

**HOJAS DIVULGADORAS**

Núm. 13/87 HD

# PRINCIPIOS BASICOS PARA LA FABRICACION DE QUESOS

**M. MEDINA FERNANDEZ-REGATILLO**

*Departamento de Bioquímica y Microbiología. INIA.  
Apdo. 8111. 28080 Madrid*



# PRINCIPIOS BASICOS PARA LA FABRICACION DE QUESOS

## 1. INTRODUCCION

La fabricación de queso es el mecanismo ideado por el hombre para aumentar el período de tiempo en que es posible aprovechar buena parte de los compuestos nutritivos presentes en un producto muy perecedero: la leche.

El origen del queso se sitúa en los países cálidos del Mediterráneo oriental, datando posiblemente de varios siglos antes de Cristo. Las tribus nómadas de estos países transportaban la leche en recipientes fabricados con piel de animales, estómagos, vejigas, etc. A temperatura ambiente, la leche se acidificaba rápidamente, separándose en cuajada y suero mediante este «cortado» espontáneo. El suero proporcionaba una bebida refrescante, mientras que la cuajada constituía una masa firme que podía consumirse directamente o conservarse durante períodos más largos.

Probablemente esta fermentación natural de la leche evolucionó en dos sentidos: de un lado, hacia la producción de las leches fermentadas líquidas, como el yogur, y, de otro, mediante el desuerado a través de paños o de recipientes perforados, hacia cuajadas sólidas que podían salarse y mantenerse períodos más prolongados. De esta forma se conservaba gran parte del valor nutritivo de la leche, permitiendo su utilización en épocas de escasez de leche líquida.

Con el tiempo se comprobó que la secreción del estómago de rumiantes jóvenes tenía la capacidad de coagular la leche, conduciendo este hecho a la posterior utilización del cuajo para elaborar el queso.



Las referencias escritas sobre el queso son escasas hasta los tiempos de griegos y romanos, en que se reconoce su valor nutritivo y su variabilidad, atribuida a los distintos climas, tipos de leche y prácticas de elaboración. Dichas prácticas fueron extendiéndose con los movimientos de las poblaciones.

De esta forma se originó un alimento universal que se produce en prácticamente todo el mundo a partir de la leche de diversas especies de mamíferos. El queso se encuentra entre los mejores alimentos del hombre no sólo por su alto valor nutritivo, sino también por sus cualidades organolépticas.

La gran variedad existente de quesos se explica fundamentalmente por dos hechos:

1. La naturaleza de la leche, ya que no sólo influyen las diferencias entre leches de distintas especies o razas, sino que incluso pequeñas diferencias en la composición tienen efecto en las propiedades del queso.

2. Las formas de preparación, que presentan una gran diversidad. Antes venían determinadas por condiciones geográficas, climatológicas, económicas e históricas, pero actualmente estas condiciones se han modificado debido al progreso técnico y al desarrollo de los medios de comunicación. Aun así, muchos tipos de queso permanecen ligados a una región y no se fabrican en otros lugares.

Las características de cada tipo de queso son el resultado de numerosos factores interdependientes, como son, además de la composición de la leche, factores microbianos (composición de la flora microbiana presente en la leche cruda y de la añadida, etc.), bioquímicos (concentración y propiedades de los enzimas presentes, etc.), físicos y fisicoquímicos (temperatura, pH, etc.), químicos (proporción de calcio en la cuajada, agua, etc.) y mecánicos (corte, removido, etc.).

Se trata, por tanto, de un sistema muy complejo que no es del todo conocido por el hombre.

La presente hoja divulgadora intenta abordar brevemente cuáles son los principios básicos más extendidos de la fabricación del queso, tal y como se conocen en nuestras coordenadas geográficas, sin pretender agotar un tema en el que ha de

---

profundizar el lector interesado en llevar estos principios a la práctica.

Una primera orientación para este tipo de lector viene dada en la bibliografía que se ofrece en las páginas finales de la presente publicación.

## **2. TIPOS DE FABRICACION**

La transformación de la leche en queso consta fundamentalmente de dos procesos: la obtención de la cuajada y su maduración.

