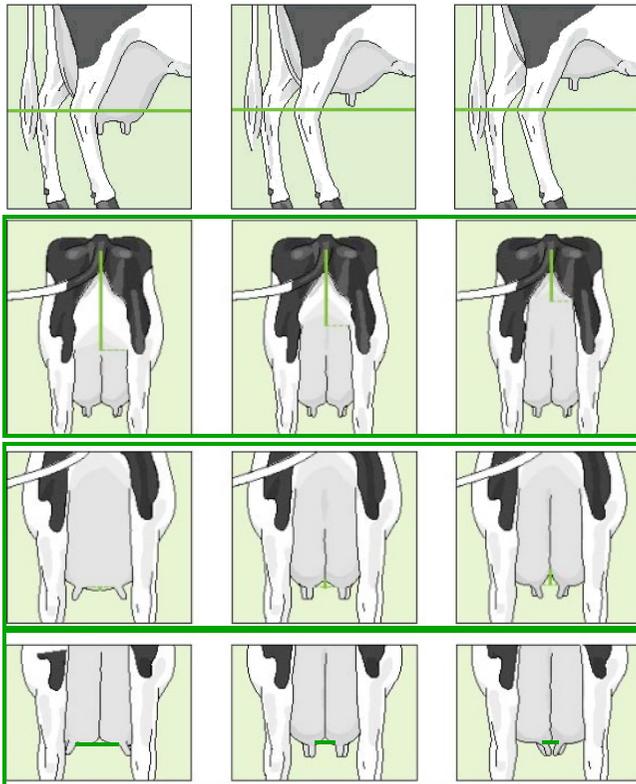
La fuerza de la unión de la ubre anterior a la pared abdominal.



La posición del pezón delantero desde el centro del cuarto.



La longitud del pezón delantero.



Distancia de la parte más baja de la ubre al corvejón

Distancia entre la base de la vulva y el tejido secretor de leche.

La profundidad de la hendidura, medida en la base de la ubre trasera.

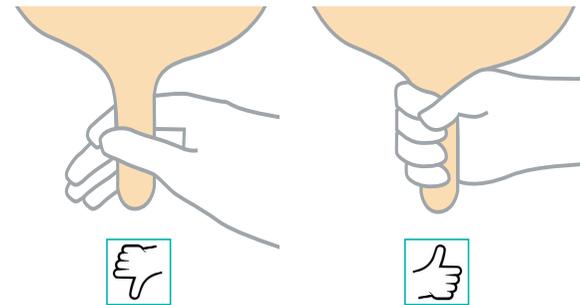
La posición del centro del pezón trasero en relación con la base de la ubre.

# Equipo de Ordeño



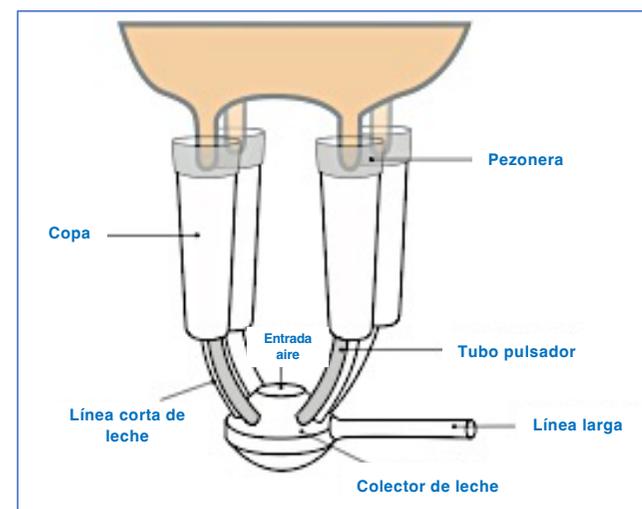
# Ordeño Manual: El Método más Antiguo

- La compresión rítmica con **toda la mano** es una forma rápida y segura de liberar leche de la ubre.
- Un ordeño manual demasiado fuerte puede afectar la calidad de la leche debido al mal cierre del esfínter.
- No extraigas la última gota de leche. **Casi el 10%** de la leche queda en la ubre al final del ordeño (leche alveolar).
- En el ordeño manual, atar las patas traseras de las vacas reduce el riesgo de que el recipiente se vuelque.
- Evite tocar el costado del animal con la cabeza o el hombro, ya que puede caer **tierra o pelo** dentro del recipiente.
- Primero ordeña los dos cuartos delanteros. Son fácilmente accesibles y el ordeño de los cuartos traseros es más fácil.



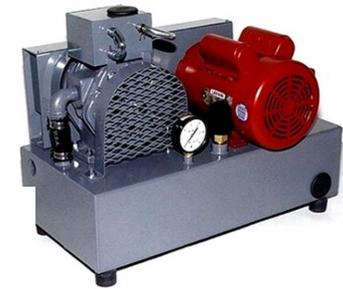
# Conceptos Básicos del Ordeño Mecánico

- La función de la máquina de ordeño (mecánica) o del ordeño manual es **estimular la apertura del esfínter** y la extracción exitosa de la leche.
- La máquina de ordeño extrae la leche de la ubre de la vaca como un ternero realizando masajes entre succiones para evitar la congestión de los tejidos mamarios bajo el efecto del vacío.
- **Debajo del pezón la presión es menor** que la presión del ambiente. Esto se asemeja al amamantamiento de un ternero, basado en el vacío y la pulsación.



