

MICROBIOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

Rafael Tabla Sevillano

Interreg
Sudoe



AGROSMARTcoop

Cuando la leche es segregada en la ubre de la vaca es virtualmente estéril, pero incluso antes de abandonarla es infectada por bacterias que entran a través del canal del pezón.

Siempre hay una cierta concentración de bacterias en el canal, pero son eliminados en los primeros chorros.

Hay veces que la infección toma tal magnitud que la ubre se inflama originando lo que se conoce como MAMITIS.

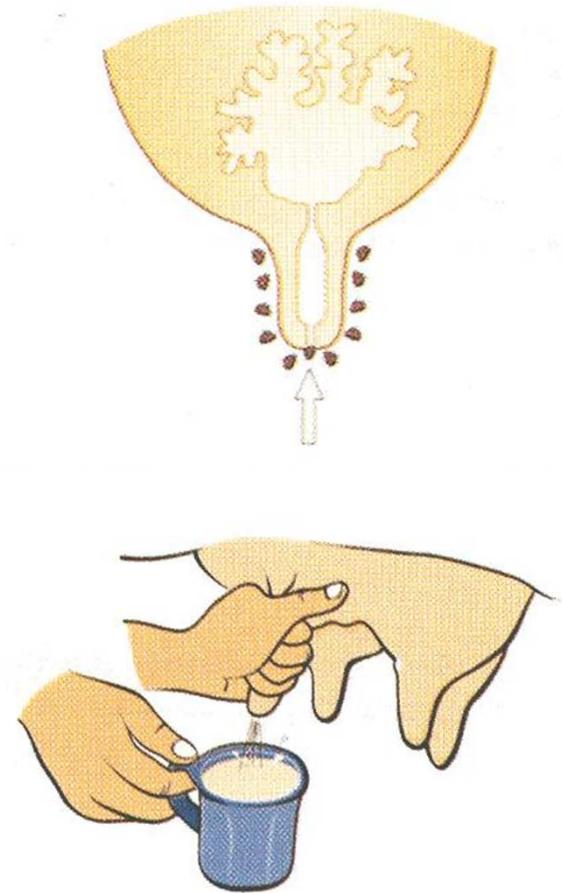


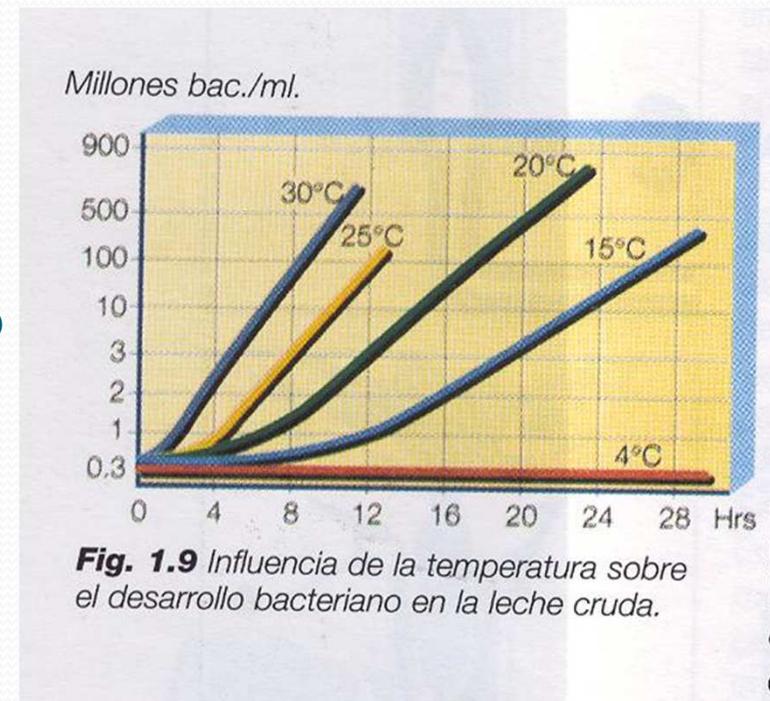
Fig. 4.13 Es aconsejable recoger la primera fracción de leche, rica en bacterias, extraída durante el ordeño de cada pezón, en un envase separado con tapa negra.

MICROBIOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

La leche es un excelente **medio nutritivo** para los microorganismos muy **susceptible** a contaminaciones, puede tener desde unos pocos miles de bacterias hasta varios millones.

Límite microbios en leche para queso
500.000 UFC (no vaca)

El enfriamiento **rápido** de la leche por debajo de **4 °C** contribuye a la buena calidad de la leche y permite la recogida de la leche con **dos días** de intervalo.



