



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA

***CALIDAD DE LA LECHE***

**SERIE  
INFORMES  
TÉCNICOS  
Nº. 2 / 96**

Centro de Investigación Aplicada  
Y tecnología Agroalimentaria (CIATA)



## ***CALIDAD DE LA LECHE***

### **AUTORES:**

GERARDO PAJARES Y BERNALDO DE QUIRÓS  
AGUSTÍN GARAY LÓPEZ DE ULLIBARRI

**SERIE  
INFORMES  
TÉCNICOS  
Nº. 2 / 96**

***SERVICIO DE INFORMACIÓN, FORMACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE  
EXPLOTACIONES. (SIFME).***

***CONSEJERÍA DE AGRICULTURA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS***

*Edita: Unidad de Transferencia y Coordinación del CIATA  
Consejería de Agricultura del Principado de Asturias*

*D.L.: AS-253-96*

# CALIDAD DE LA LECHE

---

Gerardo Pajares y Bernaldo de Quirós, Agustín Garay López de Ullibarri.

Servicio de Información, Formación y Modernización de Explotaciones. (SIFME).  
Consejería de Agricultura del Principado de Asturias.

## INTRODUCCIÓN

La noción de la calidad de la leche es compleja e interpretada de forma distinta por los productores, transformadores y consumidores. Ahora bien, en general representa para todos la preocupación de mantener la leche en un estado próximo al inicial, dentro de lo posible

La composición físico-química y el contenido bacteriológico de la leche son el origen de los riesgos de degradación de su calidad. Por ello, el ganadero debe procurar que la leche sufra las mínimas alteraciones desde que sale de la vaca hasta que se recoge.

La legislación española y la europea determinan que la leche destinada al consumo humano debe ser sana, higiénica y rica.

La sanidad de la leche depende de la salud del rebaño (CARTA VERDE), no padecer mamitis (RECUESTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS) y no contener inhibidores.

La higiene viene dada por el cuidado y limpieza en las labores de ordeño y por la limpieza y buen funcionamiento, especialmente, del equipo de ordeño y del tanque de refrigeración.

La riqueza se expresa por los contenidos en grasa, proteína y lactosa.

Los aspectos más importantes sobre los que las disposiciones legales marcan unos máximos, independientemente del sistema de pago por calidades, son los siguientes:

Valores máximo permitidos	
Bacteriología	< 100.000 gérmenes/ml
Células somáticas	< 400.000 células/ml
Inhibidores	exenta

## MAQUINA DE ORDEÑO

### Relación entre la máquina de ordeño y la calidad de la leche

La máquina de ordeño influye negativamente en la calidad de la leche si adoptamos una mala rutina de ordeño y si no funciona correctamente.

## Rutina de ordeño

### *Ambiente del establo o sala de ordeño*

- Si el ordeño es en plaza, limpiar camas.
- Si es en sala, mojar sala de espera y sala para facilitar su posterior limpieza.
- No dar pienso durante el ordeño.

### *Lavado y secado de pezones*

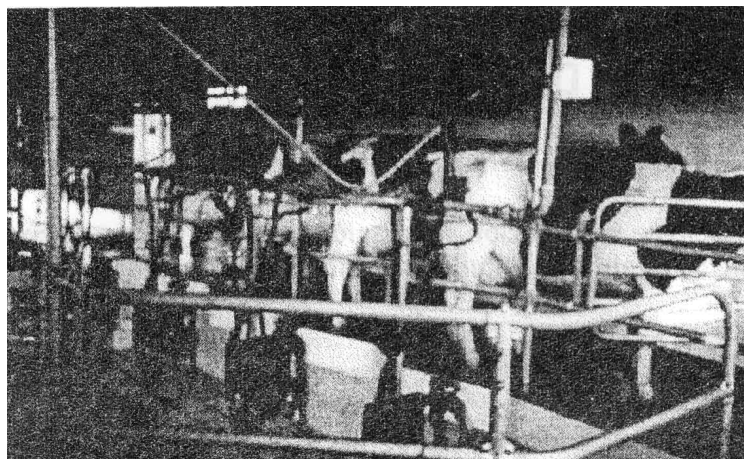
- Lavar con agua limpia, que contenga una solución desinfectante.
- Secar con papel especial o paño limpio, uno por vaca.

