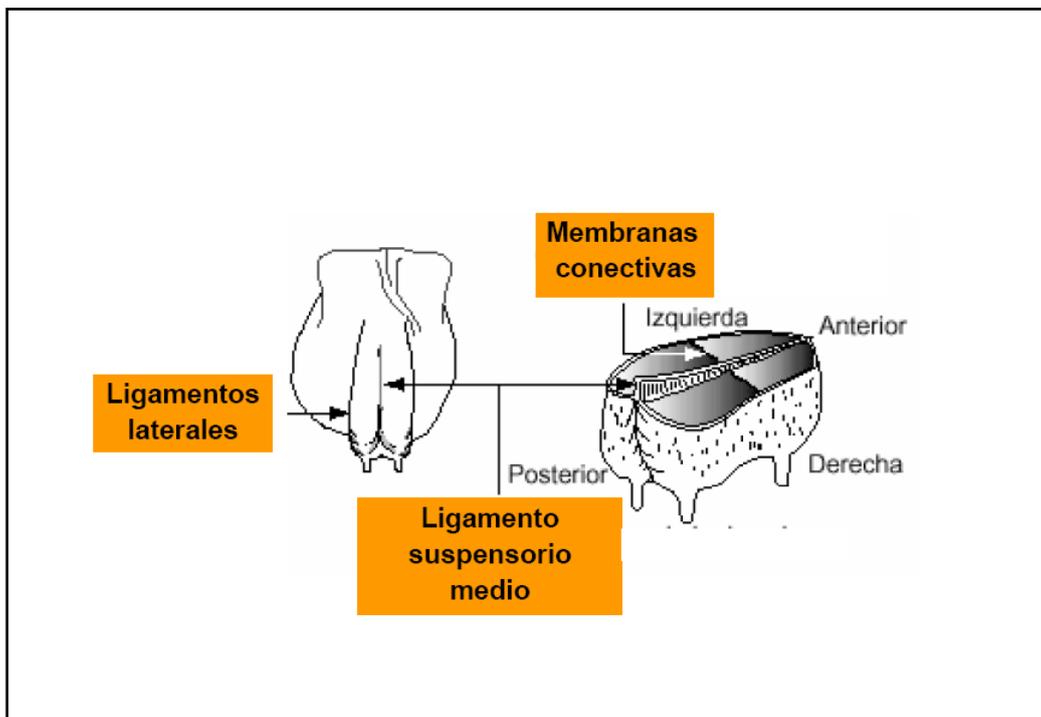


# MAMITIS: ETIOLOGÍA, TIPOS, CAUSAS, EVALUACIÓN Y EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE

Antonio Callejo Ramos  
Dpto. Producción Animal  
E.U.I.T. Agrícola- U.P.M.



**¿COMO SE PRODUCE LA LECHE?**

1. La sangre lleva nutrientes a la células epiteliales
2. Con estos nutrientes, las células epiteliales producen leche, que posteriormente liberan dentro de la luz del alvéolo.
3. Al momento del ordeño, la oxitocina liberada en la sangre ocasiona la contracción de las células musculares que cubren el alvéolo.
4. Esta contracción sobre el alvéolo, conlleva a la eyección de la leche (bajada de la leche), la cual sale a los conductos galactóforos y a la cisterna de la glándula

**ALVEOLO MAMARIO**

Humberto Rivera, 2004©

**MAMITIS (mastitis)**

***Inflamación de la glándula mamaria, por:***

- *Traumatismos o lesiones en la ubre*
- *Irritaciones químicas*
- ***Infecciones causadas por microorganismos, sobre todo, bacterias***

## PRINCIPALES PROBLEMAS DE LAS MAMITIS

- **Patología muy frecuente**
- **Tratamiento requiere empleo antibióticos**
  - *Hipersensibilidad*
  - *Toxicidad*
  - *Cepas resistentes*
- **Graves pérdidas económicas**
- **Problemas salud pública**
  - *Toxinas, septicemias, gastroenteritis*
  - *Tuberculosis, brucelosis, meningoencefalitis*
- **Alteran aptitud leche transf. Industrial**
  - *Menor rdto. quesero*
  - *Menor estabilidad vs trat. Térmicos*
  - *Menor estabilidad de la leche U.H.T.*

## LA MASTITIS

### ¿QUE ES?

"Inflamación de la glándula mamaria". Causa altas pérdidas económicas y se caracteriza por:

- **Alto conteo de células somáticas** (disminución en la calidad de la leche)
- **Disminución en la producción** (menor cantidad)
- **Leche anormal a la vista**
- **Síntomas de enfermedad general** (fiebre, depresión, etc.).

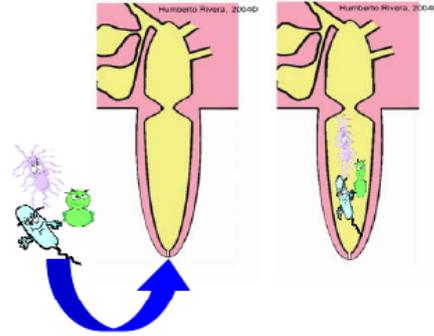
Humedad, Corrales sucios, Estiércol,  
Rutina de ordeño inadecuada

== Mayor exposición a los gérmenes ==



## ¿QUE LA PRODUCE?

- Muchos gémenes viven libres en el ambiente esperando la oportunidad de colonizar la punta del pezón, entrar a la ubre, y establecer la enfermedad.
- Otros gémenes son altamente contagiosos y viven en la ubre de las vacas enfermas. Estos se transmiten a las vacas sanas durante el ordeño debido a las malas prácticas de ordeño
- La mejor defensa es extremar las medidas de higiene para evitar la colonización de la **punta del pezón**

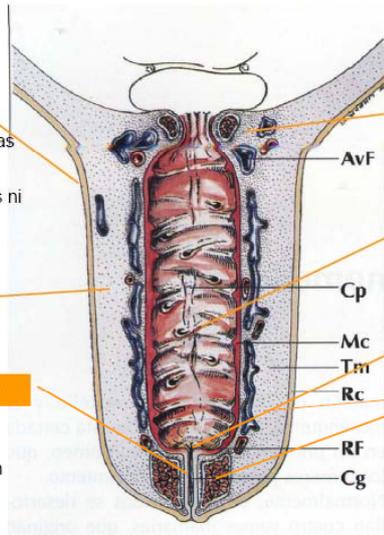


### Epidermis

Capa células muertas escamosas queratinizadas  
Unida a dermis  
No folículos, g. sebáceas ni sudoríparas  
Alta inervación

### Dermis

Conducto del pezón  
• Misma que epidermis  
• Pliegues encajan + tapón de queratina



### Plexo venoso eréctil

### Revestimiento de la cisterna del pezón

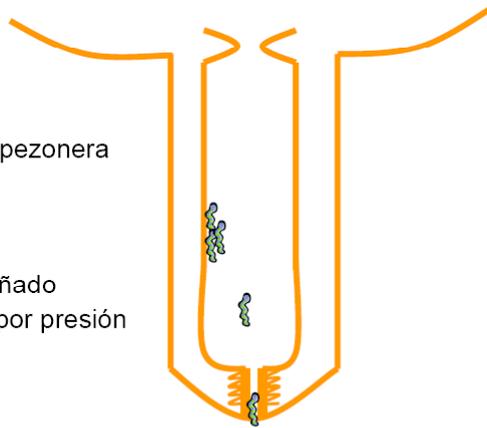
### R. Fürstenberg

### Músculos

- Ordeño: alargue pezón, conducto se acorta y abre
- Entre ordeños: acorte el pezón, conducto se alarga y cierra

## Desarrollo de la enfermedad 1: Invasión del pezón

- Durante el ordeño
  - entrada de aire por la pezonera
- Entre ordeños
  - conducto del pezón dañado
  - apertura del conducto por presión
- Arrastre mecánico
  - inserción total de las cánulas



### Trois manières d'entrer pour les bactéries

1

Profiter de l'ouverture du sphincter après la traite

Le sphincter du trayon met près de deux heures pour se refermer.

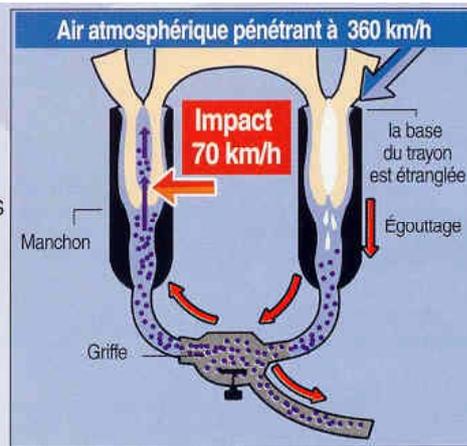


## Trois manières d'entrer pour les bactéries

2

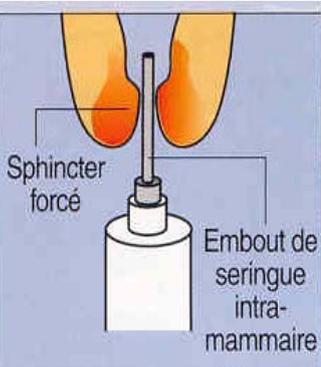
### Se projeter lors de l'impact en cours de traite

L'entrée d'air dans un des manchons trayeurs provoque une projection violente de gouttelettes de lait vers les autres quartiers. Les bactéries sont ainsi gratuitement transportées dans la mamelle.



## Trois manières d'entrer pour les bactéries

3



### Pénétrer avec une seringue intramammaire

Une seringue intramammaire introduite trop brutalement dans le canal du trayon abîme sa paroi et facilite ainsi le passage de bactéries.

## Desarrollo de la enfermedad 2: Establecimiento de la infección

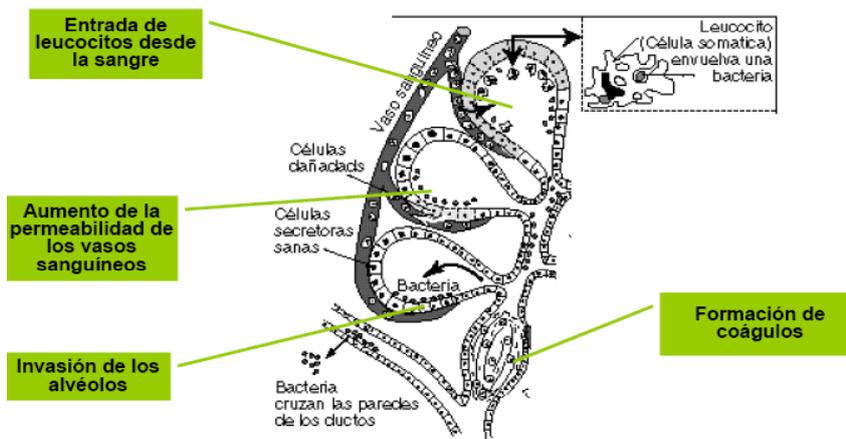
Movimiento por la ubre:

- Atacando y colonizando nuevos tejidos
- Corrientes de leche por el movimiento de la vaca