BACTERIAS LÁCTICAS

Naturalmente se encuentran no solo en la leche, sino también sobre plantas, en el intestino, etc.

Pueden ser cocos o bacilos, pero todas prefieren como fuente de carbono la lactosa, que fermentaran originando ácido láctico.

La fermentación del ácido láctico puede ser pura (solamente ácido láctico) o impura (además otros compuestos como CO₂, diacetilo, etc.)

Necesitan aminoácidos para crecer, que suelen obtener de la hidrólisis de la caseína, pero su capacidad proteolítica varía mucho. (simbiosis)

FERMENTACIÓN

LECHE

MADURACIÓN QUESO

Azúcares

Proteínas

Grasas

Ácido láctico

Péptidos

Ácidos grasos

α - cetoácidos

Aminas

Cetonas

Alcoholes

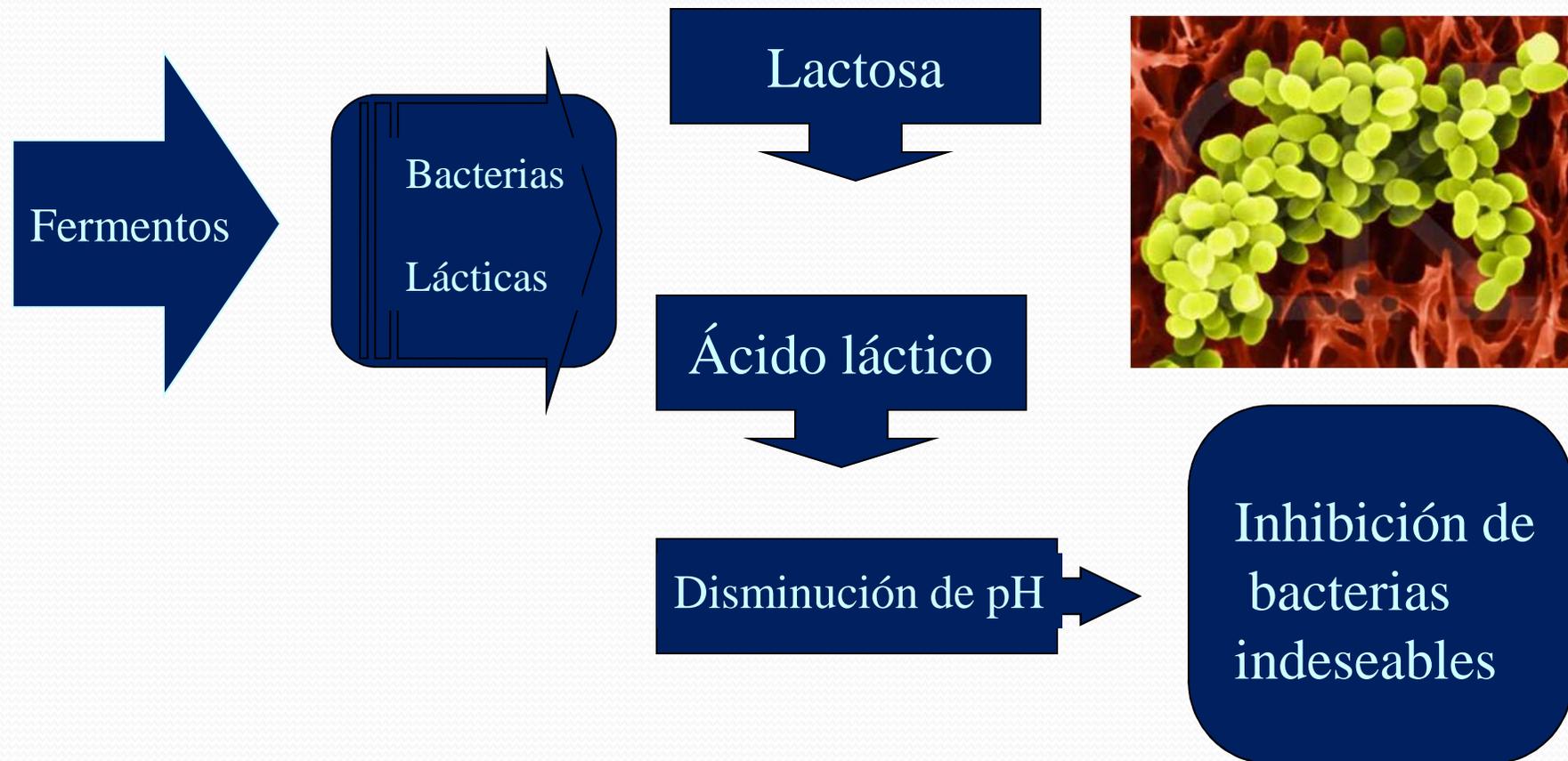
Aldehidos

Ésteres

BACTERIAS

LÁCTICAS

FERMENTACIÓN: ACIDIFICACIÓN



FERMENTOS LÁCTICOS

FERMENTOS LÁCTICOS

Los diferentes productos lácteos acidificados tienen características distintas, y por tanto, utilizan fermentos también distintos para su fabricación.