### *Eliminar primeros chorros*

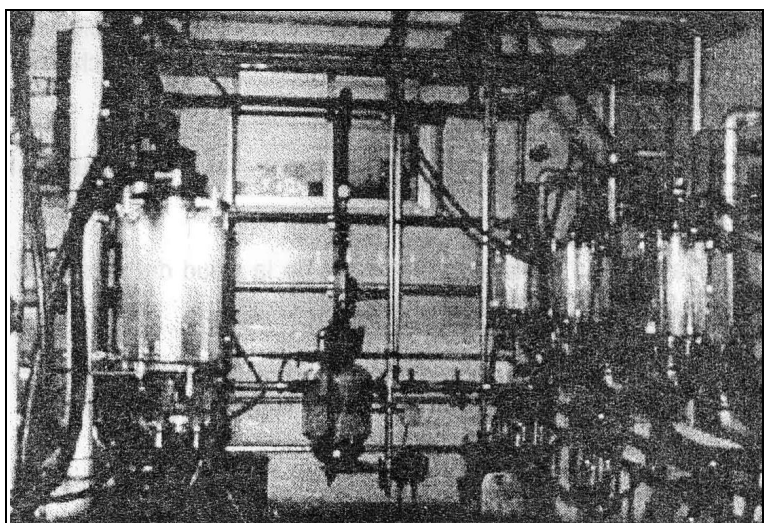
- La leche de la ubre está estéril; la del conducto del pezón contaminada bacteriológicamente.
- Nunca tirar los primeros chorros al suelo.

### *Pezioneras*

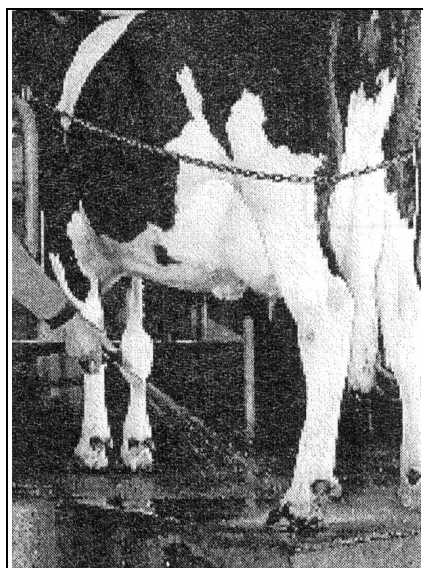
- Colocación rápida.
- No apoyarlas en el suelo.



***Sala de ordeño en espina de pescado totalmente computerizada***



***Sala de ordeño en espina de pescado con doble unidad de ordeño y medidores de leche***



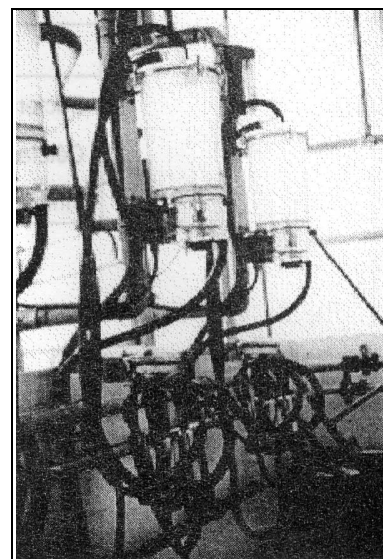
***Sala de ordeño en paralelo. Detalle de agua a presión para limpieza de ubres.***

### *Desinfección de pezones*

- Dar un baño después del ordeño con productos adecuados.

### *Filtrado de la leche*

- En equipos con conducción de leche, se utilizará un filtro nuevo en cada ordeño.
- En equipos con cubo, usar filtro de malla de acero fácilmente limpiable.



***Sala de ordeño con detalle de lavado automático***

### *Diagnóstico precoz de mamitis*

- Hacer Test de California cada 15 días.

## Funcionamiento de la máquina de ordeño

### *Nivel de vacío correcto*

- Nivel de vacío constante.
- Que no haya fluctuaciones.
- Sin variaciones durante el cambio de pezoneras.