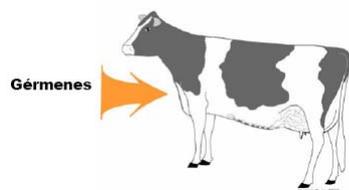
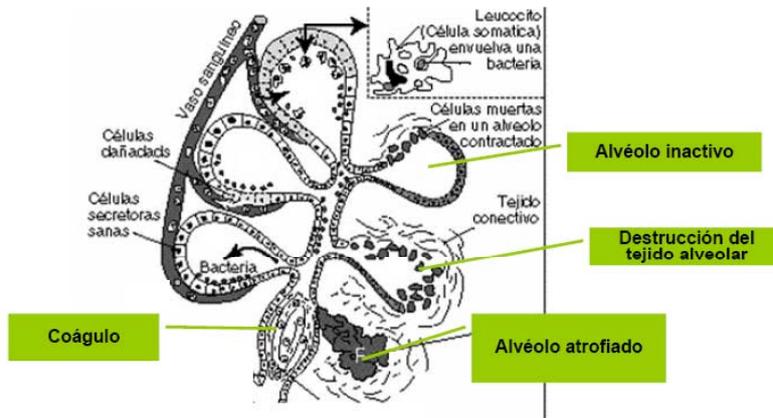
Infección ascendente



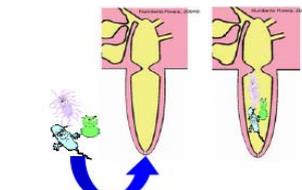
## Desarrollo de la enfermedad 3: Inflamación



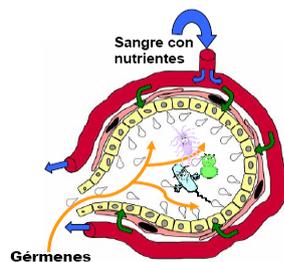
## Desarrollo de la enfermedad 4: Destrucción del tejido alveolar



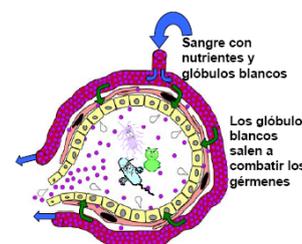
**1** Vaca expuesta a los gérmenes de la mastitis en los corrales o en la sala de ordeño.



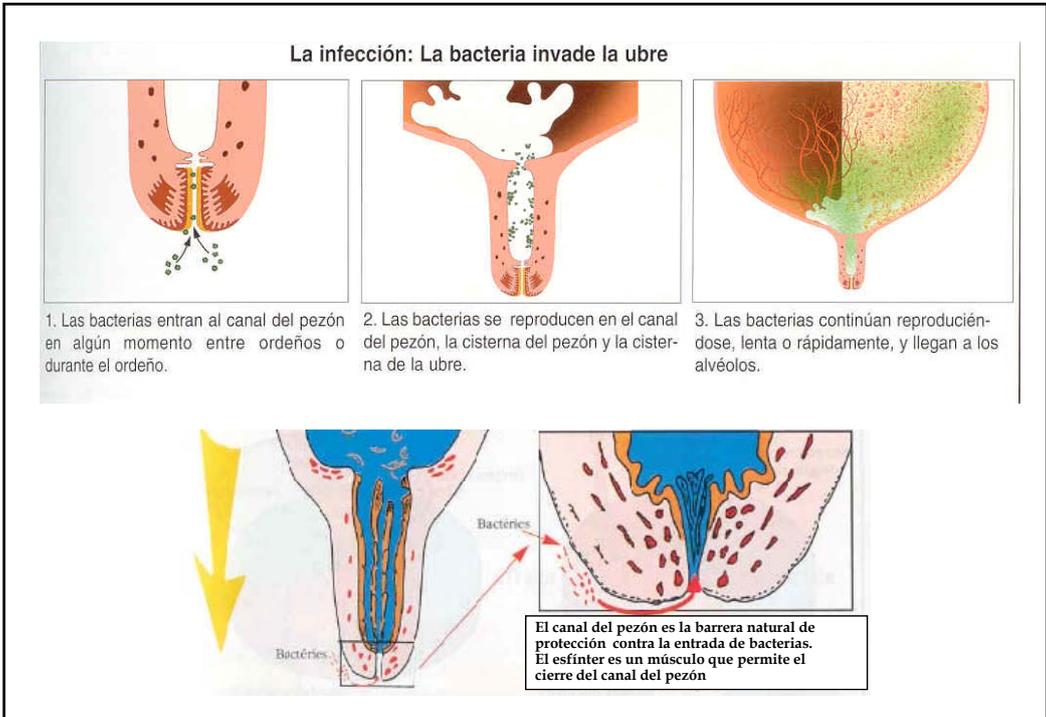
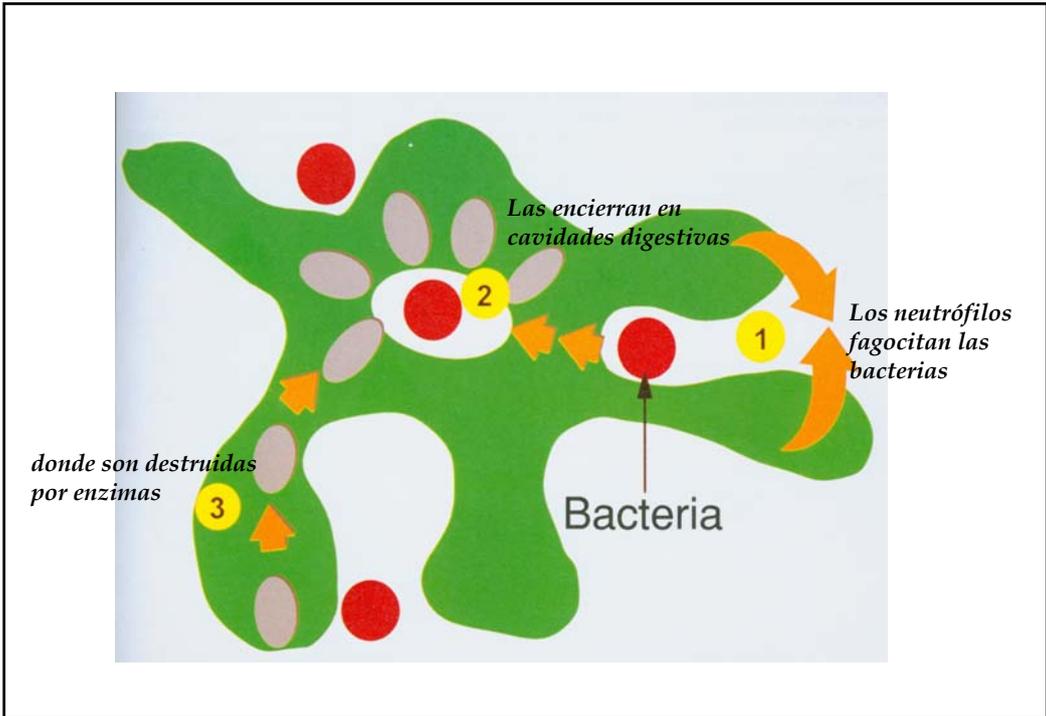
**2** Los gérmenes logran colonizar la punta del pezón y entran a la ubra.



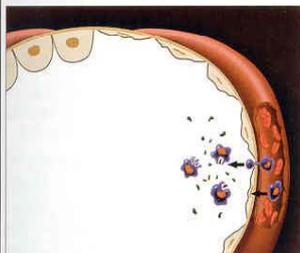
**3** Los gérmenes ascienden hasta los alvéolos sanos de la glándula y establecen la infección.



**4** Los glóbulos blancos (células somáticas) son enviados al lugar de la infección para combatir los gérmenes, de tal modo que pasan fácilmente a ser un componente de la leche en vacas infectadas.



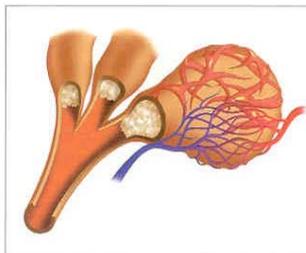
### Mastitis: la reacción de la vaca a la infección intramamaria



4. Los leucocitos pasan de la sangre a los alvéolos para combatir a las bacterias invasoras.



5. Los leucocitos, detritos de tejidos, y proteínas se pueden aglomerar para formar coágulos o grumos en la leche.

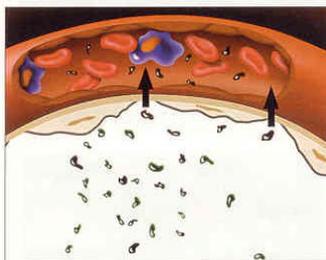


6. Estos coágulos pueden bloquear los conductos de la leche, los alvéolos se hinchan y se detiene la producción de leche.

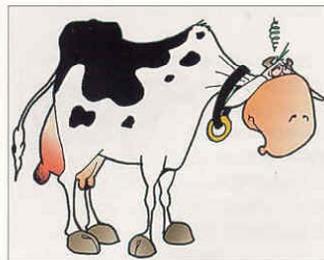
### La mastitis puede curarse por sí misma o volverse más severa



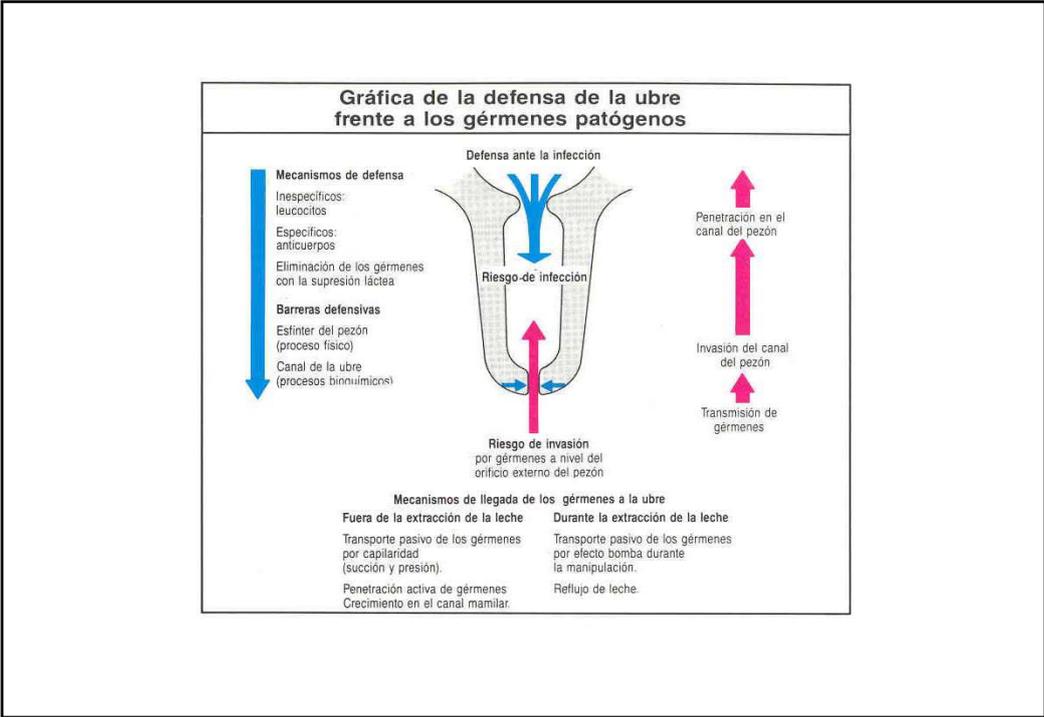
7. A medida que progresa la inflamación, el cuartero puede mostrarse hinchado, enrojecido, caliente, duro y doloroso.