## La Bomba de Vacío

- La **bomba de vacío** es un componente esencial de la máquina de ordeño. Se necesita vacío para extraer leche de la ubre, pero sin peligro para la vaca.
- La bomba aspira aire de la instalación. Dependiendo de la marca, se pueden encontrar variaciones entre 36 y 45 kPa, siendo la norma alrededor de **42 kPa (kilo Pascal)**.
- La bomba crea este vacío y está conectada mediante tubos de aire a colector de leche, que recibe leche de 4 cuartos.
- Este colector, contiene 4 copas con pezoneras en su interior. Las pezoneras, accionadas por el pulsador, realizan una acción de masaje del pezón para liberar la leche al punto de recolección.
- Para evitar daños en la ubre, la funda debe masajear el pezón abriéndolo y cerrándolo. Esto lo hace el **pulsador**.



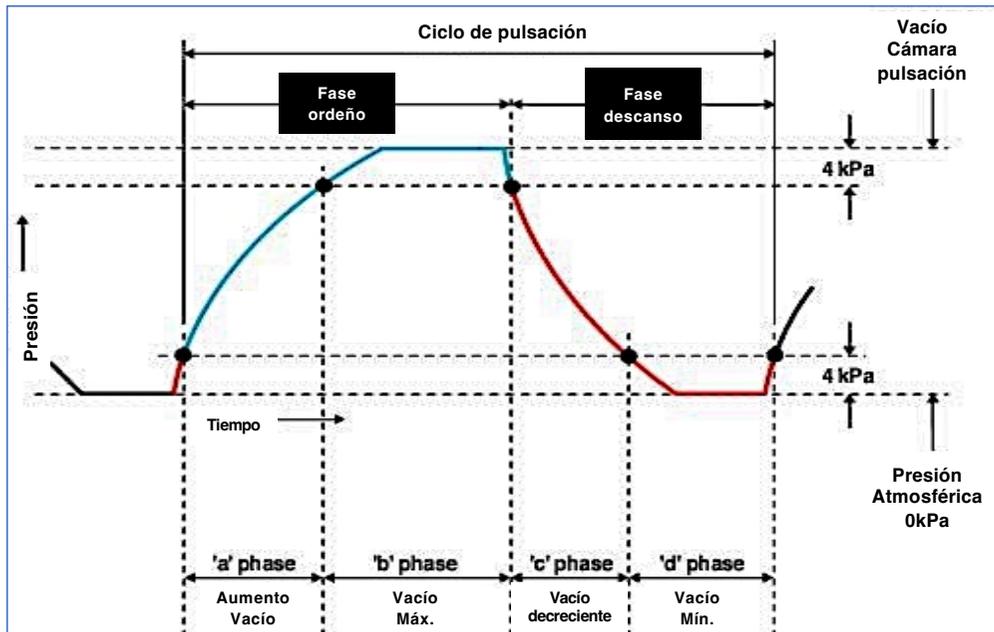
## Nivel de Vacío

- El nivel de vacío (presión y depresión del vacío por succión) debe controlarse en cada ordeño, mediante la lectura del manómetro.
- A 0 kPa esto significa que hay aire en la tubería a presión atmosférica. 100 kPa significa que el vacío en el sistema es absoluto: no hay más aire en la tubería. Si la presión aumenta, hay menos aire y más vacío.
- Al inicio del ordeño también se debe comprobar el estado de las gomas (liners). Una anomalía provocará una fuga de aire o un recolector que no funciona. Tenga siempre algunos revestimientos en stock.
- La bomba de vacío, para su correcto funcionamiento, necesita un aceite específico para lubricar las paletas.



Ejemplo de pezonera que permite la entrada de aire y por tanto tiene un efecto negativo en el ordeño.

# El Pulsador



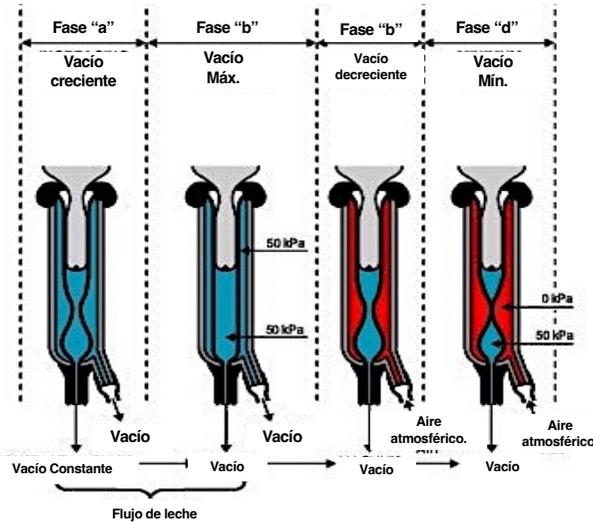
El pulsador transforma el vacío continuo producido por la bomba de vacío y presión atmosférica alternados.