### *Manguitos y gomas de ordeño*

- Que no tengan grietas.
- Que no estén deformadas.

### *Pulsador*

- Frecuencia de pulsación adecuada (50 a 60 pulsaciones por minuto).
- Relación de pulsación adecuada.

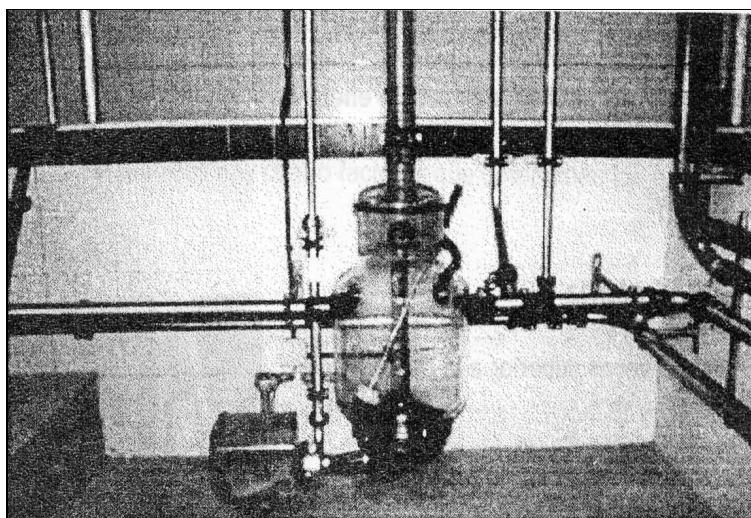
### *Evitar sobreordeño*

- Retirar las pezoneras cuando cese el flujo de leche. Una vez que haya fluido la leche, si continúan puestas producen traumatismos y desgarros.

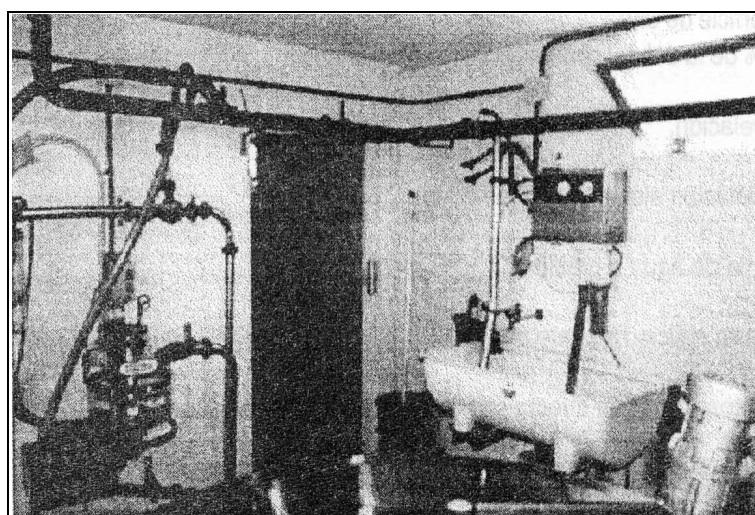
### *Ordeñar los animales sospechosos o enfermos en último lugar*