8. Las bacterias pueden producir toxinas que se diseminan a través de la sangre a todo el cuerpo.



9. Además de la leche anormal y la ubre hinchada, el animal puede estar ahora muy enfermo.



## Defensa Primaria del Mecanismo de la Ubre

- El esfínter del pezón es la barrera más importante para mantener a las bacterias fuera de la ubre
- El daño al extremo del pezón casi siempre causa mastitis

Esfínter del Pezón

©2001, Pamela L. Ruegg, all rights reserved

*Inflamación de la glándula mamaria de origen infeccioso = MAMITIS*

**Microorganismos exógenos**



**Canal del pezón**



**Multiplicación en la leche**



**Colonización de la glándula mamaria**



**Producción toxinas irritan gl. mamaria**



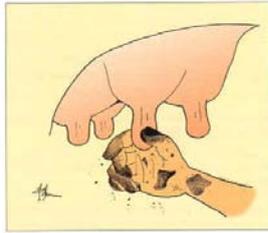
**REACCION INFLAMATORIA DE DEFENSA**

*Inflamación de la glándula mamaria de origen infeccioso = MAMITIS*

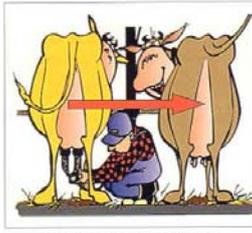
**REACCION INFLAMATORIA DE DEFENSA**

- **Secreción sustancias inmunomoduladoras**
  - Citoquinas
- **↑ Permeabilidad del epitelio alveolar**
  - Aumento cél. fagocitarias
  - Aumento de leucocitos PMN (POLIMORFONUCLEARES)
  - Aumento Ig, aumento iones Na y Cl
- **Aumento de la fagocitosis**
- **Aumento del tej. secretor dañado**
  - Menor potencial de síntesis

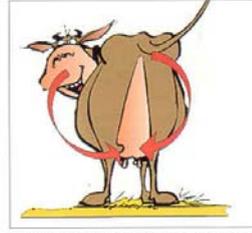
### Fuentes de bacterias causantes de mastitis



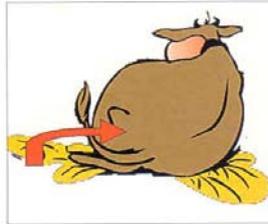
Las manos de los ordeñadores



Las ubres de otras vacas por medio de la unidad de ordeño



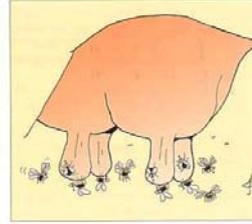
El propio cuerpo de las vacas, incluyendo la piel del pezón, pelo, secreciones nasal y vaginal



El ambiente: estiércol, cama, suelo y agua



Equipo contaminado: jeringas, cánulas, recipientes de sellador e incluso preparaciones de antibióticos



Las moscas también puede transmitir los patógenos, lo mismo que las becerros amamantándose.

### Lesiones traumáticas en pezones y ubres



- 1. Autolesiones*
- 2. Lesiones por otras vacas*
- 3. Lesiones por instalaciones defectuosas*

Christer Berosten Skara, Sweden

## Lesiones traumáticas en pezones y ubres

### Autolesiones:

- Causadas en su mayor parte por dificultades para levantarse, en combinación con superficie dura, sin yacija y deslizante.
- El deficiente estado de pezuñas junto con movilidad dificultosa incrementan el riesgo de autolesiones

Christer Berasten Skara, Sweden

## Lesiones traumáticas en pezones y ubres



### Lesiones causadas por otras vacas:

- La mayoría debidas a cubículos estrechos y a la falta, mala colocación o deficiente estado de las separaciones entre cubículos.
- Más frecuentes en estabulación fija.

Christer Berasten Skara, Sweden

# TIPOS DE MAMITIS

## ➤ Por su forma de presentación

### Mastitis Clínica



- ✓ Leche anormal
- ✓ Signos visibles de la enfermedad

#### Fácil detección = Tratamiento oportuno

La vaca se aísla para recibir el tratamiento. Se evita la contaminación a otras vacas y la leche del tanque. Las pérdidas serán reducidas luego de tratada la infección

### Mastitis Subclínica



- ✓ Leche normal
- ✓ No hay signos de la enfermedad

#### No detectada = No recibe tratamiento

Continúa contaminado el tanque y diseminado la enfermedad.

**Representa las mayores pérdidas**



## ➤ Por su origen

### Mastitis Ambiental

- ✓ Reservorio: el ambiente
- ✓ Se disemina en los corrales
- ✓ Transmitida del ambiente a vacas sanas
- ✓ No puede ser erradicada



### Mamitis Ambiental

Hábitat	El ambiente que rodea el animal, p.ej., estiércol, suelo, etc.
Cómo se dispersa?	Contaminación desde el medio infectado; puede introducirse con cánulas intramamarias si no se desinfecta el extremo del pezón antes de su uso
Cuándo se dispersa?	En el secado y alrededor del parto. Durante y entre ordeños
Bacterias causantes	<i>Streptococcus uberis</i> <i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Klebsiella</i>

### Mamitis contagiosa

Hábitat	Interior de la ubre y superficie del pezón
Cómo se dispersa?	Por contagio de leche infectada
Cuándo se dispersa?	Durante el ordeño
Bacterias causantes	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Mycoplasma</i> <i>Corynebacterium bovis</i>

### Mastitis Contagiosa

- ✓ Reservorio: la ubre y piel de los pezones de la vaca
- ✓ Se disemina durante el ordeño
- ✓ Transmitida de vacas enfermas a sanas
- ✓ En la mayoría de los casos puede ser erradicada



## Prevención de mamitis contagiosa

- Técnicas cuidadosas de ordeño. Uso de guantes
- Desinfección de pezones
- Ordeñar separadamente las vacas infectadas, mejor al final



Christer Berasten Skara, Sweden

## Control de mamitis contagiosa

- Mantenimiento regular de la máquina de ordeño
- Terapia de secado.
- Eliminar vacas con mamitis crónica.



Christer Berasten Skara, Sweden

## *Factores de riesgo de mamitis ambiental*

- Época del año, clima, alimentación
- Alojamiento
- Ventilación
- Manejo
- Tipo de cama
- Diseño alojamientos, cubículos



Christer Berasten Skara, Sweden

## *Áreas de riesgo en el alojamiento*

- Zona de novillas y Vacas secas
- Zona de partos
- Zona de ordeño
- Alojamiento de Vacas en lactación



Christer Berasten Skara, Sweden

## Control de mamitis ambientales

- Buena ventilación
- Buena alimentación y agua de calidad
- Pezones limpios y secos



Christer Berasten Skara, Sweden

## Prevención de mamitis ambientales

- Excelente higiene
- Cama de buena calidad
- Mantener las vacas de pie 30' tras el ordeño



Christer Berasten Skara, Sweden

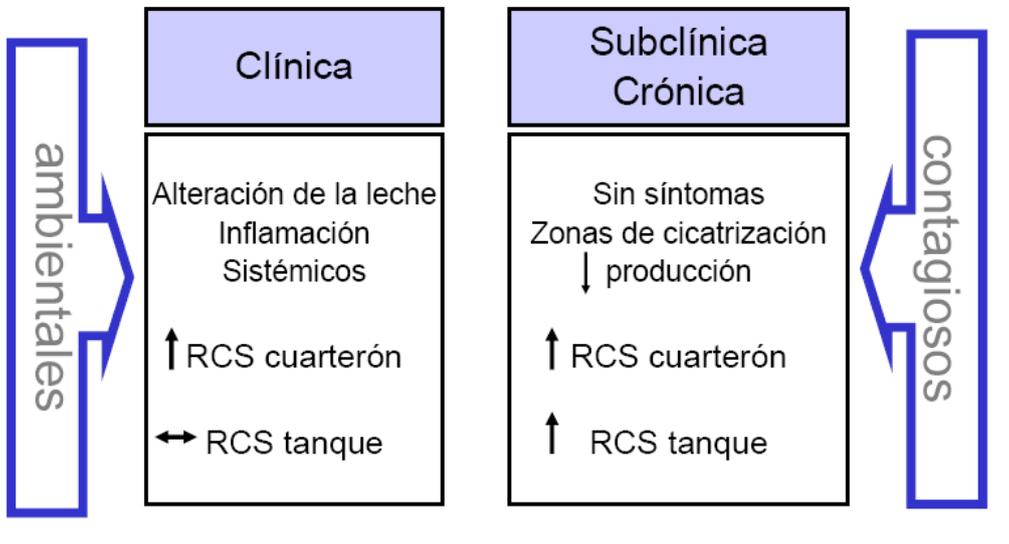
## Reservorios



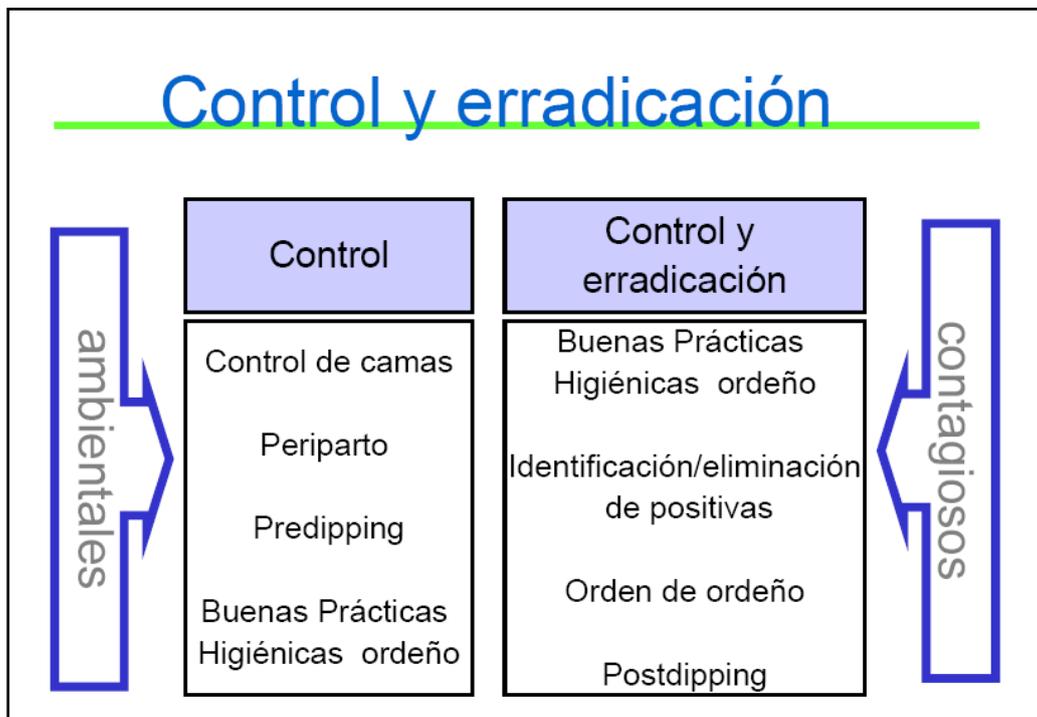
## Transmisión



## Sintomatología



## Control y erradicación



## TEST DE MAMITIS DE CALIFORNIA (CMT)

### Procedimiento de examen con la prueba de California

El mejor momento para hacer esta prueba es antes del ordeño, la toma de chorros de leche después del ordeño puede dar lecturas erróneamente altas.