Los cultivos se pueden clasificar de acuerdo a:

Temperatura óptima de crecimiento:

- bacterias mesófilas.
- bacterias termófilas.

Composición bacteriológica:

- cultivo simple o monocepa.
- cultivo múltiple o mixto.

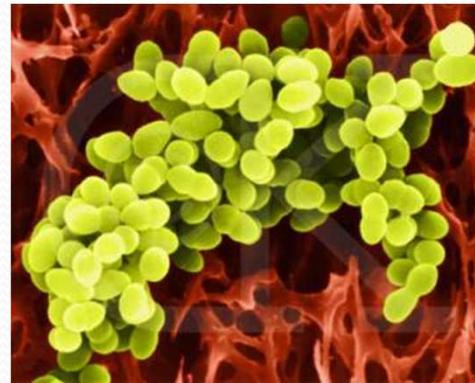


FERMENTOS LÁCTICOS

Mesophilic (Abiasa) Aroma Type B1	LL + LC + LD + LM	Moderate acidifier with some gas and high diacetyl production. Havarti, Camembert, Cream cheese, Sour cream, Creme Fraiche, Cottage cheese, Fromage blanc, Chevre frais, St-Maure, Valencay, Cultured butter.
Mesophilic (Chr Hansen) Flora Danica	LL + LC + LD + LM	Moderate acidifier with some gas and high diacetyl production. Havarti, Camembert, Cream cheese, Sour cream, Creme Fraiche, Cottage cheese, Fromage blanc, Chevre frais, St-Maure, Valencay, Cultured butter.
Mesophilic (Danisco) Choozit LM057	LM	Low acidifier with very high gas and some diacetyl production. Used as an enhancer for Blue cheese and Gouda along with MM series cultures.
Mesophilic (Danisco) Choozit MA011/MA014/MA016/MA019	LL + LC	Moderate/high acidifier with no gas or diacetyl production. Clean flavor, very closed texture, proteolytic during aging. Use for Cheddar, Colby, Monterey Jack, Feta, Chevre, etc.
Mesophilic (Danisco) Choozit MD088/MD089	LD	Low acidifier with moderate gas and high diacetyl production. Used to enhance buttery flavor and produce small eyes in cheese such as Edam/Havarti. Poor acidifier, use with MA series culture.
Mesophilic (Danisco) Choozit MM100/MM101	LL + LC + LD	Moderate acidifier with some gas and high diacetyl production. Use for Brie, Camembert, Havarti, Gouda, Edam, Feta, Blue, Chevre and other buttery, open-textured cheeses. Optimum diacetyl production at 70 - 72° F.
Mesophilic (Danisco) Choozit RA022/RA024/RA026	LL + LC + ST	High acidifier with no gas or diacetyl production.
Mesophilic (Danisco) Choozit SMADL 77	LL + LC + LD + LM	Moderate acidifier with some gas and high diacetyl production. Havarti, Camembert, Cream cheese, Sour cream, Creme Fraiche, Cottage cheese, Fromage blanc, Chevre frais, St-Maure, Valencay, Cultured butter.
Mesophilic Starter (mother)	LL + LC	Moderate/high acidifier with no gas or diacetyl production. Clean flavor, very closed texture, proteolytic during aging. Cheddar, Monterey Jack, Stilton, Edam, Gouda, Muenster, Blue, and Colby.
Mesophilic (Abiasa) Type II	LC	Moderate/high acidifier with no gas or diacetyl production. Cheddar, Colby, Brick, Jack, Farmers, Limburger, Camembert, Brie, Blue cheese, Mozzarella, Provolone, Parmesan, Romano
Mesophilic (Abiasa) Type III	LL + LC	Moderate/high acidifier with no gas or diacetyl production. Clean flavor, very closed texture, proteolytic during aging. Gouda, Edam, Havarti.