### *Limpieza del equipo de ordeño una vez realizado este*

### *Revisión semestral del equipo de ordeño*



**Depósito receptor de leche situado en el foso de ordeño con línea baja y dos entradas de leche**



**Lechería con depósito receptor de leche, tanque refrigerador y sistema de lavado**

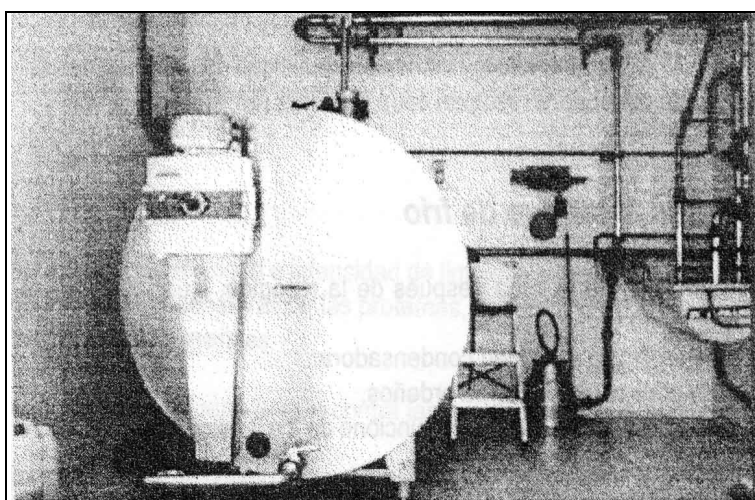
## TANQUE DE REFRIGERACIÓN

### *Frío y calidad de la leche*

El tanque de refrigeración no mejora la calidad de la leche, sin embargo, sí la puede empeorar. Su objetivo es limitar la proliferación de bacterias y que no se alteren las propiedades físico-químicas, a partir del almacenamiento de la leche en la explotación.

Los tanques de refrigeración están diseñados para enfriar la leche de 35 a 4 °C en menos de 3 h.

La leche almacenada en el tanque no debe sobrepasar 5 °C entre ordeños. Sólo



**Lechería con tanque refrigerador horizontal y lavado automático**

entre el 1º y el 2ºson admisibles 10 °C de diferencia.

Como acelerador de enfriamiento en las instalaciones con ordeños en circuito cerrado se puede instalar un enfriador de placas entre el receptor y el tanque, con objeto de que la leche llegue a este último a 17 °C aproximadamente, con el consiguiente posterior ahorro de energía.

## **Instalación**

### **Local para lechería**

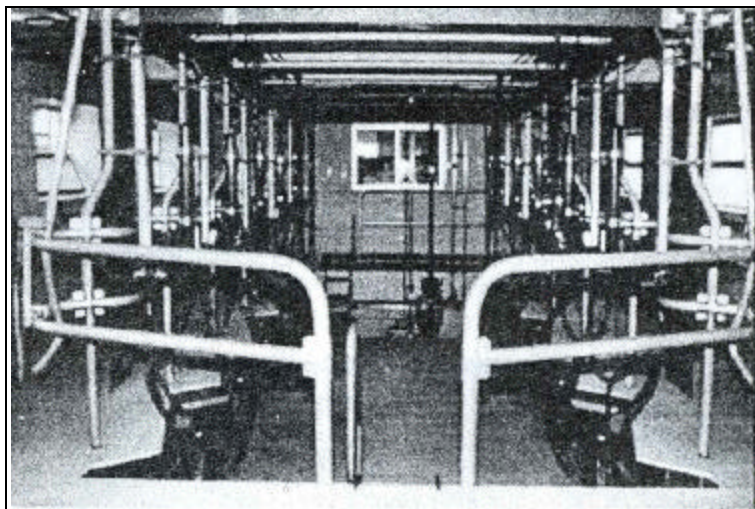
- Superficie 4 veces superior a la ocupada por el tanque.
- Paredes y suelo acondicionados de forma que faciliten la limpieza.
- Sumidero debajo del grifo de vaciado.
- Ventilador con entrada hacia el condensador y salida por la parte opuesta al mismo. La superficie de entrada de ventilación debe llegar al 5% de la del del condensador, como mínimo.
- Nivelación.
- Instalación eléctrica antihumedad.
- Toma de agua a presión.
- Puerta suficientemente ancha.
- Sin comunicación directa con el alojamiento del ganado.
- No construido sobre la fosa de purín.

### **Tipos de tanque**

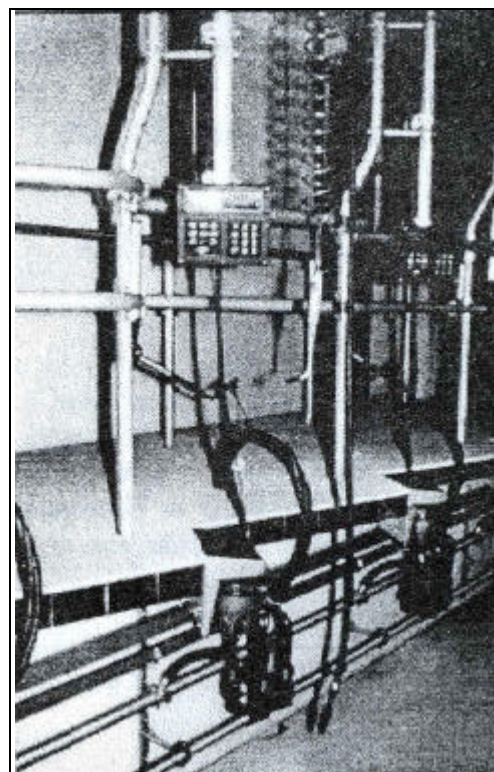
- **Tanque de dos ordeños:** Tienen una capacidad de enfriamiento del 50% y normalmente se emplean para la recogida diaria (24 h.).
- **Tanque de cuatro ordeños:** Tienen una capacidad de enfriamiento del 25% y se emplean para recogida cada dos días (48 h)