1. Extraiga unos cuantos chorros de la vaca.



2. Colecte unos cuantos chorros de cada cuatio en el recipiente correspondiente. Evite mezclar la leche de dos cuartos diferentes.



3. Incline la paleta casi verticalmente para que sea retenida sólo la cantidad requerida de leche.



4. Ladee la paleta ligeramente y agregue una cantidad igual de solución de California en cada compartimiento, sin hacer burbujas.



5. Haga movimientos rotatorios con la paleta en forma horizontal para mezclar la solución. La mejor forma de examinar los resultados es después de 10 segundos de agitación; después de ese tiempo, la reacción puede desaparecer.



6. Enjuague la paleta antes de la prueba siguiente.

Simbolo	Significado sugerido	Interpretación y calificación de la prueba de California	Interpretación (células/ml)
-	Negativo (no infectado)	 <p>La mezcla permanece líquida, homogénea, sin evidencia de engrosamiento.</p>	0-200,000
T	Trazas (probablemente infectado)	 <p>El engrosamiento ligero que se forma se ve mejor ladeando la paleta hacia delante y hacia atrás y observando la mezcla mientras fluye sobre el fondo del compartimiento. Las reacciones traza tienden a desaparecer con la rotación continua de la paleta. La infección es menos probable cuando los cuatro cuartos tienen la calificación de "traza".</p>	150,000-500,000
1	Débilmente Positivo (infectado)	 <p>Hay un engrosamiento inconfundible del líquido, pero no hay tendencia a formar gel. Con algunas muestras de leche, el engrosamiento puede desaparecer después de rotación prolongada de la paleta (20 segundos o más).</p>	400,000-1,500,000
2	Definitivamente Positivo (infectado)	 <p>La mezcla se engrosa inmediatamente y aparentemente se forma un gel. A medida que se revuelve la mezcla, tiende a moverse hacia el centro, exponiendo el fondo del borde externo del compartimiento. Cuando se detiene el movimiento, la mezcla se empareja y cubre el fondo del compartimiento.</p>	800,000-5,000,000
3	Fuertemente Positivo (infectado)	 <p>Se forma un gel, que hace que se eleve la superficie de la mezcla, como un huevo parcialmente frito. Usualmente hay un promontorio central que permanece proyectándose por encima de la masa principal, aun después de haber terminado la rotación de la paleta.</p>	>5,000,000
CM	Mastitis clínica	 <p>Presencia de coágulos o grumos antes de agregar el reactivo de California.</p>	>5,000,000

### **Clasificación Test Mamitis de California (CMT)**

Grado	Gelificación	RCS (.000/ml)	
0 (N)	Ninguna	100	-
T	Leve	300	Pble Infec.
1	Leve a Moderada	900	+
2	Moderada	2.700	+
3	Severa	8.100	+



## **MÁQUINA DE ORDEÑO Y MAMITIS**

- **Asunto controvertido durante años**
  - Elevado nº de factores que intervienen
    - Mamitis
    - Ordeño
- **Todo lo que sucede durante el ordeño en el pezón y su entorno es de la máxima importancia para entender el efecto de la máquina de ordeño en la mamitis**
- **La máquina no causa infecciones, pero contribuye a propagarlas**

## Papel de la máquina de ordeño en nuevas infecciones de mamitis

### • Vehículo transmisor de gérmenes

- Medio ambiente
- De un cuarterón infectado de la misma vaca
- De una vaca infectada que se está ordeñando
- De una vaca infectada que se ha ordeñado con la misma unidad

### MAL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA MAL MANEJO DEL ORDEÑO

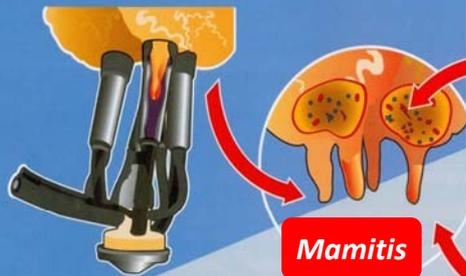
(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

45

## Principales causas

Máquina de ordeño mal reglada:  
!!!Atención!!! MAMITIS

**PULSACIÓN DEFICIENTE**  
70-80% de los problemas



- ✓ Masaje defectuoso
- ✓ R.P. muy elevada

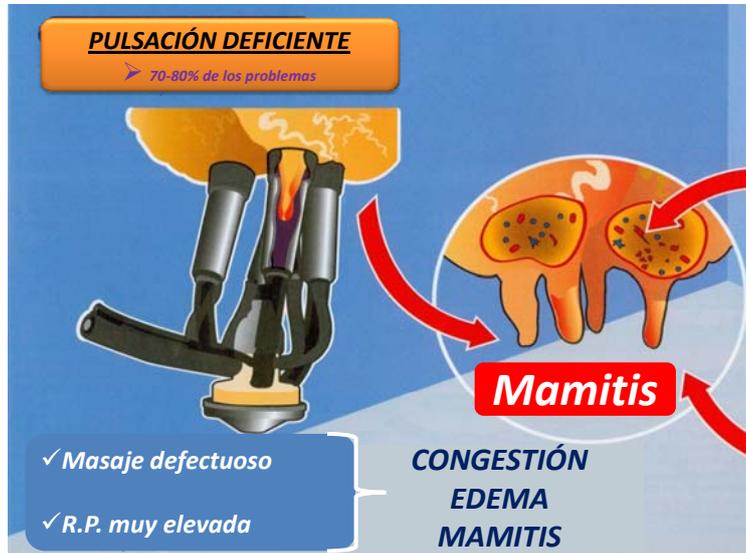
CONGESTIÓN  
EDEMA  
MAMITIS



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

46

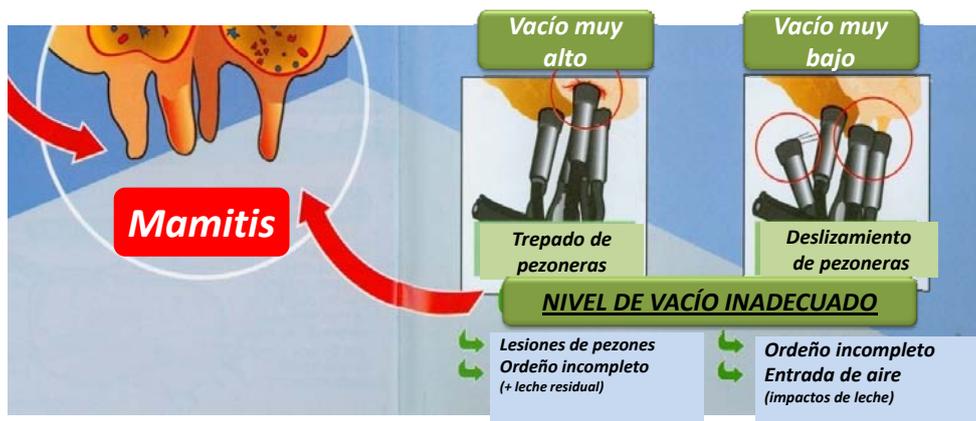
## Principales causas



(C) Antonio Callejo Ramos, EUIT  
Agrícola-UPM

47

## Principales causas



(C) Antonio Callejo Ramos, EUIT  
Agrícola-UPM

48

## Principales causas



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

49

## Características de la máquina de ordeño relacionadas con la mamitis

- Nivel de vacío  $\geq 53$  kPa
- Reserva escasa ( $< 400$  l/ud) o excesiva ( $> 600$  l/ud)
- Fluctuaciones de vacío
  - Cíclicas: Pulsadores, movimientos manguitos
  - Acíclicas: Caída y cambio de unidades, entradas de aire por la embocadura (deslizamientos, apurados)
- Impactos en el pezón
  - Movimientos de pezoneras
  - Entradas accidentales de aire por las pezoneras
  - Tapones de leche en los tubos cortos de leche
  - Combinación de estos factores

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

50

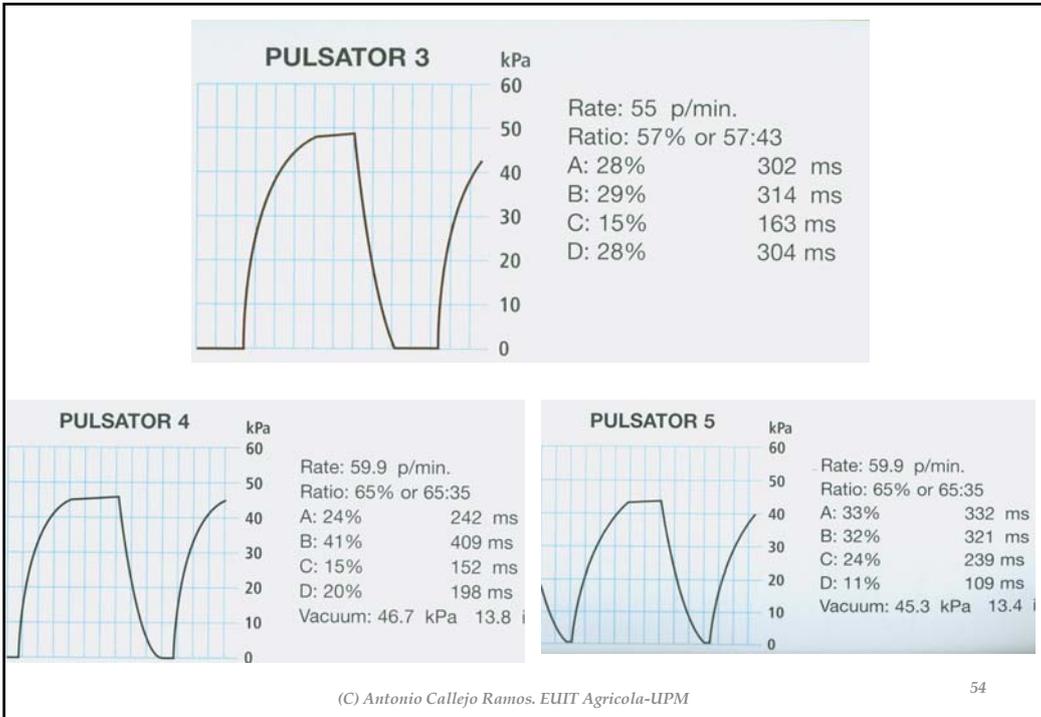
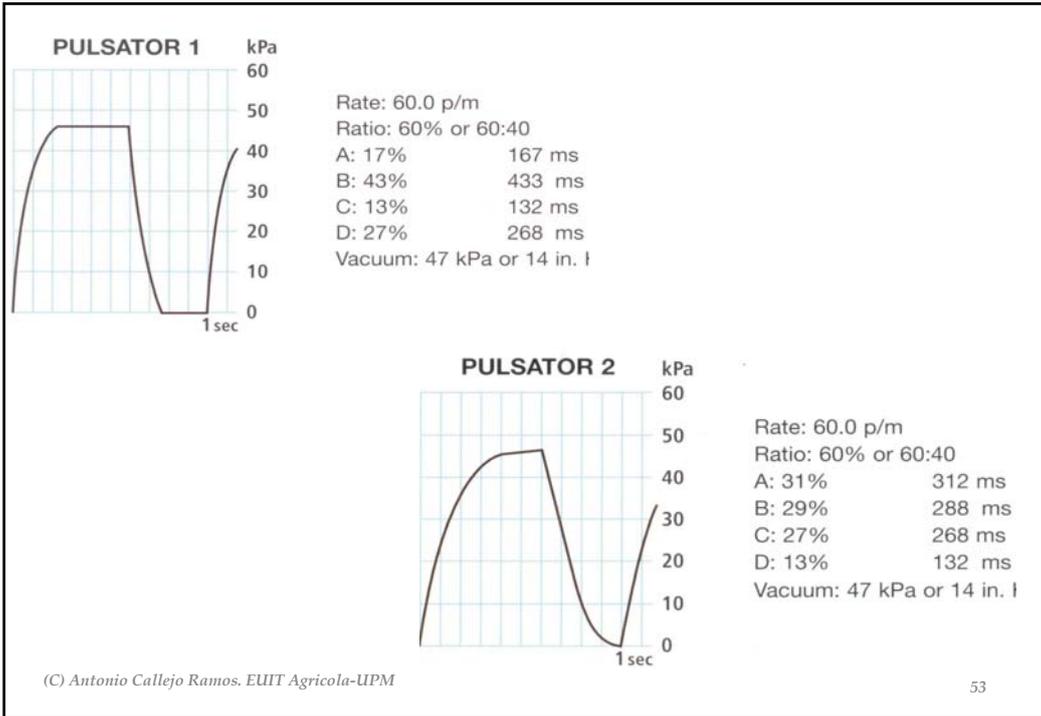
Characteristics	Standard	Suggested value
Rate	*45 to 65 p/m	60 p/m
Ratio	*50 to 70%	60% to 65%
Phase <b>A</b>	-----	100 to 220 ms
Phase <b>B</b>	≥ 30%	400 to 600 ms
Phase <b>C</b>	-----	100 to 150 ms
Phase <b>D</b>	≥ 15% and 150 ms	≥ 200 ms
Vacuum	The difference between pulsator and receiver vacuums is 2 kPa (0.6 in. Hg) or less. During phases B and D, vacuum variation should not exceed 4 kPa (1.2 in. Hg).	
* There are no international standards for pulsation rates or ratios; the values indicated above are those suggested by manufacturers for dairy cows.		

