



Proyecto
“Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad
de la Economía Argentina”
Argentina / INTI – Unión Europea

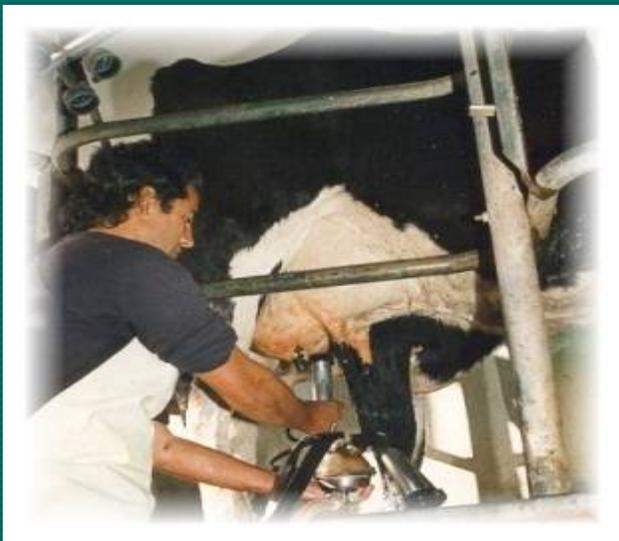


SEMINARIO
“MEJORA DE LA EFICIENCIA Y DE LA
COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES
QUESERAS ARGENTINAS”
Junio 2007

LA CALIDAD DE LA LECHE

**. Aspectos relacionados con la calidad en la
producción de quesos**

Laura Robert
INTI LÁCTEOS



CALIDAD DE LECHE

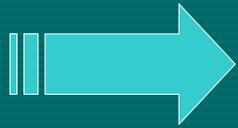


REQUISITOS FISICO-QUIMICOS PARA LECHE DE VACA SEGÚN CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

REQUISITO	VALOR NORMAL	METODO DE ANALISIS
MATERIA GRASA (g/100ml)	Mín. 3,0	ISO 2446: 1976 (E) pipeta 11ml
PROTEINAS TOTALES (g/100g)	Mín. 2,9	ISO 8968-2-IDF 20-2:2001 (E)
DENSIDAD (15 ° C g/cm ³)	1.028 a 1.035	AOAC 15° Ed. 925.22
ACIDEZ (g Ácido Láctico/100 ml)	0,13 a 0,18	AOAC 15 Ed. 947.05
EXTRACTO SECO NO GRASO (g/100g)	Mín. 8,2	FIL-IDF 21B:1987 e ISO 2446: 1976 (E)
DESCENSO CRIOSCOPICO (m°C)	Máx. -512	Norma ISO 5764-IDF 108: 2002 (E).
PRUEBA DE ALCOHOL	Estable	FIL-IDF 48: 1969
PRUEBA DE EBULLICION	Estable	GODET y MUR (1966)



CALIDAD HIGIÉNICO SANITARIA



**RODEOS LIBRES DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS**



**MASTITIS CONTROLADA
(menos de 400.000 celulas/ml)**



**RECUENTOS DE BACTERIAS AEROBIAS
MESÓFILAS MENOR A 100.000 UFC/ml**

¿QUE DETERMINA LA CALIDAD DE LECHE?



-CONTEO DE BACTERIAS:
< 100.000 UFC/ml

-CELULAS SOMÁTICAS :
< 400.000 Cel/ml

-AUSENCIA DE:

ANTIBIÓTICOS

HORMONAS

Contaminantes Químicos

Agregado de agua

-COMPONENTES:

Proteínas (Caseína)

Minerales

Enzimas

MASTITIS

AUMENTA EL CONTEO DE CELULAS SOMÁTICAS

MODIFICACIONES EN LA FRACCIÓN PROTEICA

↓ CASEÍNA ↑ PROTEÍNAS SOLUBLES

CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN MINERAL :