En la fabricación artesanal de queso más tradicional, la cuajada se obtiene añadiendo el cuajo directamente a pequeños volúmenes de leche cruda, aunque existen fábricas artesanales que pasterizan la leche.

En la fabricación industrial, debido fundamentalmente a los tratamientos térmicos que tienen como fin higienizar la leche, el proceso es más complejo, siguiendo los siguientes pasos:

1. Preparación de la leche.
2. Adición de fermentos.
3. Coagulación.
4. Desuerado.
5. Salado.
6. Maduración.

En lo sucesivo seguiremos el esquema expuesto para la fabricación industrial, aunque haremos comentarios sobre aspectos de la fabricación artesanal a lo largo del texto.

## **3. ETAPAS DE LA FABRICACION DEL QUESO**

### **3.1. Preparación de la leche**

Previamente al comienzo de la fabricación de queso es necesario someter la leche a una serie de tratamientos que conducirán a un producto homogéneo y con unos parámetros óptimos para la obtención del queso que se trate de fabricar.



Fig. 1.—A la llegada a la fábrica, la leche sufre una serie de procesos. (En la foto, filtrado.)

Entre estos tratamientos encontramos:

- Filtrado.
- Clarificación.
- Desnatado o añadido de nata para llevar la leche a un contenido graso óptimo.
- Homogenización de los glóbulos grasos en el seno de la leche.
- Pasterización, generalmente pasterización HTST (72°C/15 sg), aunque existen fábricas artesanales que pasterizan la leche, en cuyo caso suelen utilizar la pasterización en cuba (63° C/30 min.).

La pasterización destruye los microorganismos perjudiciales (patógenos causantes de enfermedades, productores de defectos como ciertas hinchazones de los quesos, etc.), pero también destruye la flora beneficiosa, fundamentalmente bacterias lácticas y diversos enzimas que juegan un papel importante en la maduración de quesos elaborados a partir de leche cruda.

---

El número de bacterias presentes en la leche antes del tratamiento térmico dependerá de la eficacia de las medidas higiénicas tomadas en las granjas, así como del aumento que hayan experimentado durante su transporte y almacenamiento. Tras un tratamiento térmico eficaz el número de microorganismos deberá reducirse en un 92-99 por 100.

### 3.2. Adición de fermentos

Los procesos de fermentación en los quesos elaborados con leche cruda dependen de la contaminación natural de la leche con bacterias lácticas. En los quesos de leche pasteurizada es necesario inocular bacterias lácticas seleccionadas, de características conocidas.

La función principal de estas bacterias es la producción de ácido láctico mediante la fermentación de la lactosa. El ácido láctico promueve la formación y desuerado de la cuajada, evita que crezcan en ésta microorganismos patógenos debido a que disminuye el pH a unos valores de 5,0-5,2 y le confiere un sabor ácido. Además estas bacterias dan lugar a sustancias responsables del aroma y contribuyen a la maduración mediante la proteólisis (ruptura de las proteínas) y la lipólisis (ruptura de las grasas).

Dichas bacterias lácticas añadidas se denominan fermentos.

Los fermentos se clasifican, esencialmente por su temperatura óptima de crecimiento, en dos grupos:

- MESOFILOS. Con un óptimo de 20-30°C, están formados por una o varias cepas de *Streptococcus lactis* subsp. *diacetylactis* y *Leuconostoc* spp.
- TERMOFILOS: Con un óptimo de 37-45° C, se utilizan cuando la temperatura de calentamiento de la cuajada es elevada (45-54° C), y están formados por una o varias cepas de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus* y *Lactobacillus lactis*.

El fermento debe producir la proporción de ácido requerida, no debe ocasionar sabores desagradables y





Fig. 2.—Preparación del fermento. Añadido de fermento comercial al fermentador.

debe conferir a la cuajada las condiciones necesarias para el desarrollo del sabor buscado.

La preparación tradicional de fermentos en la fábrica consiste en la resiembra diaria de los cultivos. Es siempre una operación delicada, debido fundamentalmente a los peligros de contaminación por otras bacterias y por bacteriófagos (virus que atacan a las bacterias). Estos inconvenientes se corrigen mediante el empleo de fermentos concentrados, congelados o liofilizados, que se inoculan en el fermentador o incluso directamente a la cuba.