Variations between pulsators	Standard	Suggested value
Rate variation	± 3 p/min from installer spec.	≤ 1 p/min
Rate variation	± 5 % from installer spec. ≤ 5 % between pulsators	≤ 1%
Same-phase variation	----	≤ 40 ms
Vacuum variation	≤ 2 kPa (0.6 in. Hg)	≤ 1 kPa (0.3 in. Hg)

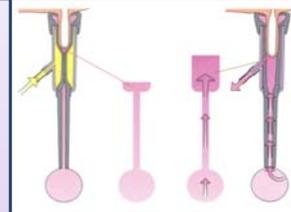
Variations between two sides of the same pulsator	Standard	Suggested value
Ratio variation (Limping) *	≤ 5%	≤ 1%
Same-phase variation	----	≤ 20 ms

\* The ratio variation values do not apply where the cluster is designed to provide differing ratios between the front and hind quarters.  
Source: ISO 5707 and ASAE S518.2 JUL96



## Los efectos de los impactos aumentan:

- Cuando el flujo de leche es más bajo
  - Al final del ordeño
  - Con el apurado manual
  - Con el sobreordeño
  - Al retirar las unidades
- Cuando mayor es el número de impactos
  - Unidades inestables (deslizamientos frecuentes)
  - Alineación incorrecta de la unidad y tubos
  - Con pulsación alternada y relación 50:50
- Con la fuerza del impacto
  - Cuando las fluctuaciones ( $c + a$ ) son elevadas
  - Cuando aumentan las entradas de aire
  - Con características inadecuadas de las uds de ordeño
    - Colector pequeño
    - Diámetro insuficiente tubo corto de leche
    - Entrada reducida de aire en el colector



55

## Otros hechos relacionados con los impactos

- Poco relacionados con la posición de la tubería de leche
  - Línea alta: más fluctuaciones de vacío y menos impactos
  - Línea baja: vacío más estable y más impactos
  - Pulsación alternada: menos fluctuaciones y más impactos
  - Mayor fuerza con caudales de leche bajos y alta velocidad del aire
  - Poca influencia del colector si  $>150$  ml
  - Menos impactos con evacuación rápida del colector y entrada de aire limpia
  - Más impactos con pezonera inadecuada y manejo descuidado de unidades

56

## Puntos críticos de la instalación

- Nivel de vacío adecuado
- Reserva real suficiente
- Regulador eficiente
- Conducciones de aire y leche bien montadas y con diámetros adecuados
- Pulsación correcta
- Orificio del colector limpio (8-12 l/min)
- Colector con capacidad (150-200 ml) y de rápida evacuación
- Tubo corto de leche: 7-10 mm  $\varnothing$  en la boquilla
- Tubo largo de leche: 16 a 18 mm  $\varnothing$
- Pezoneras adecuadas y en buen estado
- Rutina de ordeño correcta
- Manejo cuidadoso de las unidades de ordeño

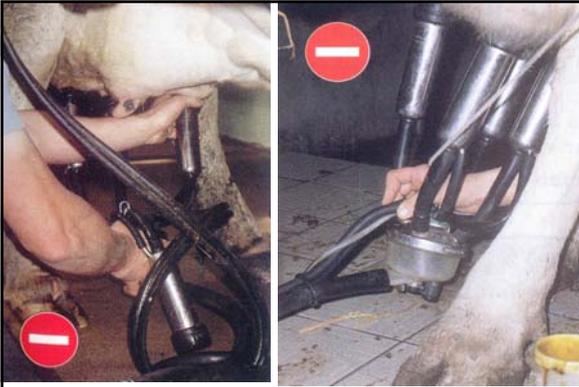
57

## REVISIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Al menos, 1 al año (mejor cada seis meses)
- Siempre que aparezca algún problema
- Aplicar Normas ISO (UNE)
- Mayor número de fallos → Mayor RCS
- La revisión estática, sin ordeño, resuelve el 90% de los fallos
  
- SON DE APLICACIÓN VOLUNTARIA (en general)
- DEBEN CONSIDERARSE UNA HERRAMIENTA
- SON RECOMENDACIONES MÍNIMAS, PERO SUFICIENTES

(C) Antonio Callejo Ramos. EUT Agrícola-UPM

58



## CONCLUSIONES

**CORRECTO**

- *Diseño*
- *Dimensionamiento*
- *Montaje*
- *Mantenimiento*

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT  
Agrícola-UPM

**DE LA  
MÁQUINA  
DE ORDEÑO**



## Aspectos de la Técnica de Ordeño

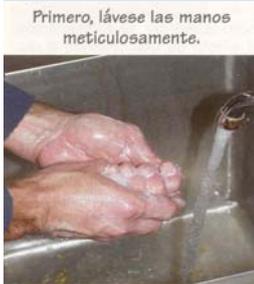
- **HIGIENE**
- **VELOCIDAD DE ORDEÑO**
- **PUESTA Y RETIRADA DE PEZONERAS**
- **ESTADO DE PEZONES**

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

60

## Higiene

- Pezones limpios al entrar en la sala
- Limpios y secos en la puesta de pezoneras
- Lugar de ordeño también limpio
- Personal de ordeño debe adoptar también medidas higiénicas elementales



## Velocidad de ordeño

- Cuanto menos tiempo estén las pezoneras puestas, mejor
- Las vacas deben ordeñarse completamente y en el menor tiempo posible.
- ¿Cómo?
  - Con mucha estimulación. Buen flujo de leche desde la puesta de pezoneras
  - Ajustando nivel de vacío y pulsación
  - Recortando tiempos de retirada

# Colocación de pezoneras



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT  
Agrícola-UPM

63

## Colocación de la Unidad

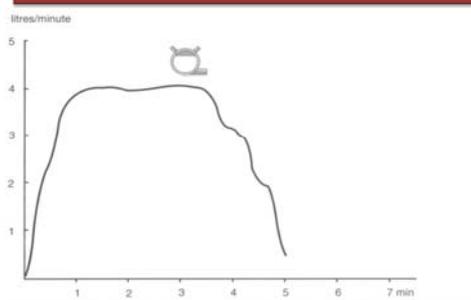


Fig. 2. Patrón de flujo de leche de una vaca bien estimulada.