↑ Na y Cl ↓ Ca y K

↑ PH y CONDUCTIVIDAD

AUMENTO DE ENZIMAS ASOCIADAS CON LA INFLAMACIÓN

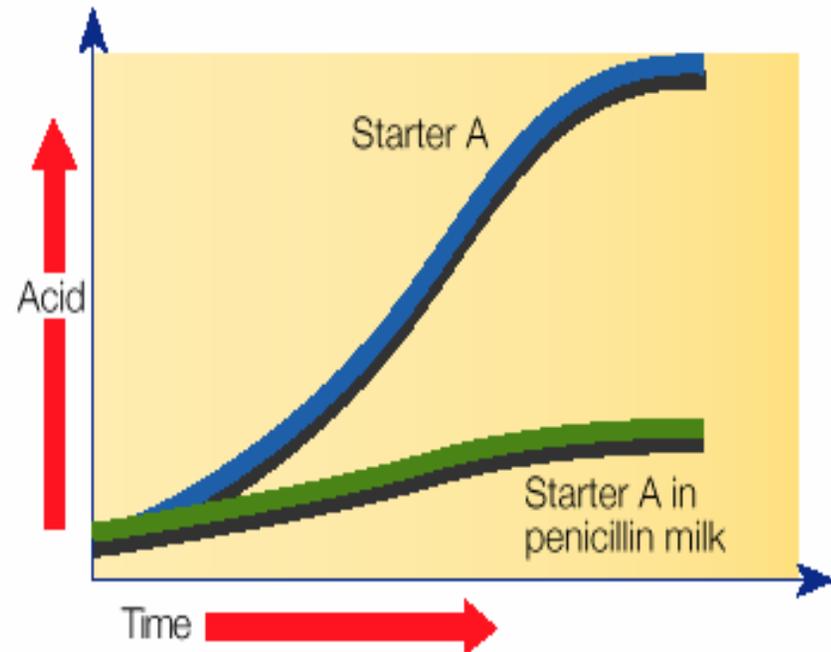
ANTIBIOTICOS

Efectos de la Penicilina en los Cultivos Starter

Levels of penicillin that inhibit some micro-organisms

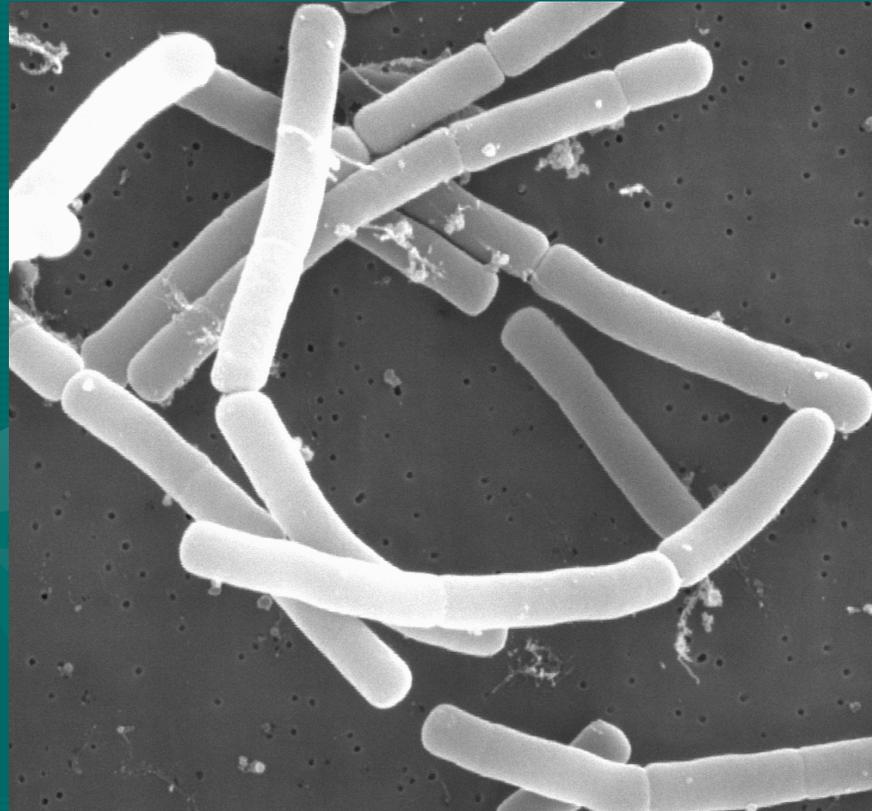
Micro-organism	Penicillin (I.U) */ml
Lactococcus lactis	0.1 - 0.25
Lactococcus cremoris	0.05 - 0.1
Streptococcus thermophilus	0.01 - 0.05
Lactobacillus bulgaricus	0.25 - 0.5
Starter (mixed culture)	0.25 - 0.5

*/ I.U = International unit. (Penicillin causes lysis of bacterial cells.)