BACTERIAS LÁCTICAS MESÓFILAS (acidificantes)

- **Gen. *Lactococcus*.**
 - *Lactococcus lactis*
 - *Lactococcus cremoris*
 - *Lactococcus lactis*



Homofermentativo. Lactosa ---- Ácido láctico

Algunas cepas . Citrato ---- Diacetilo + CO₂

- *Lactococcus lactis cremoris*

Lactosa ----Ácido láctico

Proteólisis

BACTERIAS LÁCTICAS MESÓFILAS (aromáticas)

Gen. Leuconostoc.

Leuconostoc lactis

Leuconostoc mesenteroides.



Heterofermentativa.

Lactosa ---- Ácido láctico + etanol + CO₂

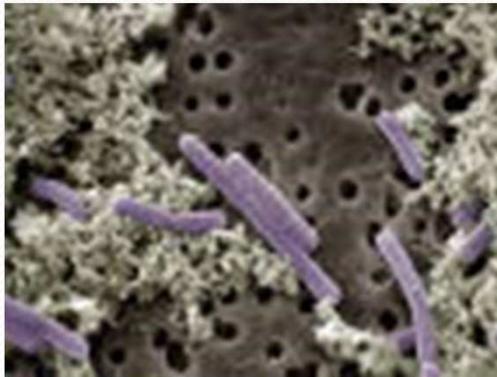
Citrato(+) ----- Diacetilo



BACTERIAS LÁCTICAS MESÓFILAS

Lactobacillus mesófilos

Homofermentativos y heterofermentativos



BACTERIAS LÁCTICAS TERMÓFILAS

Streptococcus thermophilus

Lactobacillus bulgaricus

Lactobacillus lactis

Lactobacillus helveticus

Son más ácido tolerantes

Descienden el pH hasta valores inferiores a 4,0

Lb. helveticus metabolizar la galactosa.



CARACTERÍSTICAS DE LOS FERMENTOS

Tabla 4.2.- Características de las bacterias utilizadas en la premaduración de la leche.

Bacterias	Temperatura	Producción de ácido	Tolerancia a la sal	Producción de aromas
Streptococcus				
Str. lactis	28-32° C	Media	4-6,5 %	Baja
Str. cremoris	25-30° C	Media	3,8-4,2 %	Media
Str. diacetylactis	28-32° C	Baja	4-6,5 %	Alta
Str. thermophilus	40-45° C	Media	1,8-2,2 %	Baja
Str. durans	40-45° C	Media	-	Media
Str. faecalis	40-47° C	Media	-	Media-Alta
Str. citrovorus	Mesófilo	Baja	-	Alta
Leuconostoc				
L. citrovorum	Mesófilo	Baja	-	Alta
L. dextranicum	Mesófilo	Baja	-	Alta
Lactobacilos				
Lb. helveticus	40-45° C	Muy alta	1,8-2,2 %	Baja
Lb. casei	40-45° C	-	-	-
Lb. lactis	40-45° C	Alta	1,8-2,2 %	Baja
Lb. bulgaricus	40-48° C	Alta	-	Media

Lactococos

Yogurt

Poco habituales

Aromáticos

Lactobacilos termófilos

Yogurt

Distintas formas de presentación de cultivos lácteos:

-líquidos, para la propagación a partir de un cultivo madre (esta forma actualmente es rara).

-liofilizados, como un concentrado de cultivos en forma de polvo, para la propagación como cultivo industrial.

-congelados, como un concentrado de cultivos para la propagación como cultivo industrial.