Para variedades particulares de queso pueden inocularse otros tipos de microorganismos, como son:

- mohos: en quesos maduros superficialmente (*Penicillium camemberti*) y en los de pasta azul (*Penicillium roqueforti*).
- bacterias propiónicas: productoras de ácido propiónico y  $\text{CO}_2$ , responsable de la formación de los «ojos» en quesos como el Gruyère.

---

*Brevibacterium linens*, que constituye los denominados en ocasiones fermentos del rojo por el color de sus colonias. Se utiliza en los quesos madurados superficialmente por bacterias.

### 3.3. Coagulación

Consiste en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína (proteína de la leche), que conducen a la formación de un coágulo.

Tiene lugar debido a la acción conjunta de la acidificación por las bacterias lácticas (coagulación láctica) y de la actividad del cuajo (coagulación enzimática).

La coagulación láctica o ácida es realizada por las bacterias lácticas presentes en la leche cruda o procedentes del fermento, que transforman la lactosa en ácido láctico haciendo descender el pH de la leche, lo que produce la alteración de la caseína hasta la formación de un coágulo.

La coagulación enzimática se produce cuando se añade cuajo a la leche. Durante siglos se ha utilizado en quesería cuajo animal, es decir, el enzima renina extraída del cuarto estómago de los rumiantes lactantes. Las dificultades de aprovisionamiento a nivel mundial de cuajo, junto con el aumento de precio de las preparaciones comerciales del enzima, han favorecido el desarrollo de otros enzimas coagulantes, tanto de origen animal (pepsinas bovina y porcina), como de origen microbiano (proteasas fúngicas, etc.) o vegetal (flores de *Cynara cardunculus*, etc.). El cuajo es un enzima proteolítico que actúa desestabilizando a la caseína, lo que da lugar a la formación de un «gel» o coágulo que engloba al suero y los glóbulos grasos en su interior. Igualmente, su actividad proteolítica conduce a la formación de compuestos que serán utilizados por las bacterias del fermento para su multiplicación.

La adición del cuajo a la leche es un punto de considerable importancia en la fabricación de queso. En los quesos frescos, de coagulación fundamentalmente láctica, se utilizan pequeñas cantidades de cuajo y se opera a temperaturas bajas (15-20° C)





para evitar la actividad óptima del enzima. En este caso, el cuajo se emplea más bien para facilitar el desuerado, que por su acción coagulante o por su capacidad proteolítica a lo largo de la maduración. La leche deberá contener los fermentos lácticos necesarios para asegurar la acidificación. En los quesos de coagulación fundamentalmente enzimática (p. ej., Gruyère) se añaden cantidades de cuajo muy superiores y se coagula a temperatura más elevada (30-35° C) para acelerar la formación de la cuajada. En estos quesos, los fermentos no deben desarrollarse de inmediato a fin de que no se acidifique la leche sensiblemente durante la coagulación y durante las operaciones del desuerado. Finalmente, en los quesos de coagulación mixta (p. ej., Camembert) se emplea una cantidad de cuajo considerable a una temperatura que permita el desarrollo óptimo de los fermentos lácticos (28-32° C) y que al mismo tiempo garantice al cuajo unas condiciones de acción bastante favorables.



Fig. 3.—Moldes para la fabricación del queso español más popular.

---

La firmeza del coágulo y la textura de la cuajada formada dependerán, fundamentalmente, de la cantidad de cuajo utilizado, de la temperatura (velocidad de coagulación máxima a 40-42° C) y de la acidez de la leche.

### 3.4. Desuerado

Consiste en la separación del suero que impregna el coágulo, obteniéndose entonces la parte sólida que constituye la cuajada.

Para permitir la salida del suero retenido en el coágulo es preciso recurrir a acciones de tipo mecánico, como son el cortado y el removido, cuya acción se completa mediante el calentamiento y la acidificación.

3.4.1 *Cortado*: Consiste en la división del coágulo en porciones con objeto de aumentar la superficie de desuerado y, por tanto, de favorecer la evacuación del suero. Según el tipo de queso, el cortado es más o menos intenso, desde un simple cortado en los quesos de pasta blanda a un corte en pequeños cubos en los de pasta más dura. Por tanto, existe para cada tipo de queso una dimensión óptima del grano.