Estos puntos de ajuste, vacío y pulsación son esenciales para una correcta extracción de leche, el confort de la vaca y la eficiencia del ordeño.



# Pulsación

- La frecuencia del pulso corresponde al número de pulsos por minuto y debe ser de **50 a 60 pulsos/minuto**.
- **Demasiado alto**: aumenta el caudal de leche succionada por unidad de tiempo y **afecta la salud de la ubre**.
- **Demasiado bajo**: aumenta la duración de la fase de succión (ordeño) pero provoca congestión de la ubre al bloquear la circulación sanguínea.
- La fase total de succión y la fase de masaje corresponden a un pulso. **Un pulso tiene 4 etapas**.

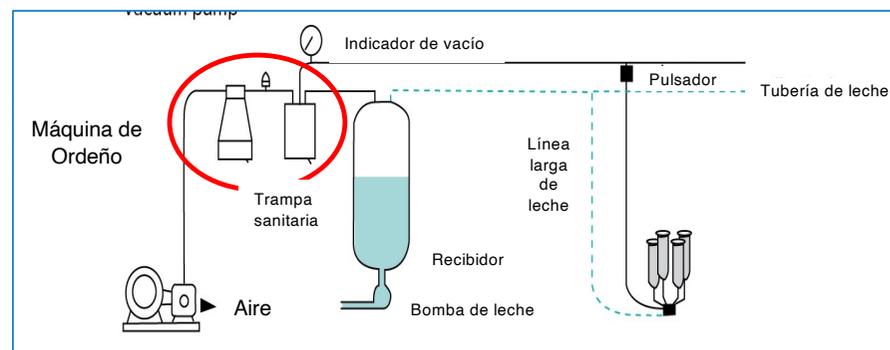


- Vacío creciente (fase "a")
- Vacío máximo (fase "b")
- Vacío decreciente (fase "c")
- Vacío mínimo (fase "d")

## Sistema de Seguridad

Ya sea que se utilice un carro de ordeño o un sistema de tuberías de leche, en las instalaciones deben existir dos sistemas de seguridad:

- Uno para aire, llamado **interceptor de vacío**, obligatorio, colocado entre la bomba de vacío y el resto de la instalación para **evitar que la suciedad**, que entraría por los conductos de aire, **llegue al cuerpo de la bomba**.
- Uno llamado **trampa sanitaria**, también obligatorio, que hace de enlace entre el sistema de vacío y el sistema de leche. Evita que la **leche entre accidentalmente en el circuito** de vacío, y evita que caiga suciedad en la leche.



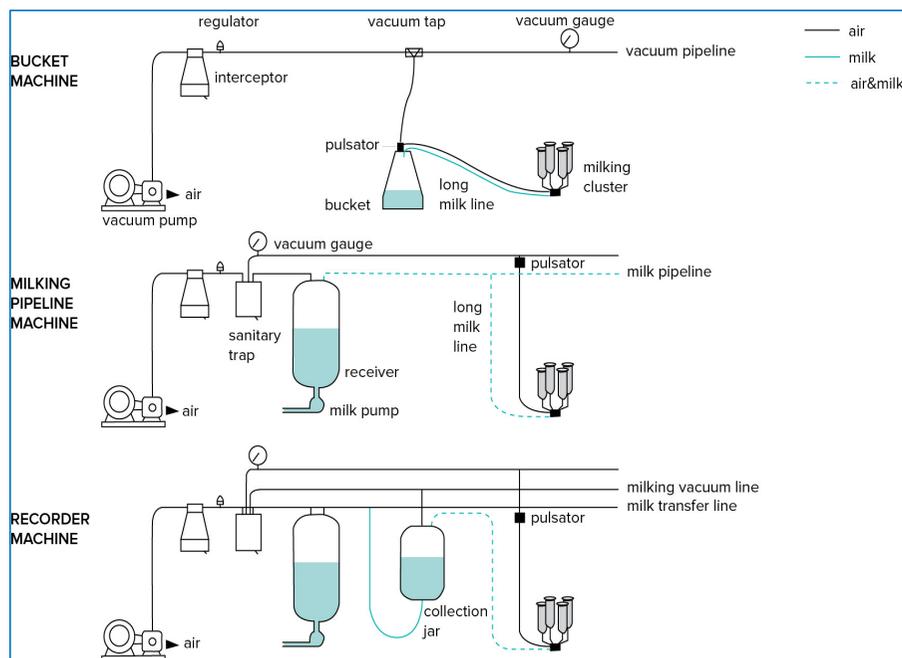
# Sistemas Básicos de Ordeño

En el ordeño mecánico se pueden observar dos sistemas básicos:

- Las vacas están **paradas** en fila en el establo. Se utiliza un sistema de ordeño de tarros o de tubería o un carro de leche para hatos más pequeños.
- En **sala de ordeño**, las vacas llegan al ordeñador sin orden alguno. Las vacas de ordeño lento deben conectarse primero, independientemente de su lugar.