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

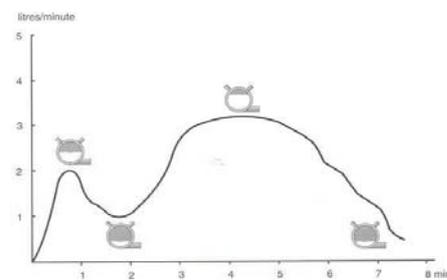
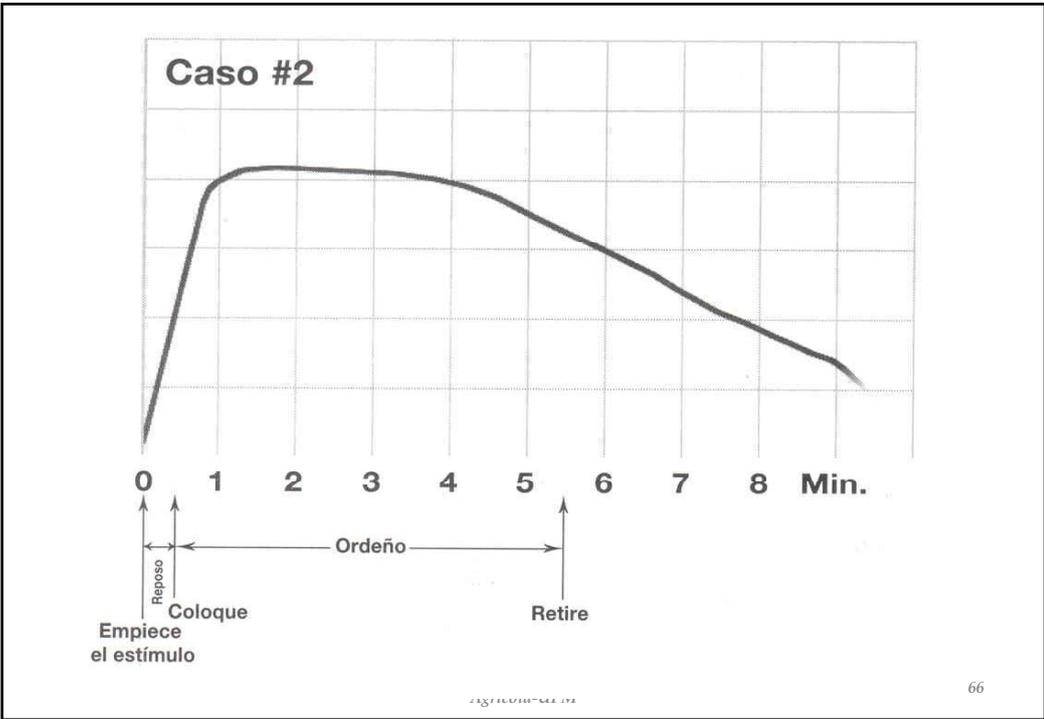
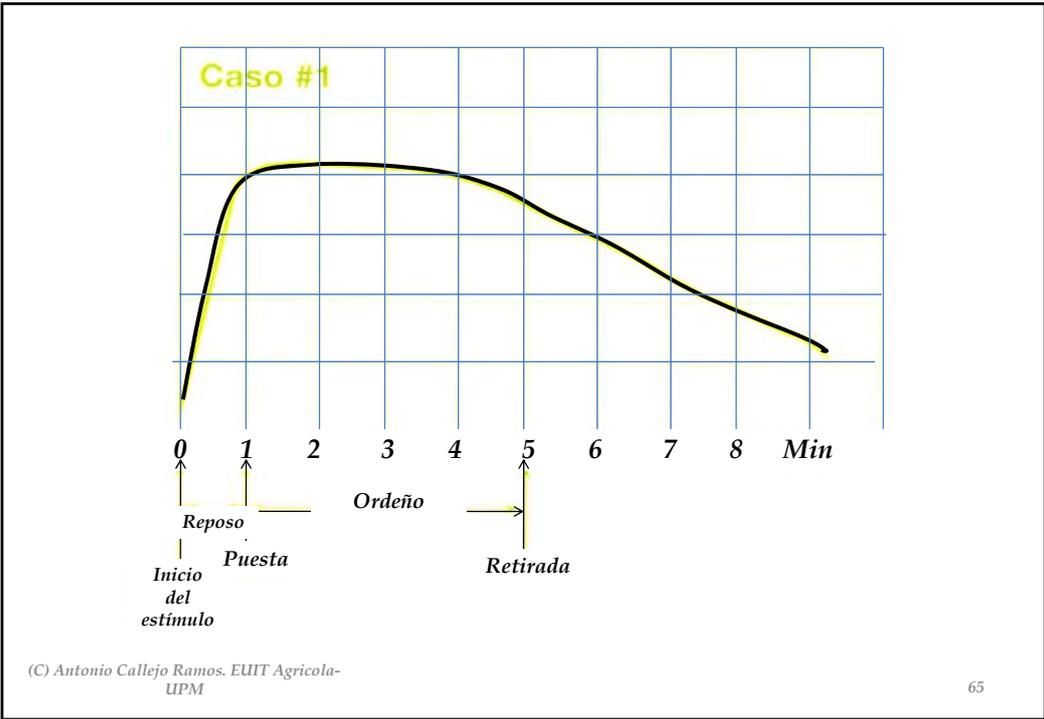
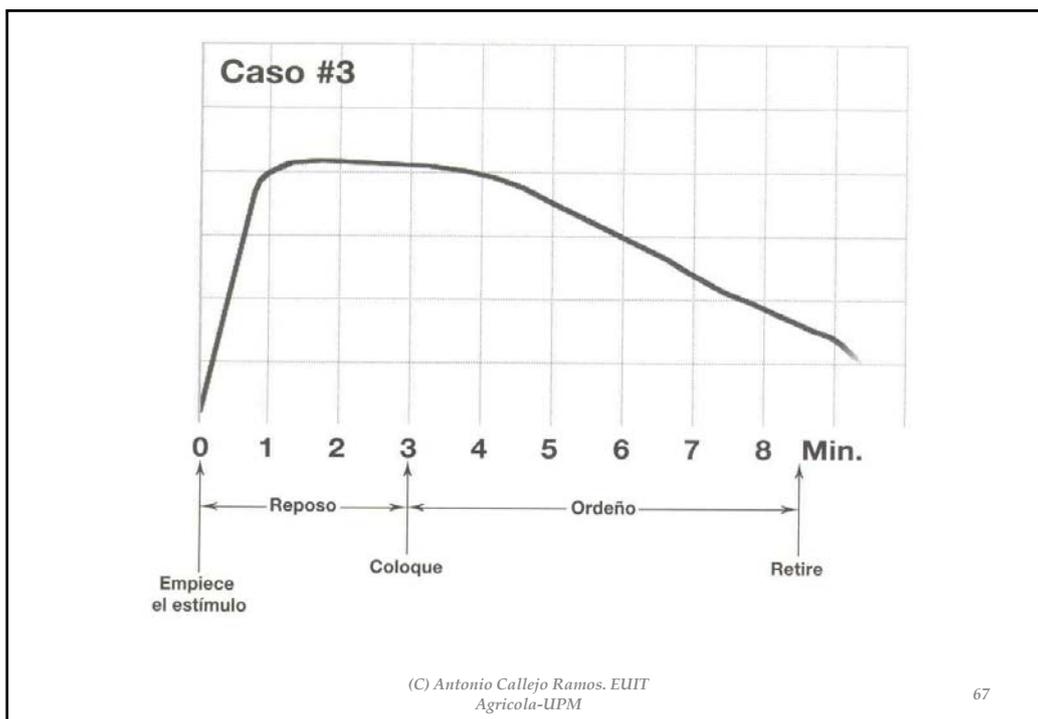


Figura 3. Patrón de flujo de leche de una vaca mal estimulada. El flujo aumenta, disminuye y aumenta nuevamente.





- Sin entradas de aire
- Que no haya suciedad en la zona de colocación
- Ajuste del juego de ordeño y tubo largo de leche

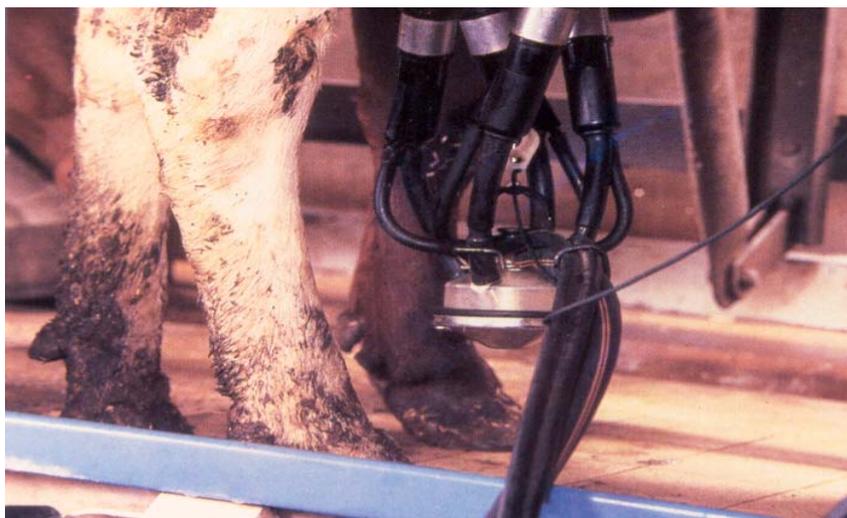


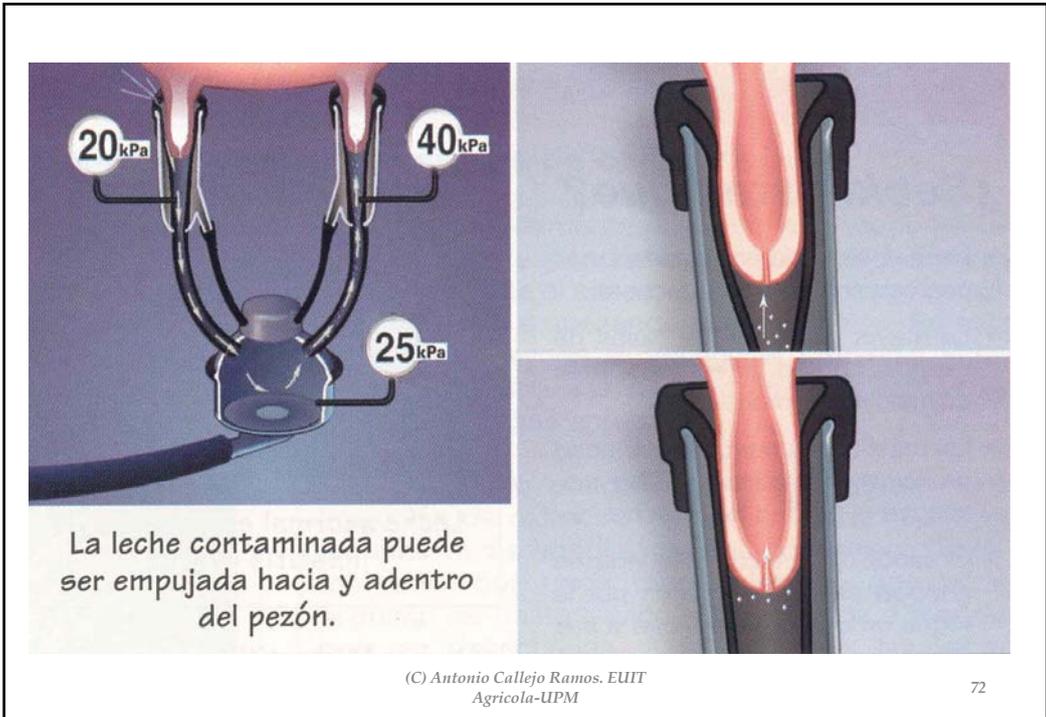
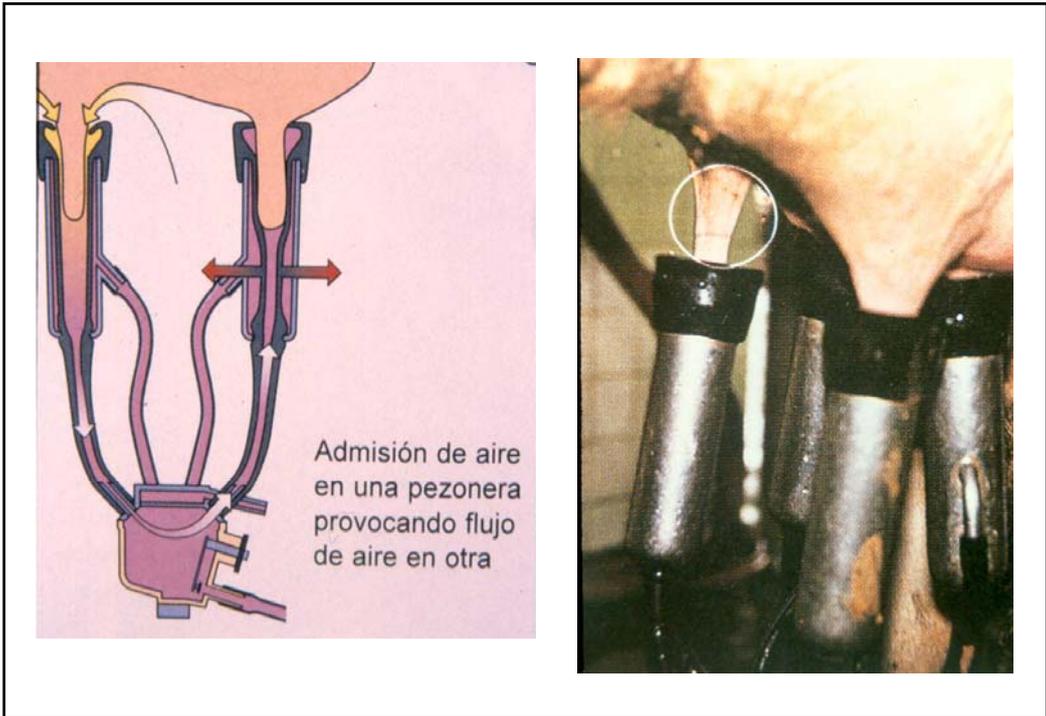
(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM



Si >5% de vacas tienen deslizamientos de pezoneras, vigilar:

- *Alineación de la unidad*
- *Tipo de manguitos y pezoneras*
- *Correcto secado de los pezones*
- *Capacidad bomba vacío, nivel de vacío y respuesta del regulador*



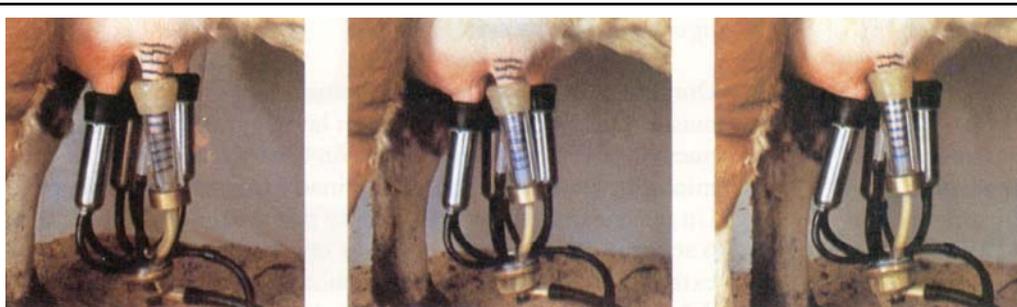




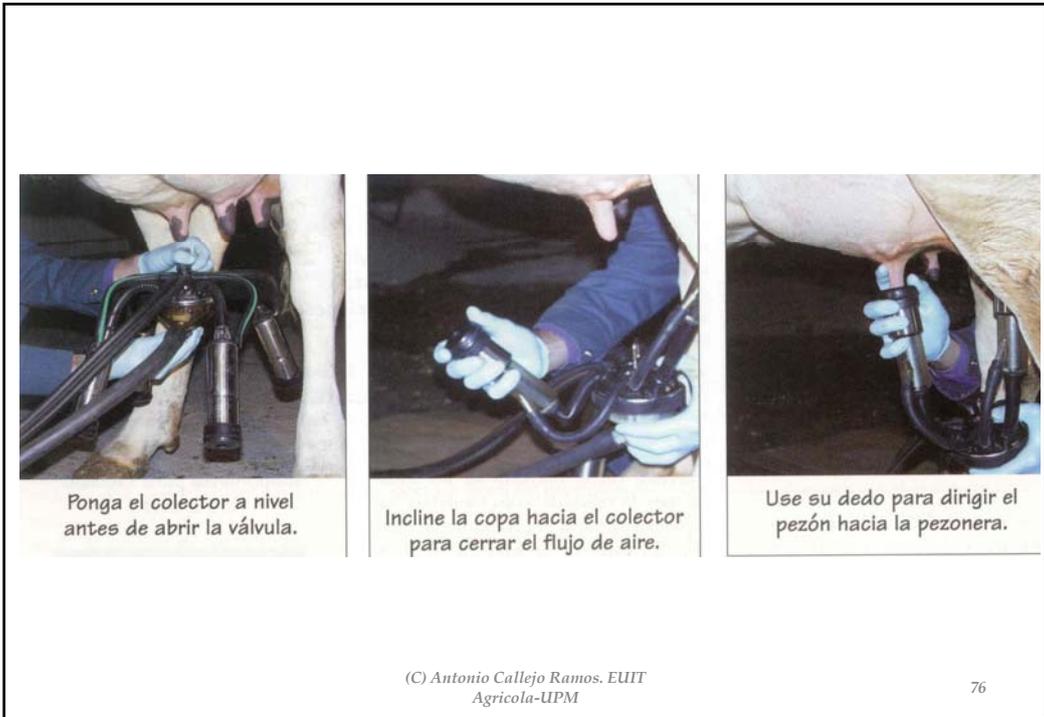
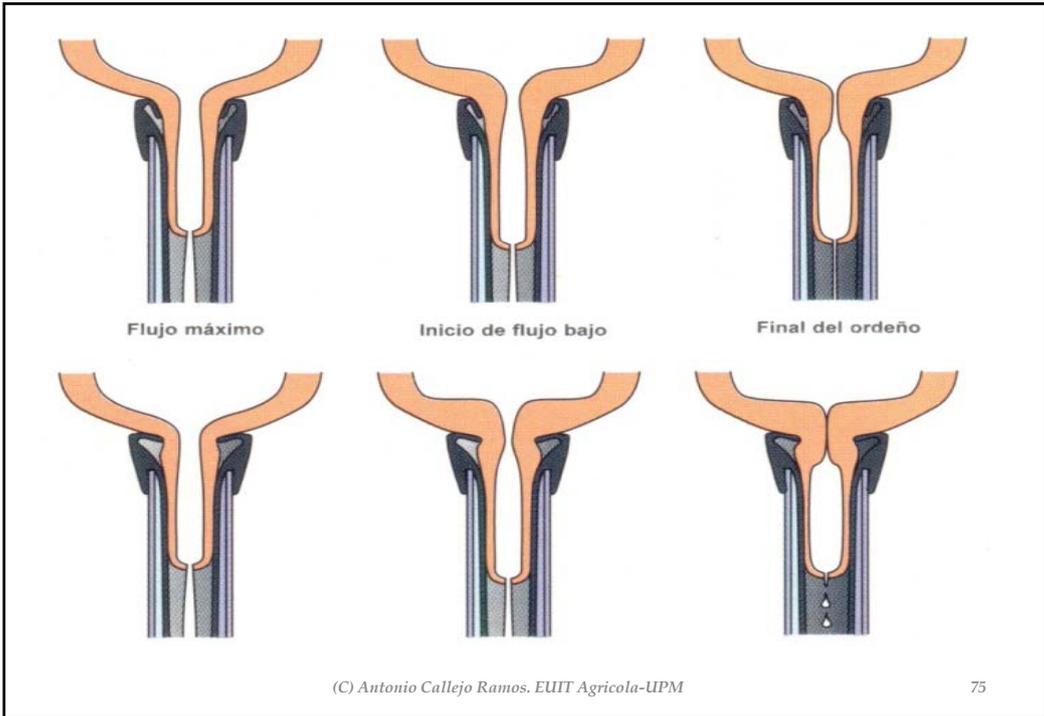
## Final de ordeño

- No realizar apurado ni a máquina ni manual
- Vigilar las entradas de aire
- Realizar el baño de pezones

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM



74



Evite la entrada de aire.



Inserte un tapón en la pezonerera que no se use.



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

77



El ajuste apropiado de la unidad reduce el riesgo de deslizamientos.

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

78



**Evite estas situaciones.**



Las pezoneras siempre deben estar *perpendiculares* al piso de la ubre.



Revise la entrada de aire al colector. El aire debe entrar libremente para ayudar al flujo de leche hacia la línea.



(C) Antonio Callejo Ran 79

Reaccione inmediatamente si hay un deslizamiento.



Evite exprimir con la máquina.


Evite el sobre ordeño.



80

Cierre la válvula  
antes de retirar.



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-  
UPM

81

## Estado de pezones

- Ellos nos van a evaluar como se realiza el ordeño
- Es muy importante visualizarlos después del ordeño
- Registrar los efectos que veamos porque cada efecto quiere decir un fallo en la ordeñadora

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

82

## Estado de pezones

- Hiperqueratosis
- Congestión
- Anillos de compresión

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

83

## Hiperqueratosis

- Es la salida excesiva de queratina en el extremo del pezón
- Refleja una sobrepresión excesiva
- Existe una relación directa con la mamitis
- Existe sobreordeño



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

84

## Hiperqueratosis

- Siempre hay algunas vacas que lo tienen
- Un 10% puede considerarse normal
- Valores superiores al 20% reflejan un fallo de la rutina o la técnica



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

85

## Como se mejora

- Cambiando la relación de pulsación
- Bajando el nivel de vacío
- Recortando tiempos de retirada
- Mejorando la estimulación



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

86

## Congestión

- Amaratamiento del pezón
- Se produce por una falta de masaje en el pezón
- Existe relación con la mamitis
- Malas curaciones



(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

87

## Anillos de compresión

- Anillo que se produce en la base del pezón
- Se produce por una mala adaptación de la pezonera al pezón
- Por un exceso de vacío
- Se producen retenciones de leche

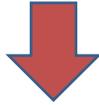


(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

88

## Como se mejora

- Cambiando pezoneras.  
Pezoneras viejas
- Bajando los niveles de vacio
- **Cambio de pezoneras:**  
*Cada 6 meses o 2.500 ordeños*



**Días:  $2500 \times n^{\circ} \text{uds} / (n^{\circ} \text{ de vacas} \times n^{\circ} \text{ ord/día})$**

(C) Antonio Callejo Ramos. EUIT Agrícola-UPM

89

### Les points clefs pour éviter les contaminations

L'hygiène de traite et le fonctionnement de la machine à traire.

Le logement : surface, configuration, paillage, ambiance.

Une bonne pratique d'administration des intra-mammaires (hygiène, introduction...).

Infographie: Damien VIEL © FLM

## Importancia económica

La mamitis es la enfermedad más costosa en el ganado lechero

- lo que se pierde
- lo que se deja de ganar
- menor calidad de la leche

### Costes directos:

- Leche desechada
- Gastos veterinarios
- Analítica
- Medicamentos



### Costes indirectos:

- Disminución de la producción
- Penalizaciones por RCS
- Mayor porcentaje de reposición
- Muertes
- Mas trabajo

### Calidad de la leche:

- Composición de la leche
- Presencia de enzimas

## Importancia económica

La mamitis es la enfermedad más costosa en el ganado lechero

- lo que se pierde
- lo que se deja de ganar
- menor calidad de la leche

### Costes directos:

- Leche desechada
- Gastos veterinarios
- Analítica
- Medicamentos



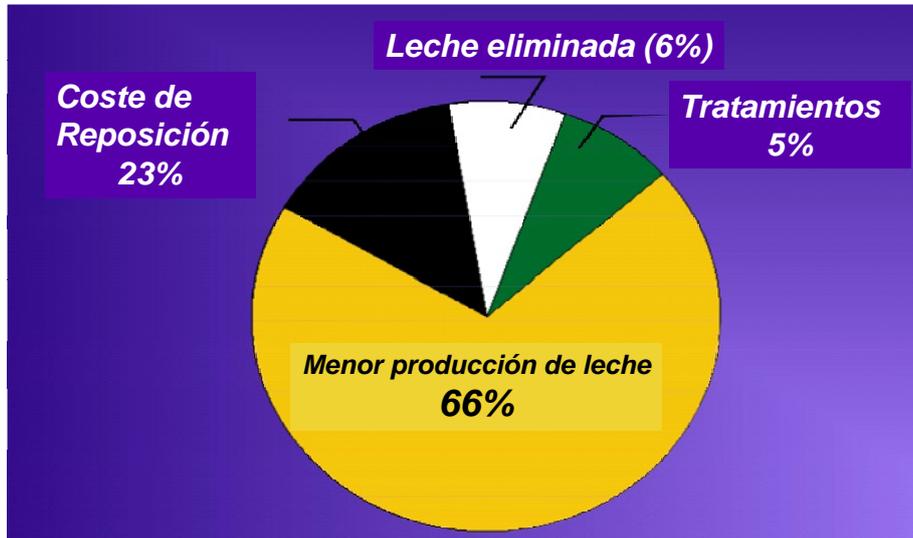
### Costes indirectos:

- Disminución de la producción
- Penalizaciones por RCS
- Mayor porcentaje de reposición
- Muertes
- Mas trabajo