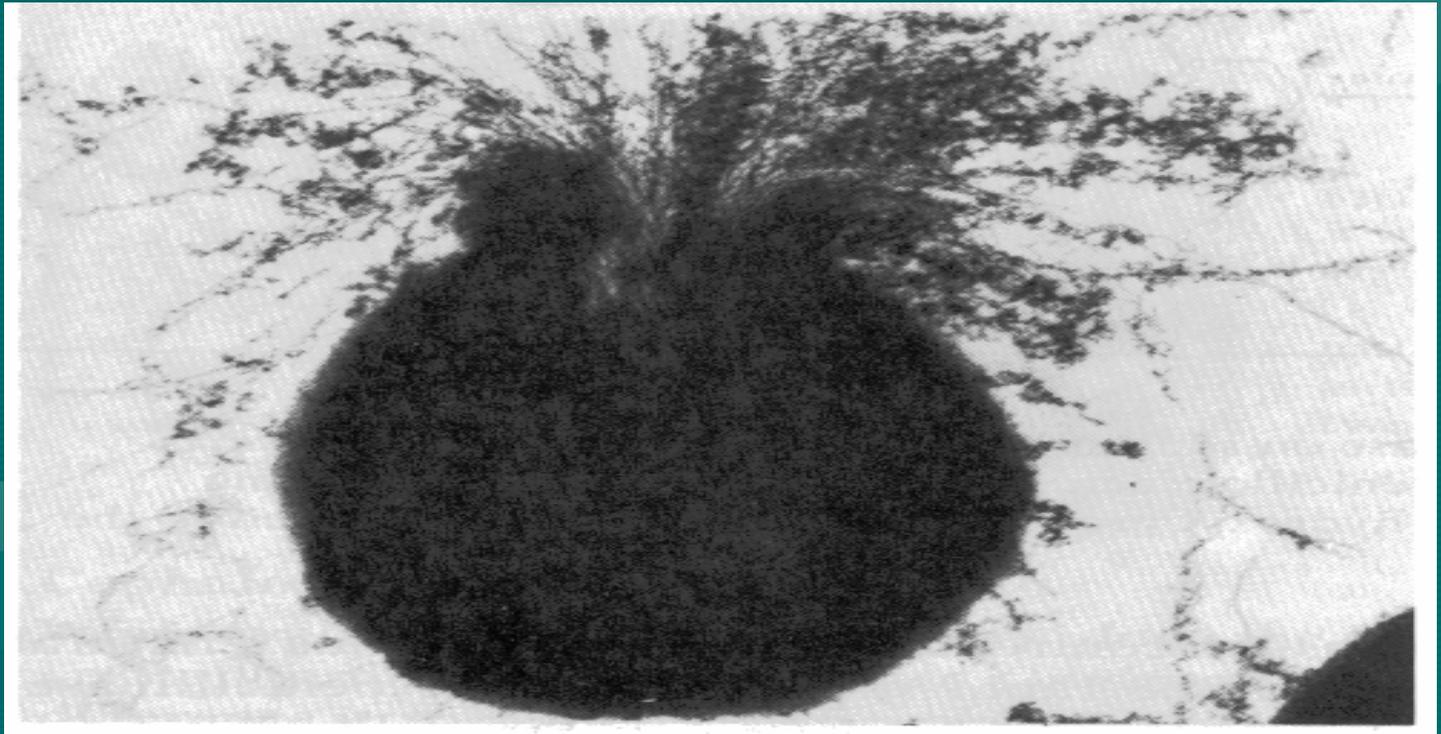


ANTIBIOTICOS

Lactobacillus Normales



ACCIÓN DE LA PENICILINA



EL CONTENIDO DE MATERIA GRASA Y PROTEINAS DE LA LECHE INCIDE EN EL RENDIMIENTO QUESERO Y DE LECHE EN POLVO

-Ej:

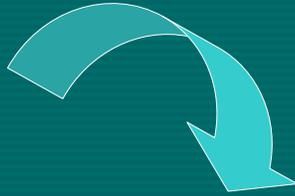
Aumentando 0,05 % el contenido de caseína de la leche



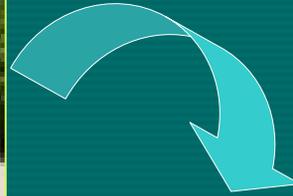
Tendré 2 kg más de queso cada 1000 litros de leche



TAMBO



**RECOLECCIÓN
y TRANSPORTE**



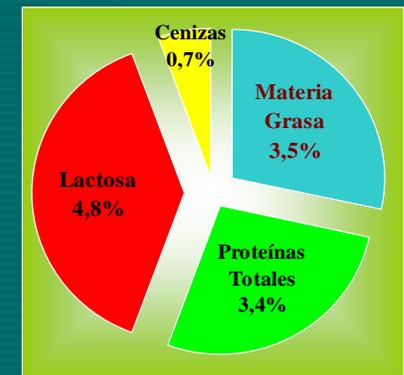
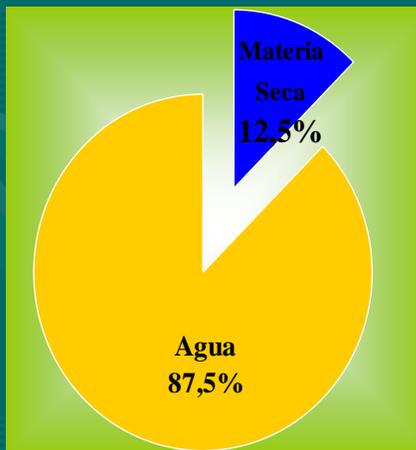
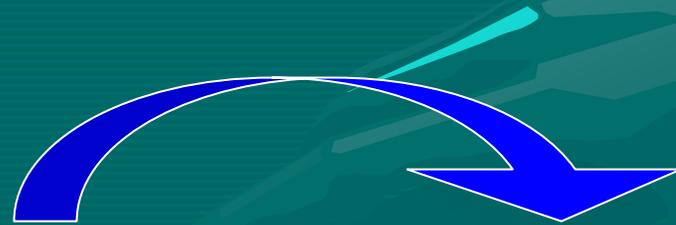
RECIBO



ELABORACIÓN

COMPOSICIÓN DE LA LECHE

- CONTENIDO Y CALIDAD DE PROTEÍNAS
- CONTENIDO Y COMPOSICIÓN DE LA MATERIA GRASA
- MINERALES



VARIABILIDAD DE LA LECHE



VARIACION FISIOLÓGICA

(Fase de lactación
Edad del animal,
gestación)

VARIACION GENÉTICA

(razas, individuos)

VARIACION AMBIENTAL

(alimentación,
Clima, estrés)

CALIDAD HIGIÉNICA ↔ CONSERVACIÓN EN FRÍO

- La leche contiene una cantidad y calidad de microorganismos, muy variable, tanto de origen intra como extra mamario
- La incorporación de microorganismos perjudiciales es inevitable, tanto de origen intra como extramamario que se incorporan a la leche, y es necesario controlar todo lo posible su incorporación

**Tabla 1 - Importancia de los contaminantes de la leche
(CHATELIN, 1973)**

<u>Origen de la contaminación</u>	Cantidad relativa de bacterias
Interior de la ubre	1 a 5
Animal	20 a 200
Tambo	1 a 10
Material para ordeño mecánico	1000 a 10000

Influencia de la esterilización de utensilios sobre la contaminación de la leche (ALAIS, 1975)