# Ordeño con Cubeta y Tubería



En el ordeño mecánico, diversos métodos pueden conducir a resultados igualmente buenos en cuanto a producción de leche, calidad de la leche (higiene) y salud de la ubre.

Aparte de esto, también es importante un uso eficiente de las unidades de ordeño disponibles y de la mano de obra disponible.

## Sistemas de Ordeño Avanzados

- En el Capítulo 3 sobre Instalaciones vimos los distintos tipos de máquinas de ordeño: salas, sistemas de salida rápida, salas rotativas y sistemas de ordeño automático.
- Los principios siguen siendo los mismos: vacío y pulsación, pero los sistemas están adaptados a hatos grandes y a una mayor eficiencia laboral.
- La **elección de un sistema de ordeño** debe basarse en la cantidad de vacas, la confiabilidad del sistema y el servicio que el proveedor puede ofrecer.
- Las **rutinas de ordeño y el mantenimiento regular del equipo** son de igual importancia para garantizar altos rendimientos de leche de buena calidad.



## Refrigeración de Leche

- Es imprescindible enfriar la leche lo más rápido posible a  $\pm 4$  °C.
- Evite dejar tarros sin tapa en el corral porque la leche fresca rápidamente adquiere malos olores a estiércol o ensilado.
- Un tanque de enfriamiento con doble pared está hecho de acero inoxidable, al igual que la tubería de leche de las máquinas de ordeño. El tanque de enfriamiento funciona **bajo el mismo principio que el refrigerador**.
- Los tanques tienen un **agitador** que asegura la uniformidad del enfriamiento, evita que la grasa de la leche suba a la superficie y también evita que la leche se convierta en hielo cerca de las paredes.
- La refrigeración funciona con **electricidad**, por lo que es necesario un suministro fiable, ya sea de red, de un generador o de energía solar.



# Mantenimiento Regular

## Diariamente

- Proporcionar suficiente **agua** de buena calidad y la temperatura adecuada ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ )
- Utilice el **detergente** adecuado (recomendado por el proveedor)
- Productos de limpieza alternos ácidos y alcalinos (generalmente 1 limpieza con ácido cada 2 semanas)
- Comprobar el funcionamiento de la unidad de limpieza automática.

## Además, la rutina diaria debe incluir:

- Antes del ordeño: comprobar el **nivel de vacío** en ambos manómetros (sala de leche y sala de ordeño)
- El operador **puede detectar** problemas (por ejemplo, fugas en las mangueras del pulsador) y tomar medidas inmediatas
- Tener **repuestos disponibles**, para poder solucionar un problema directamente (pulsador o garra, piezas de goma).

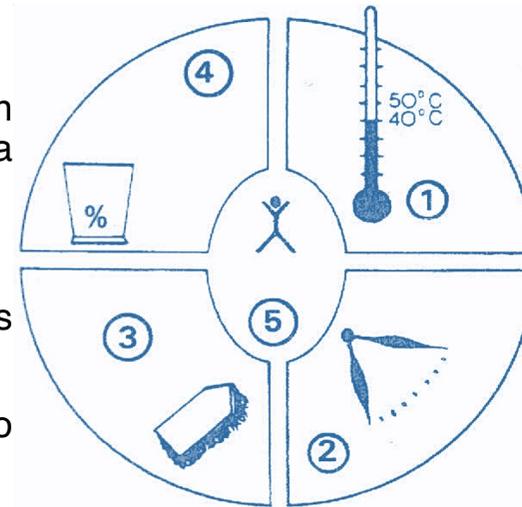


# Limpieza Manual

Todas las superficies que entren en contacto con la leche deben limpiarse y desinfectarse minuciosamente después de cada ordeño.

En la operación de limpieza intervienen **varios factores**.

1. **Temperatura:** la limpieza es más eficaz a temperaturas más altas.
2. **Tiempo:** cuanto más tiempo esté el detergente en contacto con una superficie sucia, mejor.
3. **Acción mecánica:** el uso de un cepillo ayuda considerablemente a la limpieza.
4. **Acción química:** los productos químicos pueden eliminar la suciedad de las superficies sucias y ablandar el agua, lo que previene la formación de cálculos de leche.



## Protocolo de limpieza (Después del Ordeño)

**Paso uno:** Limpie la sala con agua a baja presión para eliminar la suciedad y los residuos de los revestimientos, los racimos, la leche larga y los tubos de pulso.

**Paso dos:** Una vez que se hayan limpiado los grupos, se deben conectar a los jettets.

**Paso tres:** Luego debería comenzar un ciclo de limpieza de tres fases.

1. **Prelavado** para eliminar residuos lácteos con agua tibia a 30-40 °C a razón de 12-15 litros por punto de ordeño, dejando que se desperdicie.
2. **Circulación** para eliminación de grasas, proteínas y minerales con 15 litros de agua por punto de ordeño, calentada a 77-85 °C.
3. **Enjuague final** para eliminar químicos de la planta, evitando la contaminación de la leche. Se trata de un enjuague en frío de unos 15 litros por punto de ordeño.