### **Cuidados al tanque de frío**

- Limpieza de la cuba después de la recogida, igual que para el equipo de ordeño.
- Tener limpia la unidad condensadora.
- No abrir el tanque entre ordeños.
- Comprobar que el agitador funcione de 2 a 3 minutos cada 15 ó 20 minutos.
- En el primer ordeño tener cuidado de no arrancar el tanque hasta que



**Vista general de una sala de ordeño en espina de pescado**



**Sala de ordeño en espina con registro de producción, retirada automática de pezoneras totalmente automatizada**



la leche no toque el agitador para evitar la congelación.

## LIMPIEZA DEL EQUIPO DE ORDEÑO Y TANQUE DE REFRIGERACIÓN

En toda operación de limpieza con productos químicos hay cuatro factores que determinan los resultados:

La limpieza aumenta con	{	la concentración del detergente	→	F. QUÍMICO
		la duración del lavado	→	F. TIEMPO
		la temperatura del agua	→	F. TEMPERATURA
		la turbulencia	→	F. MECÁNICO

### **Factor Químico**

Los detergentes separan la suciedad, la mantienen en la solución de lavado en suspensión o disolución y la evacúan del sistema.

Las principales funciones de los detergentes son:

- Humectar (mojar).
- Desengrasar.
- Dispersar.
- Suspender.
- Secuestrar.

No sólo va a influir la eficacia del detergente. También la calidad del agua es muy importante en el proceso de limpieza ya que puede ser transmisor de bacterias.

### **Factor Tiempo**

A más tiempo, mayor cantidad de suciedad eliminada. No obstante, la relación suciedad-tiempo no es directa.

La cuestión de la suciedad del lavado va condicionada a factores como temperatura de la solución y concentración del detergente.

Hoy en día, con el uso de programadores de lavado, se consigue un buen efecto limpiador. Si no se dispone de programador, la operación de lavado consiste en aclarado inicial con agua tibia, lavado con agua caliente (70 °C) y detergente durante 10 minutos y aclarado final con agua fría exenta de bacterias durante 5 minutos.

### **Factor Temperatura**

En general, un aumento de temperatura provoca una velocidad e intensidad de limpieza superior. Pero esto tiene sus límites ya que una temperatura excesivamente alta puede desnaturalizar las proteínas, aumentando sus adherencias. También puede provocar pérdidas de cloro o precipitación de minerales.

Por el contrario, una temperatura baja no permite una buena acción contra las grasas.

En general, se puede afirmar que la temperatura inicial de lavado deberá estar sobre 70 °C (según se indicó antes) y la final a 40 °C, ya que por debajo de esta temperatura la grasa se disuelve bastante mal.

## **Factor Mecánico**

El detergente será más eficaz en cuanto más capaz sea de ponerse en contacto con la suciedad, empaparla, separarla y retirarla. Además, por el efecto mecánico aumenta el poder de contacto entre el detergente y la suciedad. Este aspecto va relacionado con el diseño de la instalación (entradas de aire que favorezcan la turbulencia, etc.).

## **LOS INHIBIDORES**

Bajo ese nombre se agrupan todas las sustancias que, presentes en la leche, producen la desaparición total o parcial de los microorganismos que de forma natural se desarrollan en la misma.