El cortado de la cuajada se efectúa utilizando unos instrumentos denominados liras, de las que existen distintos modelos manuales y mecánicos. Estas últimas son solidarias a las cubas de la elaboración del queso cuando éstas son de volumen considerable.

El cortado de la cuajada debe realizarse lentamente con el fin de no deshacer el coágulo, pues de lo contrario se formarían granos irregulares que desuerarían con dificultad.

3.4.2 *Removido*: Tiene por objeto acelerar el desuerado e impedir la adherencia de los granos, así como posibilitar un calentamiento uniforme. Se efectúa con ayuda de agitadores, que, al igual que las liras, pueden ser manuales o mecánicos.

3.4.3 *Calentamiento*: La elevación de la temperatura permite disminuir el grado de hidratación de los granos de cuajada favoreciendo su contracción. La subida de la temperatura ha de ser lenta y progresiva, ya que si se produce de forma brusca se observa la formación en la superficie de los granos de una costra



Fig. 4.—Cortando el coágulo en fabricación artesanal (arriba) y en fabricación industrial (abajo).

impermeable que detiene el desuerado. Las temperaturas de calentamiento bajas conducirán a cuajadas con mayor contenido de humedad y, por tanto, con más lactosa, que será utilizada

---

por las bacterias lácticas para producir ácido en las primeras fases del período de maduración. Las temperaturas altas de cocción conducen a una cuajada seca y dura, adecuada para una maduración lenta y prolongada. Así, por ejemplo, en quesos tipo Gruyère la cuajada se somete a temperaturas de 52-55° C.

3.4.4. *Acción de la acidificación:* El cortado, la agitación e incluso el calentamiento por sí solos no permiten en la práctica la obtención de una cuajada adecuada a partir de un coágulo. Es necesaria la intervención de un proceso biológico, la acidificación. Las bacterias lácticas permanecen, en su mayoría, retenidas en los granos de cuajado. Su crecimiento y, por tanto, su actividad acidificante, favorece la expulsión de humedad de la cuajada. La acidificación influye de forma determinante en la composición química y en las características físicas de la cuajada.

Como hemos visto en este apartado, las acciones mecánicas, el calentamiento y la acidificación constituyen los factores esenciales del desuerado. El éxito de un proceso de fabricación depende, en gran medida, de una combinación juiciosa de estos tres factores.

La fase final del desuerado en numerosos procedimientos de fabricación consiste en la realización de otras dos operaciones que, además de completar el desuerado, confieren al queso su forma definitiva. Dichas operaciones son:

### **3.5. El moldeado,**

o colocación de la cuajada en moldes, cuya forma y tamaño varía con cada tipo de queso.

### **3.6 El prensado,**

que se efectúa en prensas de quesería, con las que se ejerce sobre la cuajada determinada presión que puede aumentar progresivamente durante el curso de la operación. Las condiciones del prensado son distintas para cada tipo de queso, variando la presión a aplicar, el desarrollo y duración de la operación, etc.



Fig. 5.—Metiendo la cuajada en moldes.

Así, por ejemplo, en los quesos más intensamente desuerados (Gruyère) las presiones utilizadas alcanzan progresivamente 16 a 18 kg por kg de queso, con una duración de veinticuatro horas como mínimo, mientras que en quesos menos desuerados se aplican presiones inferiores durante unas pocas horas.

### 3.7. Salado

Es una operación que se efectúa en todos los quesos con el fin de regular el desarrollo microbiano, tanto suprimiendo bacterias indeseables como controlando el crecimiento de los agentes de la maduración. El salado contribuye también a la pérdida de suero que continúa tras el desuerado y mejora el sabor del queso.

Puede realizarse en seco o por inmersión en un baño de salmuera. En el primer caso, lo más frecuente es extender sal sobre la superficie del queso, o bien puede incorporarse directamente a la cuajada mezclándola con ésta. El salado en salmuera es empleado en la fabricación de numerosos quesos y es la forma más extendida de salado en nuestro país. Los quesos se mantienen sumergidos en un baño de salmuera durante un período variable (de seis a setenta y dos horas en algunos tipos), dándose la vuelta a los quesos periódicamente.