# Horarios de Mantenimiento

## Semanalmente

- Limpiar el sistema una vez con ácido (semanalmente o cada dos semanas, dependiendo de la dureza del agua)
- Comprobar el nivel de aceite de la bomba de vacío y, si es necesario, de la bomba de aire y llenar hasta el nivel correcto
- Compruebe las piezas de goma de los clusters en busca de grietas o defectos.

## Mensual/periódico

- Verifique todas las piezas de goma y reemplácelas si es necesario.
- Inspeccionar y limpiar las piezas que transportan la leche, como receptores, medidores de leche y/o indicadores de flujo.
- Limpieza exterior del equipo.
- Revisión del pulsador y otras conexiones.
- Reemplazo de piezas que tienen una vida limitada (por ejemplo, revestimientos)
- Limpieza de filtros de aire y válvulas.



Mantenimiento: también para ordeñadores con carro

## Informes de Pruebas

Este servicio suele subcontratarse a un técnico profesional, que mide el funcionamiento completo de la instalación de leche:

- Nivel de vacío
- Consumo de aire/fugas de varios componentes.
- Funcionamiento del sistema de pulsaciones y diferencias entre clusters.
- Capacidad de la(s) bomba(s)
- Funcionamiento del regulador y/o convertidor de frecuencia.
- Estado de los acoples, mangueras, válvulas, etc.
- Gradiente de temperatura durante la limpieza.



# Rutinas de Ordeño



# Ubres Limpias

- Para **vacas limpias**, basta con **limpiarlas en seco** con una mano con guante o con una toalla de papel limpia y seca. Mantenga los guantes limpios y use una toalla separada para cada vaca.
- Las **vacas y las ubres sucias** necesitan lavarse al menos los pezones. Utilice toallitas desinfectantes desechables y/o utilice un **pre-lavado**.
- No se recomienda un balde con un paño para la ubre, ya que el desinfectante o sanitizante se contaminará y perderá rápidamente su eficacia.
- El lavado de los pezones, si se hace sin cuidado, puede contribuir a la contaminación bacteriana.
- El lavado puede eliminar los aceites naturales presentes en la tetina y causar daños en la piel donde las bacterias pueden colonizar fácilmente.



Quando se lavan los pezones, se deben secar para evitar la contaminación bacteriana.

# Rutinas Generales de Ordeño

- Estimular y limpiar 25-30 segundos.
- Extraer y botar 2-3 chorros de cada pezón
- Se recomienda la **inmersión previa** como prevención de mastitis.
- **Coloque la pezonera dentro de 60 a 90 segundos después de comenzar la preparación.**
- **Alinear los grupos correctamente**
- **No ordeñar en exceso (ordeño a ciegas)**
- No es necesario pelar a máquina.
- Apague el vacío antes de retirar la unidad.
- Sumergir los pezones después del ordeño

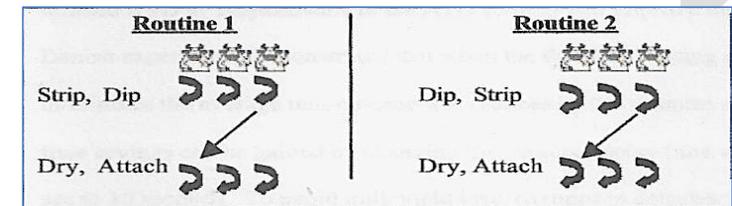


Cortar rutinariamente el rabo y las ubres de las vacas son formas especialmente buenas de mejorar el nivel de higiene del hato.

Los pelos no deben ser demasiado largos, asegúrate de que haya suficiente ventilación, para que el olor se disperse rápidamente y utiliza el equipo adecuado.

## Rutina de Ordeño en Salón

- **Retire** de 2 a 3 chorros de cada pezón (1). Si los pezones están sucios, límpielos antes de realizar la inmersión previa (2).
- **Pre-sellado de** pezones (3) asegurándose de cubrir 3/4 del pezón. El pre-sellado debe sumergir los pezones durante 30 segundos.
- **Repita** los pasos 1, 2 y 3 en dos o tres vacas más.
- Vuelva a la primera vaca, **limpie el pre-sellado (4) y conecte** la unidad de ordeño (5) con una mínima entrada de aire.
- **Repita** los pasos 4 y 5 con las otras vacas del grupo.
- **Alinear las pezoneras** en la vaca (6). Mantenga las mangueras cerca de la vaca **tirando ligeramente hacia adelante de la unidad (7)**.
- **Repita** los pasos 1 a 7 hasta que todas las unidades estén ordeñando vacas de ese lado. Repita el procedimiento en el lado opuesto.



## Evite Sobre-ordeño

- El sobre ordeño daña la ubre y aumenta la mastitis.
- El sobre ordeño se produce cuando el flujo de leche es inferior a 0,2 litros de leche por minuto.
- Un **indicador de fin de ordeño** ayuda, pero controle mediante palpación si la ubre está efectivamente vacía.
- **Extracción automática**: el pulsador se detiene, se corta el vacío, las pezoneras se separan, pero la copa permanece enganchada al pezón.