Etapas de propagación

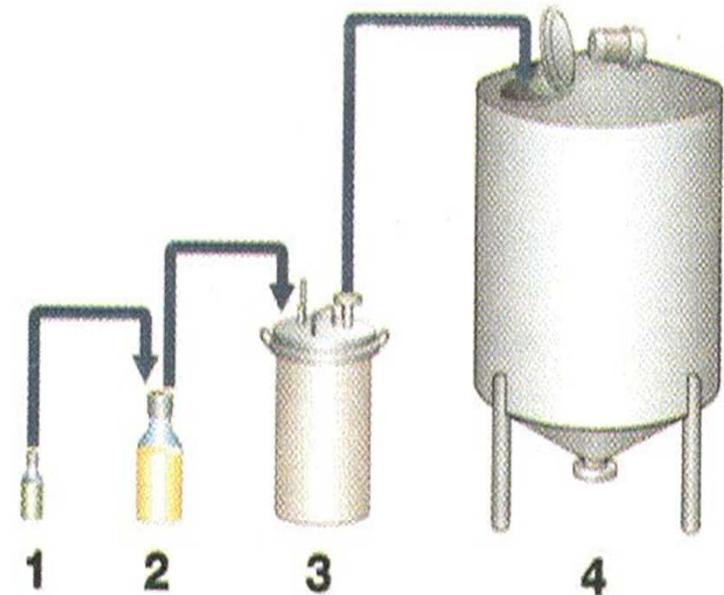
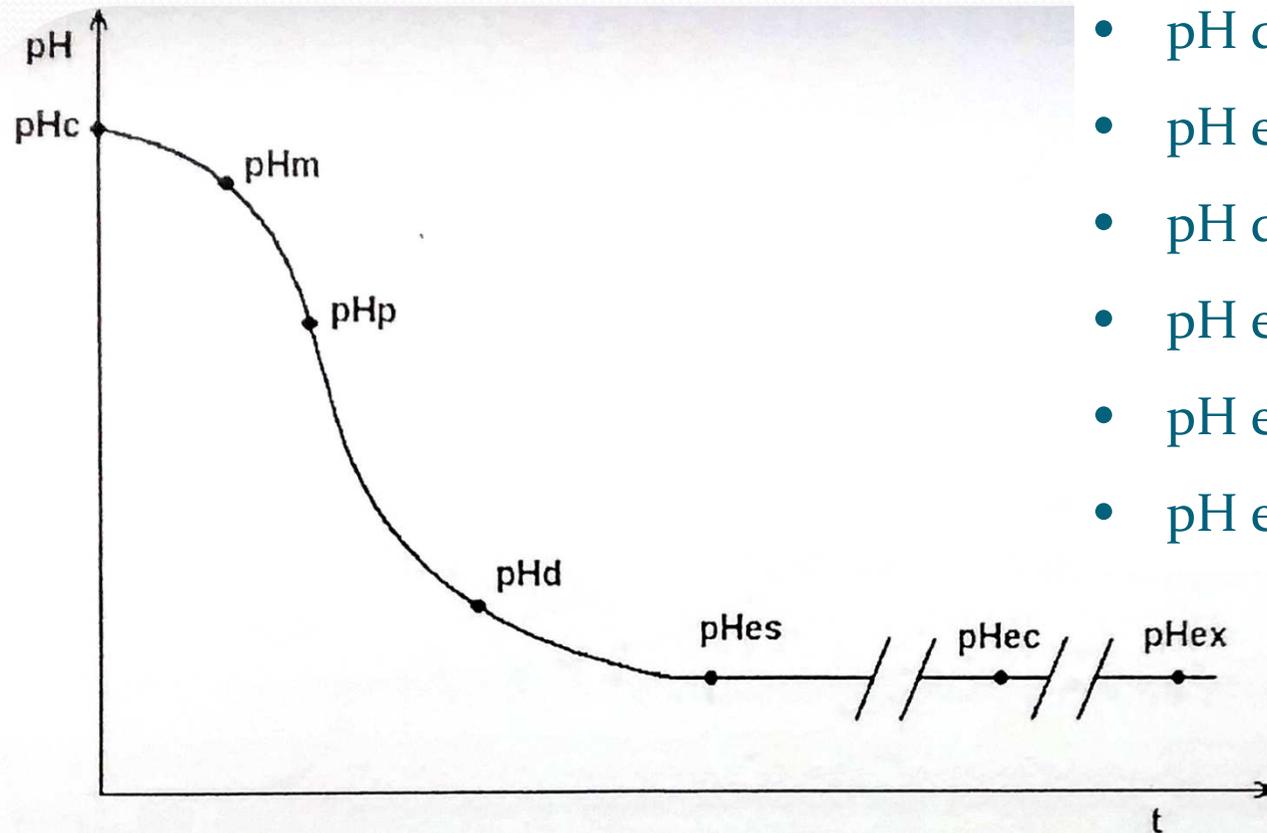


Fig. 10.3 Pasos en la elaboración de fermentos.

1. Cultivo comercial
2. Cultivo madre
3. Cultivo intermedio
4. Cultivo industrial

CURVA DE ACIDIFICACIÓN



- pH de cuajado
- pH de moldeo
- pH en prensa
- pH desmoldeo
- pH entrada sal
- pH entrada camara
- pH expedición

Figura 1. Curva de acidificación y puntos clave de control.

CURVA DE ACIDIFICACIÓN

- La curva de acidificación se usa para estandarizar el proceso de fermentación
- Una vez la curva queda establecida, basta con controlar pHc y pHd para saber si el proceso está dentro de lo esperado
- La curva es estándar, varían los valores según tipo de queso:
 - Pasta ácida 4,4 – 4,6
 - Pasta prensada 5,0 -5,2
- La curva sola no es suficiente, necesita control de incidencias y evaluación del producto final para establecer relaciones causa - efecto

CURVA DE ACIDIFICACIÓN