Fig. 6.—Distintos

### 3.8. Maduración

Es la última fase de la fabricación del queso. La cuajada, antes de iniciarse la maduración, presenta una capacidad, volumen y forma ya determinadas. Suele ser ácida en razón de la presencia de ácido láctico. En el caso de los quesos frescos la fabricación se interrumpe en esta fase. Los demás tipos de queso sufren una maduración más o menos pronunciada, que es un fenómeno complejo y mal conocido.

La maduración comprende una serie de cambios de las propiedades físicas y químicas adquiriendo el queso su aspecto, textura y consistencia, así como su aroma y sabor característicos.

*Los cambios químicos responsables de la maduración son:*

- Fermentación de la lactosa a ácido láctico, pequeñas cantidades de ácidos acético y propiónico,  $\text{CO}_2$  y diacetilo.

Es realizada fundamentalmente por las bacterias lácticas. Comienza durante la coagulación y el desuerado y se prolonga hasta la desaparición casi completa de la lactosa. El ácido láctico procedente de la degradación de la lactosa no se acumula en la cuajada, sino que sufre distintas transformaciones de naturaleza diversa. En quesos blandos madurados por mohos,



tipos de prensas.

es metabolizado por éstos. En queso tipo Gruyère se transforma en propiónico, acético y  $\text{CO}_2$ .

- **Proteolisis.** Es uno de los procesos más importantes de la maduración que no sólo interviene en el sabor, sino también en el aspecto y la textura. Como resultado de la proteolisis se acumulan una gran variedad de productos en el queso durante la maduración. Por otra parte, este proceso no es siempre uniforme en toda la masa del queso, pudiendo ser más intenso en la superficie que en el interior (por ejemplo, en quesos blandos madurados superficialmente).

- **Lipolisis.** La lipolisis o hidrólisis de las grasas afecta a una pequeña proporción de éstas. Sin embargo, los ácidos grasos liberados y sus productos de transformación, aunque aparecen en pequeñas cantidades, influyen decisivamente en el aroma y sabor del queso.

*Los agentes responsables de la transformación de la cuajada en su producto final son los enzimas procedentes de:*

- **La leche.** La leche contiene proteasas y lipasas, así como otros sistemas enzimáticos. Su papel en la maduración es limitado, ya que su concentración es baja y en algunos casos son termosensibles y presentan un pH óptimo de actividad alejado del pH de la cuajada.



---

- El cuajo o agente coagulante. El cuajo es un enzima proteolítico que no sólo interviene en la formación del coágulo, sino también en su evolución posterior. Su participación dependerá de la tecnología de elaboración de cada variedad, según las diferentes cantidades de cuajo utilizadas y retenidas en la cuajada.

- La flora microbiana. Los microorganismos intervienen en la maduración liberando a la cuajada sus enzimas exocelulares y, tras su lisis o ruptura, mediante sus enzimas contracelulares. La cuajada contendrá microorganismos procedentes de la leche, si se parte de leche cruda, de los fermentos adicionados y otros que se desarrollen en la superficie y el interior. La flora microbiana se encuentra en constante evolución, sucediéndose distintos grupos microbianos a lo largo de la maduración del queso. La población microbiana de un queso es extremadamente densa, sobrepasando a menudo los  $10^9$  microorganismos/gramo.

El período de maduración puede comprender desde una o dos semanas hasta más de un año. Los quesos blandos, con un alto contenido en agua, sufren períodos cortos de maduración.

Las condiciones físicas y químicas influirán sobre la actividad microbiana y enzimática, de la que depende esencialmente la maduración del queso. *Los factores más importantes que actúan en la maduración son:*

- **AIREACION:** El oxígeno condiciona el desarrollo de la flora microbiana aerobia o anaerobia facultativa. La aireación asegurará las necesidades de oxígeno de la flora superficial de los quesos: mohos, levaduras, *Brevibacterium*, etc.

- **HUMEDAD:** Favorece el desarrollo microbiano. Las cuajadas con mayor contenido en humedad maduran rápidamente, mientras que en las muy desueradas el período de maduración se prolonga considerablemente.