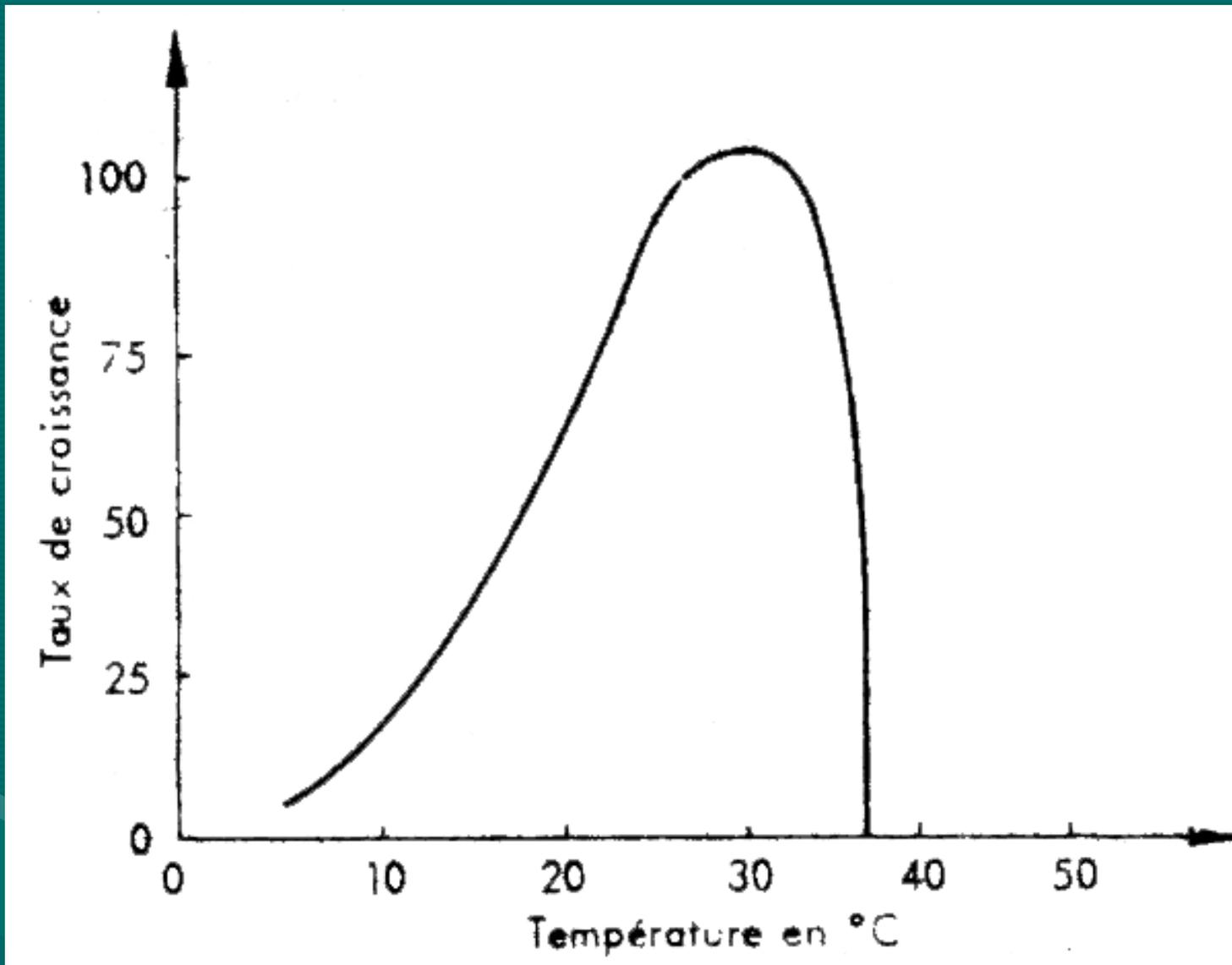
Tambo	Número de bacterias aerobias mesófilas por ml de leche	
	Equipos de ordeño no esterilizados	Equipos de ordeño esterilizado
A	116.400	10.700
B	15.000	4.700
C	187.000	3.600
D	77.100	2.000
E	35.000	2.100
F	49.200	3.000

LA MAYOR PARTE DE LAS BACTERIAS PRESENTES EN LECHE CRUDA, SON:

- Bacterias coliformes
- Pseudomonas
- Microoccus y Staphilococcus
- Esporulados (Clostridium, bacillus)

Que se encuentran en la leche debido a:

- problemas de higiene de la ubre o del equipamiento
- contaminación del ambiente



Influencia de la temperatura sobre el crecimiento de las bacterias mesófilas (%). (Riviere)

Microorganismos	Temperatura de crecimiento en °C		
	Minima	Optima	Maxima
Psicrófilos	- 5	+ 5 a + 10	+ 20
Mesófilos	+ 10	+ 30 a + 40	+ 45
Termófilos	+ 40	+ 50 a + 60	+ 75