**Los pezones se ponen azulados y “duros” cuando se retiran las pezoneras: :**

- El ordeño continuó demasiado tiempo.
- La tensión de los revestimientos es demasiado débil.
- El vacío es demasiado fuerte.
- La entrada de aire del pulsador está obstruida.
- El pulsador está configurado incorrectamente



### Condición del pezón

Las siguientes 2 diapositivas mostrarán los efectos del ordeño y el funcionamiento incorrecto del equipo de ordeño.

### Hinchazón alrededor de la parte superior del pezón

Posibles causas: vacío muy alto en la boquilla asociado con pezoneras muy gruesas; sobre ordeño.

### Pezones planos

Resultado de la carga de compresión aplicada por las paredes opuestas de una pezonera colapsada. Pezoneras duras, o una fase de descanso prolongada o que las pezoneras no se abran completamente.

### Hemorragias petequiales,

Una indicación de daño vascular relacionado con falla de pulsación, asociado con alto vacío y/o sobre ordeño prolongado. Incidencia menor con pezoneras de diámetro estrecho, a bajo vacío y/o con desacopladores automáticos.



### Pezón mojado

Si el pezón está claramente demasiado húmedo, la extracción de leche es insuficiente. Esto provoca un "lavado" de los pezones y las bacterias con la leche del pezón pueden entrar en el canal del pezón.



## Pezones y condiciones:

Un vacío demasiado alto debajo del pezón, el sobre ordeño o pezoneras que no sean lo suficientemente flexibles pueden provocar que la punta del pezón se vuelva insensible.

Sin anillo (N): un estado típico de muchos pezones poco después del inicio de la lactancia. El extremo del pezón es liso con un orificio pequeño y uniforme.



Anillo liso o ligeramente rugoso (S): un anillo elevado rodea el orificio. La superficie del anillo es lisa o puede sentirse ligeramente áspera, pero no se evidencian capas de queratina vieja.



Anillo rugoso (R): un anillo elevado y rugoso con frondas aisladas o montículos de queratina vieja que se extienden de 1 a 3 mm desde el orificio.



Anillo muy rugoso (VR): un anillo elevado que se extiende 4 mm o más desde el orificio.



El borde del anillo es áspero y agrietado, lo que a menudo le da al extremo del pezón una apariencia "floreceda".

## Organización del Trabajo

- Independientemente del número de personas que trabajen en la finca y específicamente en el ordeño, es fundamental ser estrictos en los protocolos de mantenimiento:
  - Anote lo que se hace durante el ordeño;
  - Anote los tratamientos que se les hacen a las vacas, con los periodos de retiro de la leche;
  - Tener una doble seguridad en caso de tratamientos en curso:
  - Tener una pizarra en la pared visible para los ordeñadores antes de conectar los equipos de ordeño;
  - Tener una marca en la vaca (banda en las patas, pintura en aerosol).



Marcar con cinta, cada color con código:  
Rojo: No ordeñar la vaca (secar)  
Azul: vaca en tratamiento, leche no comercializable.

Pizarra con información de la vaca, cuarto enfermo, inicio de tratamiento, qué medicamento, fin del tratamiento y fecha de la leche se puede volver a vender.

# Calidad y Composición de la Leche



# Calidad Biológica

- La leche fresca sale de la ubre a una temperatura de unos 37 °C. La leche fresca proveniente de un animal sano está prácticamente libre de microorganismos, sin embargo, es un medio excelente para el crecimiento de microorganismos.
- Minimizar el crecimiento de microorganismos manteniendo un alto nivel de higiene durante el ordeño, durante el transporte y manipulación de la leche.
- Las bacterias se reproducen muy rápido a temperaturas superiores a 25 °C, la población de bacterias puede duplicarse cada media hora.
- El tiempo máximo permitido entre la producción y el procesamiento depende de los niveles iniciales de bacterias y de la temperatura de la leche.

En circunstancias óptimas, las bacterias se multiplican cada 30 minutos.

¿Qué es óptimo?

**Cálido, húmedo y con mucha comida**

**¡Eso es la leche a temperatura ambiente!**

## Calidad de la Leche

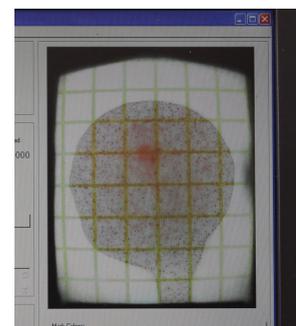
- **La leche debe ser fresca:** la frescura de la leche cruda se puede comprobar mediante pruebas sensoriales, **pruebas de alcohol**, pruebas de acidez titulable y pruebas del valor del pH.
- **La leche debe ser sana:** libre de microorganismos patógenos y procedente de animales lecheros sanos.
- La mastitis es la enfermedad más grave en este contexto y está causada por una variedad de bacterias.
- **Enfermedades** que hacen que la leche no sea apta para su uso en queserías: tuberculosis, brucelosis, fiebre aftosa, leucemia infecciosa, salmonella y virus del herpes bovino.
- **La leche debe estar libre de suciedad** ya que por todas partes hay microorganismos capaces de estropearla.