### Calidad de la leche:

- Composición de la leche
- Presencia de enzimas

## Coste económico de la mamitis



## Importancia económica de la mamitis

RCS (.000/ml) (valor medio)	Score Lineal
12,5	0
25	1
50	2
100	3
200	4
400	5
800	6
1.600	7
3.200	8
6.400	9

$$SL = \frac{\log (RCS / 12,5)}{\log 2}$$

## Importancia económica de la mamitis

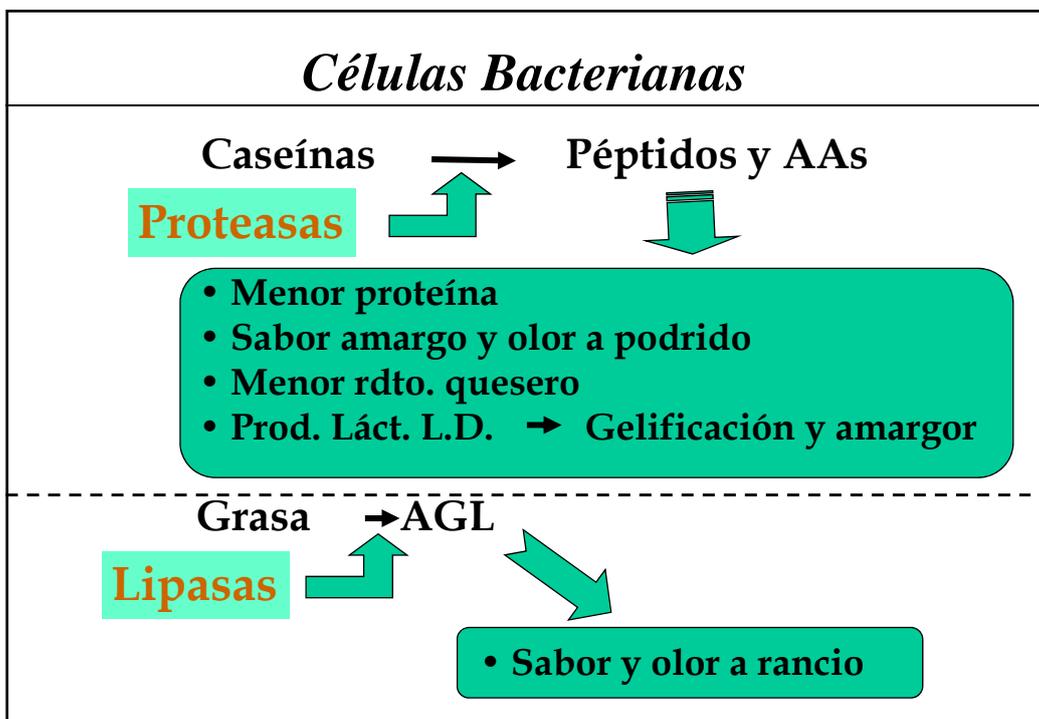
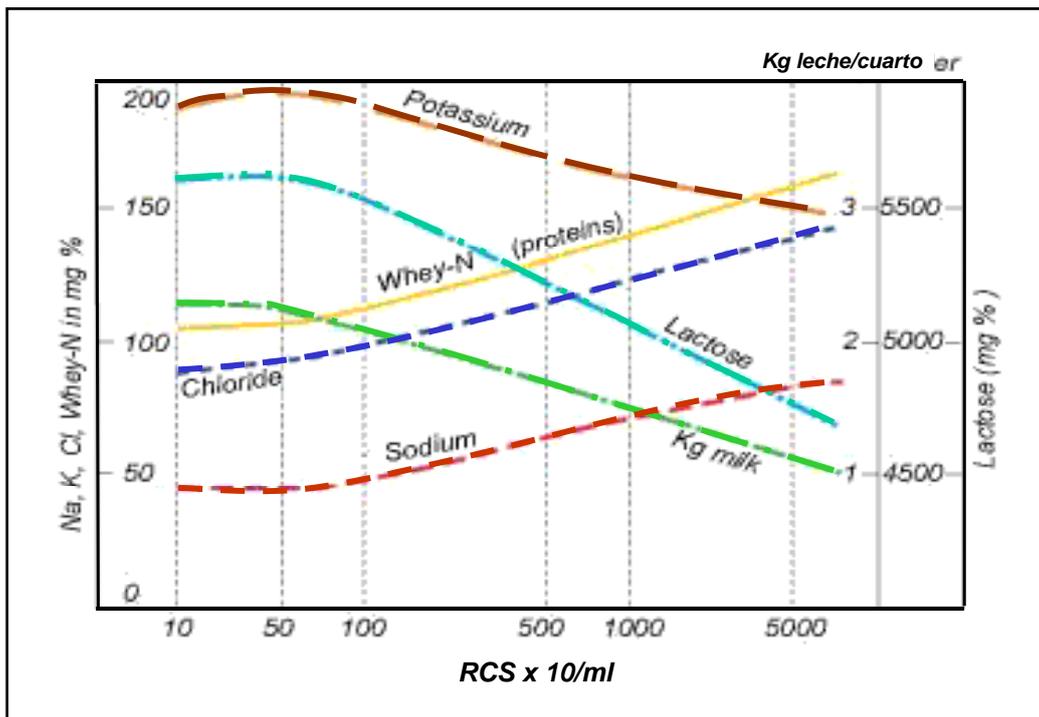
- Pérdida de leche (litros/vaca y día):

$$(SL - 2) \times 0,65$$

- Ej: RCS = 456.000 → SL = 5,19
- Pérdidas:  $(5,19 - 2) \times 0,65 = 2,07$

## Efectos de la mamitis sobre la composición de la leche

Componente	Leche normal (%)	Leche con alto RCS (%)	% de la leche normal
Sólidos no grasos	8.9	8.8	99
Grasa	3.5	3.2	91
Lactosa	4.9	4.4	90
Proteína total	3.61	3.56	99
Caseína total	2.8	2.3	82
Proteínas séricas	0.8	1.3	162
Seroalbúminas	0.02	0.07	350
Sodio	0.057	0.105	184
Cloruro	0.091	0.147	161
Potasio	0.173	0.157	91
Calcio	0.12	0.04	33



### *Composición media leche vaca, cabra y oveja*

	H <sub>2</sub> O %	MS %	Lac %	MG %	MP %	Ce %	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cl %
VACA	87	13	4,5	3,7	3,2	0,7	0,12	0,095	0,012	0,15	0,05	0,11
CABRA	88	12	4,5	3,5	3,0	0,8	0,13	0,09	0,012	0,30	0,04	0,13
OVEJA	<b>81</b>	<b>19</b>	4,5	<b>7,0</b>	<b>5,6</b>	0,9	<b>0,19</b>	<b>0,15</b>	<b>0,016</b>	0,13	0,045	0,12

**RCS < 200.000 Cél./ml (250.000) (750.000)**

**pH (medio) 6,65**

**Acidez Dornic 16-20 ° D (vaca-oveja)**

**Densidad 1,032-1,036 (vaca.oveja)**

**Punto crioscópico -0,55/-0,57 (vaca-oveja)**

### *Alteraciones físico-químicas de la leche por mastitis*

#### Mat. Proteicas

TP	Igual (no varia)
% prt. Coagulables (caseínas)	Bajan
% prt. Solubles	Suben
Proteolisis (Plasmina)	Aumenta

#### Mat. Grasas

TB	Igual o baja
AGL	Aumenta

Lactosa Baja

<u>MM</u>	
Ca, P, K	Bajan
Cl Na	Suben

pH Sube

### *Influencia de la mastitis en la composición lipídica de la leche de vaca*

<u>Parámetro</u>	<u>leche normal</u>	<u>leche mastítica</u>
<u>AGL</u>	<u>0,64-0,80</u>	<u>1,17-3,94</u>
TG (mg/g)		
C <sub>14</sub> -C <sub>12</sub>	126,4	144,2
C <sub>16</sub> -C <sub>18</sub>	708,4	641,5
Fosfolípidos	4,78-7,00	3,55-14,3

*Kalantzopoulos, 1996.*

### *Materias nitrogenadas de la leche*

#### Leche de vaca:

- *Con alto RCS la PB no varia*
- *Las  $\alpha$  y  $\beta$  caseínas disminuyen con alto RCS*
- *Las proteínas séricas (seroalbúminas e Ig) aumentan con alto RCS*

*Los incrementos y disminuciones se compensan y la PB no se modifica*

## *Materias nitrogenadas de la leche*

### Leche de oveja:

<i>Parámetro</i>	<i>leche normal</i>	<i>leche mamítica</i>
<i>RCS (10<sup>3</sup>) cél/ml</i>	74	2.506 ***
<i>PB %</i>	5,43	5,65 **
<i>PV %</i>	5,08	5,26 *
<i>Caseína%</i>	4,30	4,29 NS
<i>P. Suero%</i>	0,86	1,02 *
<i>Caseína/PB</i>	79,2	75,9 *
<i>P.Suero/PB</i>	16,0	18,9 *
<i>NNP</i>	0,055	0,061 NS

*Martí, A. Y Molina, P., 1998.*

## *Materias nitrogenadas de la leche*

### Leche de oveja:

*Incremento de la PB*

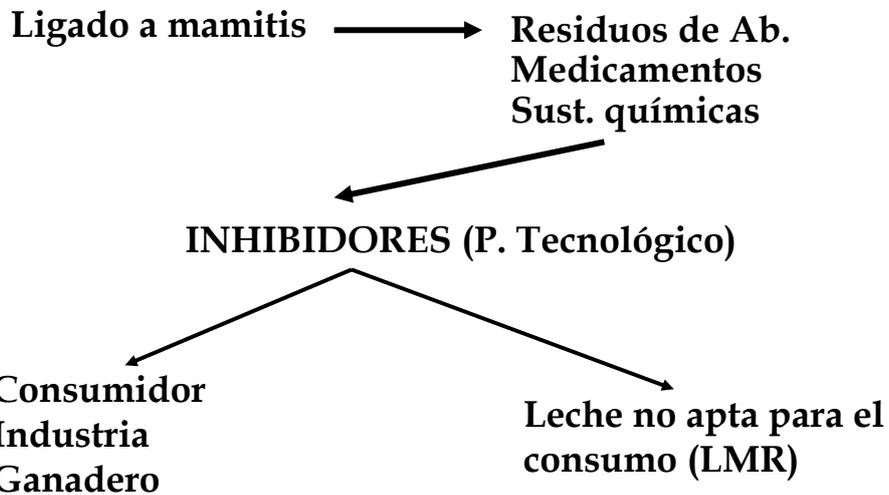
*Incremento de la PV*

*Por el aumento de las P. suero*

*Con alto RCS no bonificación por décima de proteína*

*Incluir RCS en el sistema de pago*

## *Presencia de antibióticos en la leche*



## *Influencia de la mamitis sobre la calidad tecnológica*

- Menor rendimiento quesero
- Menor calidad de los quesos
- Mayor acidez del queso
- Mayor tiempo de coagulación
- Mayor dureza del gel
- Más tiempo para el endurecimiento de la cuajada

**Influencia de la mastitis sobre la calidad organoléptica**

- Sabor amargo (menos lactosa)
- Sabor salado (Más ClNa)
- Sabores rancios (Más lipolisis)
- Alteraciones del color
- Alteraciones en la textura