LA CONSERVACIÓN EN FRÍO PUEDE SER :

➡ FACTOR QUE FAVORECE LA CONSERVACIÓN DE LA LECHE Y CONTROLA EL DESARROLLO MICROBIANO

➡ CAUSANTE DE UNA SELECCIÓN DE BACTERIAS EN LA LECHE, POR FAVORECER EL DESARROLLO DE BACTERIAS “PSICRÓTROFAS”

• EL DESARROLLO DE BACTERIAS PSICRÓTROFAS EN LA LECHE ESTÁ ACOMPAÑADO DE UN INCREMENTO DE ENZIMAS PROTEOLÍTICAS Y LIPOLÍTICAS, RESISTENTES A LA TEMPERATURA DE PASTERIZACIÓN

LA ACCIÓN DE ESTAS ENZIMAS SE VERÁ EN EL PRODUCTO ELABORADO DEBIDO A QUE PUEDEN SER CAUSA DE DEFECTOS Y ALTERACIONES

PRESENCIA DE BACTERIAS PSICRÓTROFAS EN LECHE



**FALTA DE
HIGIENE Y
DESINFECCIÓN**

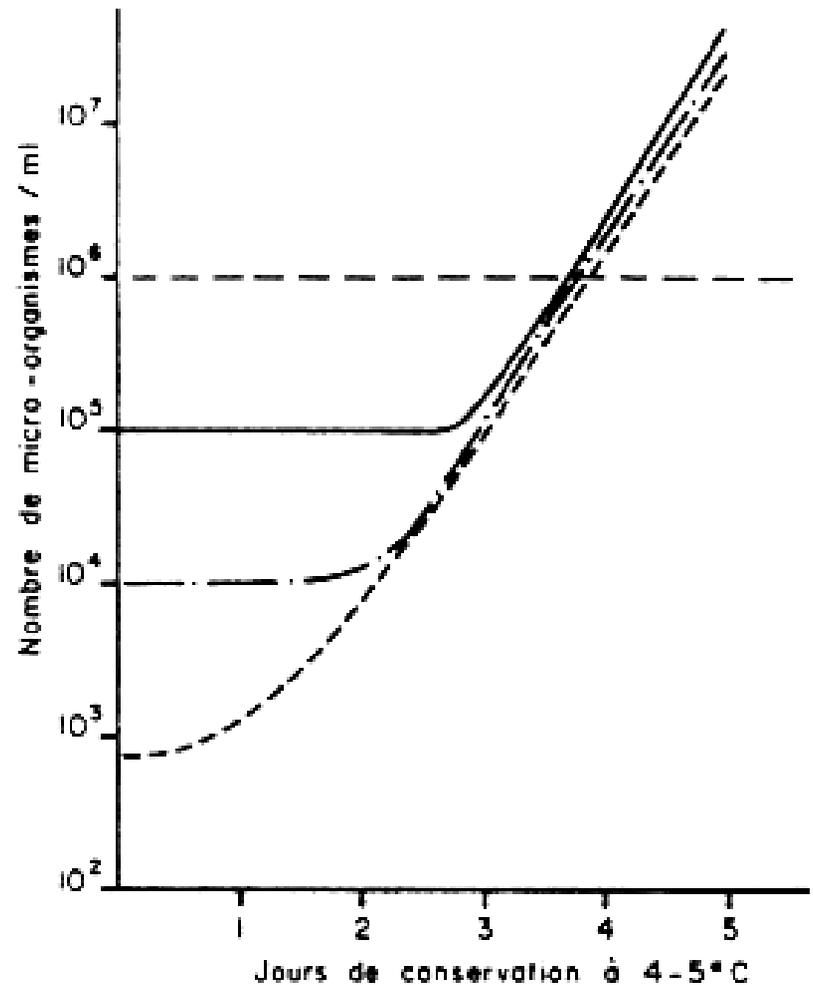
Tabla 5 - Influencia de la corrosión del material del equipamiento Sobre la contaminación de la leche (CHATELAIN et RICHARD, 1981)