*La leche debe estar limpia.*

# ¿Qué NO Debería Estar en la Leche?

- Suciedad (polvo, paja, concentrados, estiércol)
- Bacterias
- Demasiadas células (somáticas)
- Detergentes (jabón), químicos (alcalinos)
- Medicamentos (antibióticos),
- Aditivos no deseados (por ejemplo, agua)



# Cómo Entran las Bacterias en la Leche

A través del canal del pezón



A través del equipo de ordeño



A través de utensilios de limpieza



¡Las toallas y esponjas se ensucian y las bacterias se propagan fácilmente con el agua!

# Cómo Entran las Bacterias en la Leche

A través de mangueras y bombas



Durante el transporte



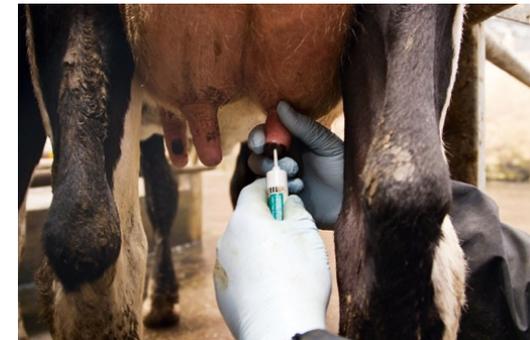
A través de lactocongeladores



Las superficies especialmente sucias pueden contener millones y millones de bacterias

# Inhibidores en Leche (e.g. Antibióticos)

- La leche debe estar libre de residuos de antibióticos, productos químicos, pesticidas, detergentes y desinfectantes..
- Antibióticos:
  - La leche de vacas tratadas con antibióticos no se puede entregar dentro de los 3 días posteriores a la finalización del tratamiento.
  - Los residuos de antibióticos en la leche presentan riesgos para la salud del consumidor de leche.
  - Los residuos de antibióticos en la leche también impedirán la fermentación y no se utilizarán para la producción de yogur, queso y mantequilla con crema agria.
- No se permite agregar a la leche productos **químicos** que inhiban el crecimiento microbiano por las mismas razones mencionadas anteriormente.



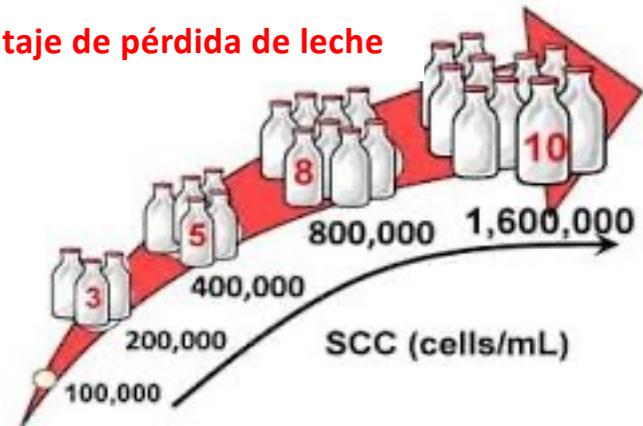
# CCS y Mastitis

Un recuento elevado de células somáticas (CCS)

- Reduce la vida útil de los productos lácteos.
- Reduce la calidad y cantidad de proteína de la leche.
- Reduce el rendimiento del queso.
- Reduce la síntesis de lactosa, grasas y proteínas.

Un CCS superior a 200.000 células/ml es un indicio de mastitis

Porcentaje de pérdida de leche



# Producir Leche de Alta Calidad

Tener un programa de prevención de mastitis.

- Ambiente limpio para las vacas
- Utilice procedimientos de ordeño adecuados
- Sellado de pezones (después) del ordeño
- Tratamiento temprano y adecuado de casos (sub)clínicos
- Mantener el equipo de ordeño.
- Tratar a las vacas al secarse.
- Eliminar vacas crónicas que no responden



*Limpio, seco, iluminado, bien ventilado.  
y cómodo*

# Factores que Afectan la Composición de la Leche

Dos grupos principales:

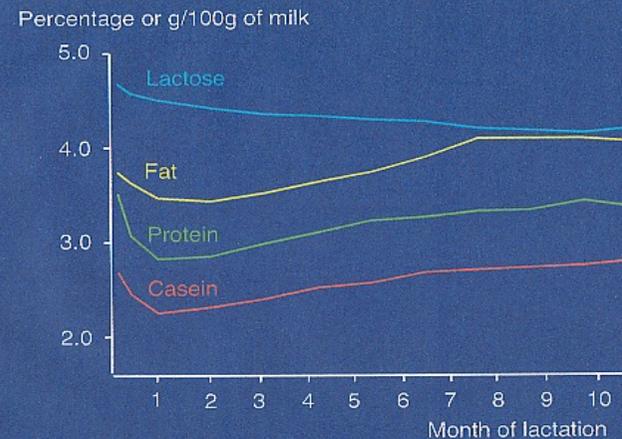
- Factores **NO** relacionados con la alimentación
  - Etapa de lactancia
  - Edad
  - Estación
  - Recuento de células somáticas (CCS) y mastitis
  - Genética
- Factores que **ESTÁN** relacionados con la alimentación