### **Clases de inhibidores**

Pueden clasificarse de diversas maneras, en función de su procedencia y naturaleza. Se ordenan a continuación según procedencia y dentro de ésta por su naturaleza:

· **Adicionados a la leche ordeñada:** pueden llegar a ella leche de forma *voluntaria* (fraude) o *involuntaria*. Se trata fundamentalmente de productos **antisépticos y desinfectantes** empleados por lo general en las labores de limpieza de los diferentes elementos del ordeño, tanque o incluso ubres. Los más frecuentes son:

- Agua oxigenada.
- Lejía.
- Detergentes y jabones.

· **Presentes en la leche antes del ordeño:** la leche se produce por el trasvase de gran cantidad de suero sanguíneo a la ubre. Este suero contiene muchas proteínas que a su vez son capaces de unirse a medicamentos. Así pues, el empleo de **antibióticos**, no sólo mediante cánulas intramamarias, sino también por cualquier otra vía (oral o parenteral), originará la presencia de estos productos en la leche durante algún tiempo. Los antibióticos más frecuentes, que pueden aparecer en la leche son:

- Penicilina.
- Tetraciclina.
- Eritromicina.
- Cloranfenicol.
- Gentamicina, Etc.

Las normativas de la UE y la española establecen que **no debe existir ninguna muestra de leche que contenga inhibidores**, y que la presencia de los mismos determinará la prohibición de venderla para consumo humano.

### **Peligros que plantean los inhibidores**

Los peligros que plantean estas sustancias son de dos tipos:

- **A la salud humana:** la presencia de inhibidores en la leche y de forma muy particular, los antibióticos, originan importantes problemas médicos a la población consumidora de leche por dos motivos:

- Creación de resistencias. La ingestión de antibióticos con la leche contribuye a crear cepas de gérmenes resistentes a los mismos. Para los que producen enfermedades humanas, surgen así problemas de tratamiento
- Problemas de alergias. Un buen número de personas son alérgicas a antibióticos, incluidos en la relación de

posibles inhibidores.

- **A la transformación industrial:** los productos de mayor valor añadido son aquellos que se obtienen tras la transformación industrial. En el caso de la leche son los quesos, yogures y otros donde se hace necesario el empleo de "starters" o equipos microbianos que la fermentan y modifican. La sensibilidad de estos "starters" a los inhibidores es muy alta, fracasando cuando se encuentran presentes. Evidentemente, redundará en una reducción del beneficio industrial, que necesariamente se trasladará al productor, mediante precios de leche inferiores.

Así pues, la presencia de inhibidores en la leche ocasiona importantes problemas, tanto desde el punto de vista de la salud, como de calidad y precio de los productos. No hay que olvidar que el mercado de la UE es hoy en día el más selecto del mundo y demanda productos de elevada calidad. Por otra parte, los países vecinos de la UE son capaces de producir con altos niveles de calidad y en gran cantidad.

Asturias se ha subido a este tren y debe producir leche para el mercado europeo con iguales o mejores condiciones de calidad. Ya son muchos los ganaderos preocupados por ello.

## ***Cómo evitar la presencia de inhibidores en la leche***

- No adicionar conservantes o desinfectantes, como agua oxigenada, lejía, etc.
- Lavar y enjuagar convenientemente los equipos de ordeño, tanque de refrigeración y las ubres.
- Respetar los plazos de suspensión de los medicamentos y antibióticos, según indican los veterinarios y prospectos de los envases.
- No automedicar el ganado.
- Destinar la leche con antibióticos a la recría, pero nunca introducirla al tanque y, si se hiciese, indicarlo al recogedor para que la almacene en un departamento aparte si fuese posible.

## **CONCLUSIONES**

En síntesis, para conseguir leche homologada:

### ***Ordeño Mecánico***

- Llevar rutina adecuada.
- Comprobar normal funcionamiento del equipo.
- Limpieza e higiene.
- Test de California

### ***Tanque de frío***

- Contaminación inicial lo más baja posible.
- Tiempo de enfriamiento inferior a 3 h.
- Temperatura de conservación entre 3 y 4 °C.
- No sobrepasar entre ordeños la temperatura de 5 °C.

### ***Inhibidores***

- Respetar los plazos de suspensión de los medicamentos.
- No adicionar sustancias extrañas a la leche.







PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA

**Centro Investigación Aplicada  
y Tecnología Agroalimentaria (CIATA).**

*Unidad de Transferencia y Coordinación*

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854