Ordeño N°	Número de bacterias aerobias mesófilas/ ml	
	12 hs despues	
	Sin corrosión	Con corrosión
1	6.500	250.000
2	14.000	230.000
3	15.000	240.000
4	16.000	640.000
5	10.000	630.000
6	6.500	210.000
Media	11.000	370.000

-EFECTO DE LA CONTAMINACION DEL EQUIPAMIENTO DE ORDEÑE CON B. PSICRÓTROFAS SOBRE LA LECHE REFRIGERADA, CONSERVADA 72 HORAS ENTRE 3 Y 5 °C (D'après THOMAS)

Tambo	Número de bacterias psicrótrofas/ ml	
	Recien ordeñada	Después de conservación 72 hs entre 3 y 5°C
Material limpio y desinfectado		
1	0	400
2	7	104
3	70	7.000
4	204	5.600
Material no desinfectado		
5	580	4.640.000
6	1.500	7.300.000
7	6.400	14.700.000
8	9.600	29.000.000

- Germes totaux
- - - Germes psychrotrophes
- Pseudomonas



Evolución de la flora microbiana de la leche refrigerada conservada a 5°C (Richard y Auclair, 1984)

MATERIA GRASA



ACCIÓN DEL FRÍO (favorece la ruptura de la membrana, retracción del glóbulo graso con desprendimiento de “aceite” y posterior acción de lipasas – prod. ác. Grasos libres- y del oxígeno)



EFFECTOS MECÁNICOS (bombas no adecuadas, agitadores que generan turbulencias fuertes, etc)



CONSECUENCIAS TECNOLÓGICAS:

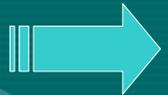
La alteración de la membrana protectora del glóbulo de grasa, permite el contacto entre la grasa y las lipasas, generando defectos organolépticos (lipólisis o enranciamiento)

PROTEÍNAS



LA ACTIVIDAD PROTEOLÍTICAS DE NUMEROSAS BACTERIAS PSICRÓTROFAS SE MANIFIESTA A BAJAS TEMPERATURAS. LA PRODUCCION DE PROTEASAS ES MAYOR A TEMPERATURAS DE REFRIGERACIÓN.

(Ej. *Pseudomonas fluorescens* tiene una actividad 6 veces mayor a 3°C que a 30°C)

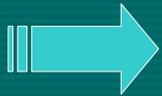


ENZIMAS PROTEOLÍTICAS SON RESISTENTES A LA TEMPERATURA DE PASTERIZACIÓN POR LO TANTO SU ACTIVIDAD CONTINÚA EN EL PRODUCTO



AL MANTENER LA LECHE A BAJA TEMPERATURA SE FAVORECE LA SOLUBILIZACIÓN DE UNA PARTE DE LAS CASEINAS.

Modificación del EQUILIBRIO SALINO Y DE LAS MICELAS



SOLUBILIZACIÓN DE UNA PARTE DEL FOSFATO DE CALCIO ASOCIADO A LAS CASEÍNAS

Manteniendo la leche 48 hs a 3 - 4°C, 10 a 20 % del calcio y 8 a 10 % del fosfato pasan a la fase acuosa

ESTOS EFECTOS TIENEN CONSECUENCIAS TECNOLÓGICAS, FUNDAMENTALMENTE EN LA ELABORACIÓN DE QUESOS

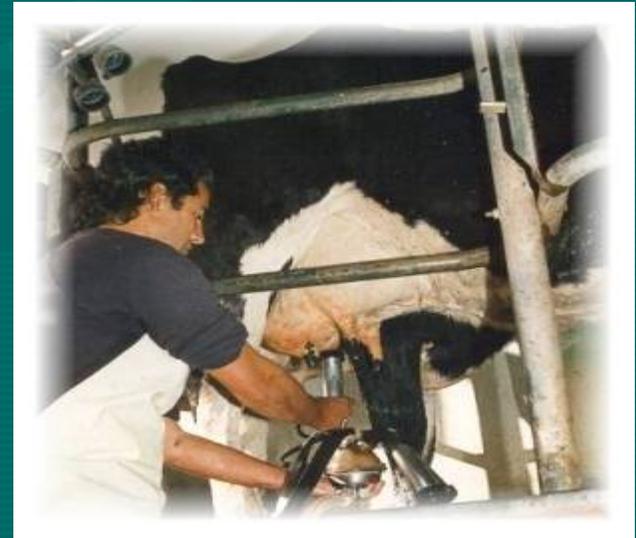


PUEDO CONSERVAR EN FRIO LECHE DE BUENA CALIDAD – obtenidas higiénicamente

MUCHAS VARIACIONES SUCEDEN DEBIDO A QUE LA LECHE CAMBIA DESPUES DE OBTENIDA.