## Etapa de Lactancia

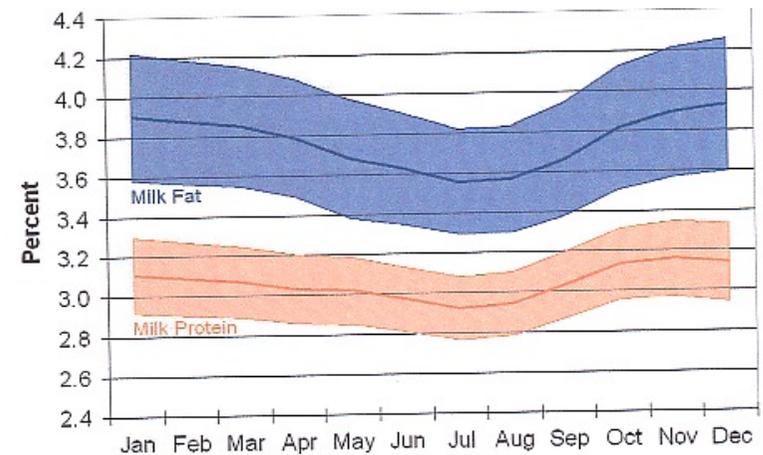
- El porcentaje de grasa y proteína normalmente comienza aproximadamente al mismo nivel que al final de la lactancia anterior.
- El porcentaje de grasa y proteína disminuirá con el aumento de la producción de leche y son más bajos en el pico de producción de leche.
- El porcentaje de grasa y proteína vuelve a aumentar gradualmente después del pico de producción de leche
- Relación grasa – proteína normalmente **estable**

### Cambio en la composición de la leche durante la lactancia



## Edad y Número de Lactancias

- Las vacas más viejas tienen porcentajes más bajos de grasa y proteína.
    - Grasa 0,2% menos por lactancia
    - Proteína 0,02 – 0,05% menos por lactancia
- ¿Por qué? Mayor producción y más infecciones de ubre
- Las vacas en primera lactancia alcanzan un pico más bajo, pero tienen una mayor persistencia.



# Genética

- Fuerte influencia en las diferencias entre vacas.
- Heredabilidad para porcentajes de grasa y proteína mayores que para la producción de leche
- Correlación negativa entre rendimiento y composición.
- El objetivo genético y la selección de toros son importantes

stiercode	naam	aAa-code	afstamming	A2A2	robotgeschiktheid	CRV Gezondheid	CRV Efficiëntie	NVI
<b>InSire-stieren</b> *Betrouwbaarheid productie minimaal 69%								
942706	<b>BORAX</b> <sup>(N)</sup>	234165	Freestyle x Jakarta	✓		+7%	+16%	335
942598	<b>FIRESTONE</b>	243615	Eloy RF x Faithful		✓	+7%	+13%	295
942539	<b>DRONE PP</b>	432516	Nectar P x Esperanto			+5%	+13%	273
942489	<b>ONELINER</b>	423651	Mauro x Anreli	✓		+5%	+9%	260
942681	<b>GOLDCREST</b>	243651	Wingstar x Goal	✓	✓	+7%	+9%	239
942577	<b>EMOJI P</b>	234165	Eloy x Handy P	✓		+4%	+10%	236

# Manejo de Nutrición y Alimentación

- **Función del rumen:** proporciona un suministro equilibrado de energía, proteínas, minerales y fibras.
  - **Manejo de la alimentación:** no limite el consumo de alimento ni cree situaciones que hagan que las vacas coman de manera anormal
  - **La condición corporal** influye en el rendimiento y la composición de la leche.
  - Efectos de energía, proteína, concentrado y el nivel de forraje sobre la composición de la leche.
- Evite la sobrepoblación en los corrales.
  - Evite la competencia por edades.
  - Evite que las vacas escojan el alimento.
  - Evite desfases en la frecuencia de alimentación.
  - Empuje el alimento en los comederos regularmente.
  - Ofrezca proteína después de aportar energía.
  - Ofrezca forrajes antes que los concentrados.
  - Remueva los rechazos.
  - Proporcione techo y enfriamiento cuando se necesite.
  - Buena ventilación para el confort de la vaca.
  - Cambios en la ración deben ser graduales.

# Sistemas de Pago

- El precio por kg de leche **suele basarse en el volumen y la composición (grasa y proteína)**. Los precios por kg de grasa y proteína difieren según los productos finales y la demanda de los consumidores.
- La **calidad biológica** influye en el precio por kg de leche (por ejemplo, acidez, bacterias, CCS, punto de congelación, antibióticos, micotoxinas).
- En muchos países, los productores de leche (especialmente los pequeños productores) todavía reciben **un precio fijo por kilo**.
- **Esto no estimula a los agricultores a producir mejor leche. Las pruebas y el pago independientes deben basarse en la calidad individual.**
- En los centros de acopio de leche se pueden instalar equipos de prueba sencillos.



# Fin del Capítulo 8



# Gracias