No es un sistema en equilibrio y por eso cambia aun cuando:

- se conserva en las mismas condiciones que en la mama.
- Tiene lugar la contaminación
- Se expone al aire y a la luz
- Se modifica la temperatura



CAMBIOS EN LA LECHE

FISICOS



- Agregación de glóbulos grasos (aglutinación en frío),
- cristalización de parte de la grasa al enfriarse
- Incorporación de burbujas de aire
- Aumento de la viscosidad con el enfriamiento

QUIMICOS



- Incorporación de O₂ (oxidación de algunos Lípidos y otras sust. Como vitamina C) y N₂
- Pérdida de anhídrido carbónico
- Variación de comp. Salina y pH con la temperatura

CAMBIOS EN LA LECHE

BIOQUIMICOS



Principalmente cambios enzimáticos:
lipólisis, proteólisis, hidrólisis)

MICROBIANOS



- Acidificación (con todas sus consecuencias)
- A temperatura ambiente: la mayoría de los cambios ocurren en un solo día
- A 5°C : los cambios suceden a medida que transcurre el tiempo (se observan efectos significativos a mayor tiempo)

La CALIDAD DE LECHE comienza a definirse en EL TAMBO

**-RODEO CONTROLADO, LIBRE
DE BRUCELOSIS, TUBERCULOSIS,
MASTITIS**

**-IDENTIFICACION Y SEPARACION DE
ANIMALES TRATADOS CON
ANTIBIÓTICOS O ENFERMOS**

**ADECUADA ALIMENTACIÓN Y
AGUA PARA ELGANADO**

**CONTROL DE HIGIENE Y DESINFECCIÓN
DURANTE EL ORDEÑE**



La CALIDAD DE LECHE comienza a definirse en EL TAMBO



**MANTENIMIENTO DE LAS
INSTALACIONES Y EQUIPOS**

REGISTROS:

**Es imprescindible ANOTAR
para que quede registrada
la actividad diaria.**



TRANSPORTE

- ORGANIZAR LOS RECORRIDOS DE RECOLECCIÓN ADECUADAMENTE
- USAR TRANSPORTES ADECUADOS
- MANTENER EL EQUIPO EN CORRECTAS CONDICIONES DE HIGIENE Y DESINFECCIÓN

RECIBO DE LECHE

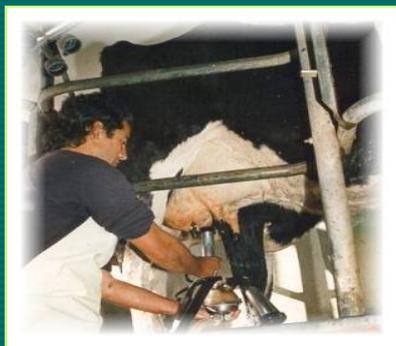
CONTROLAR LA CALIDAD DE LECHE QUE SE RECIBE

MANTENER LA CALIDAD DE LECHE RECIBIDA :

- Manteniendo la higiene del ambiente del recibo, de los equipos y utensilios
- Cuidando la higiene personal
- Pasterizar correctamente
- Evitar la contaminación posterior a la pasterización
- Conservar la leche en condiciones adecuadas (Temperatura, tiempos, etc)

- REGISTROS

CLASIFICAR LA LECHE Y SEPARAR LA QUE NO CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD



TAMBO

BPG

BPA

POES



**RECOLECCIÓN
y TRANSPORTE**

POES



RECIBO

BPM

POES



ELABORACIÓN

BPM - POES

APPCC



Proyecto
“Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad
de la Economía Argentina”
Argentina / INTI – Unión Europea



Muchas gracias



Laura Robert
INTI ΛΑΧΤΕΟΣ
robertl@inti.gov.ar

www.inti.gov.ar/lacteos
www.quesosargentinos.gov.ar