- **TEMPERATURA:** Regula el desarrollo microbiano y la actividad de los enzimas. La temperatura óptima para el desarrollo de la flora superficial del queso es de 20-25°C; las bacterias lácticas mesófilas proliferan más rápidamente a 30-35°C, y las termófilas, a 40-45°C. La producción máxima de



enzimas tiene lugar generalmente a una temperatura inferior a la óptima de desarrollo y la actividad de los enzimas, generalmente es máxima a 35-45°C. En la práctica industrial, la maduración se efectúa a temperaturas muy inferiores a las óptimas, generalmente comprendidas entre 4 y 20°C, según las variedades.

- **CONTENIDO EN SAL:** Regula la actividad de agua y, por tanto, la flora microbiana del queso. El contenido en cloruro sódico de los quesos es generalmente de un 2-2,5 por 100, que referido a la fase acuosa en que está disuelto supone el 4-5 por 100.

- **pH:** Condiciona el desarrollo microbiano, siendo a su vez resultado de éste. Los valores de pH del queso oscilan entre 4,7 y 5,5 en la mayoría de los quesos, y desde 4,9 hasta más de 7 en quesos madurados por mohos.

Las primeras fases de fabricación determinan la velocidad de producción de acidez hasta la adición de cloruro sódico, que, junto con la pérdida de la lactosa, determina el pH más bajo del



Fig. 7.—Salmuera.



Fig. 8.—Pasterizador.

queso. Posteriormente, la actividad de bacterias y mohos origina la degradación de los componentes de la cuajada a compuestos neutros o alcalinos que elevan el pH, cuyos niveles máximos se registran cuando la actividad proteolítica es muy fuerte.

Básicamente, pueden distinguirse dos sistemas de maduración del queso:

Los QUESOS DUROS maduran en condiciones que eviten el crecimiento superficial de microorganismos y disminuyan la actividad de los microorganismos y enzimas del interior. La maduración ha de ser un proceso lento y uniforme en toda la masa del queso, no viéndose afectada por el tamaño.

Los QUESOS BLANDOS se mantienen en condiciones que favorezcan el crecimiento de microorganismos en su superficie, tanto mohos (*Penicillium camemberti* en queso Camembert) como bacterias (*Brevibacterium linens* en queso Limburger). Los enzimas producidos por estos microorganismos se difundirán hacia el interior del queso, progresando la maduración en



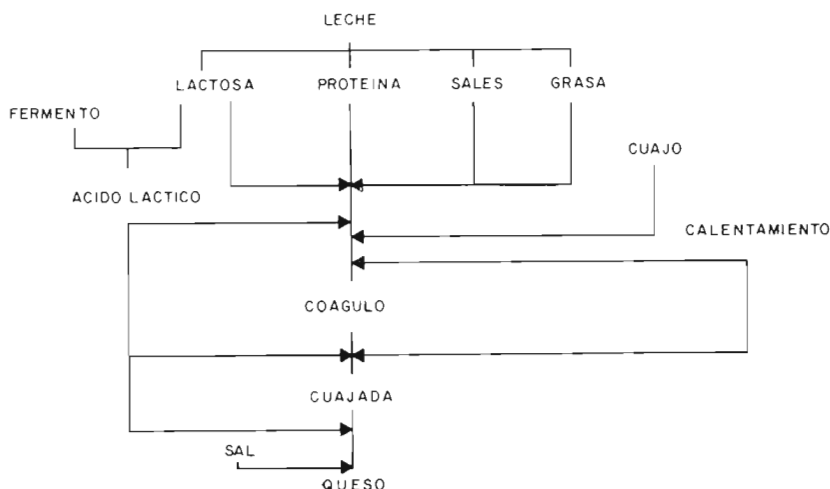
esta dirección. La forma plana y el tamaño relativamente pequeño de estos quesos favorecerán dicho proceso.

Un sistema intermedio sería el utilizado en los quesos madurados internamente por mohos (quesos azules). Inicialmente, los microorganismos y sus enzimas son responsables de cambios en el interior del queso. Posteriormente se favorece la penetración de aire al interior del queso, introduciéndose, de forma natural o mediante inoculación, mohos como *Penicillium roqueforti*, responsables del sabor y aspecto característicos de estos quesos.

Generalmente, el tamaño y forma del queso están ligados al tipo de maduración que experimenta y a las condiciones de temperatura y humedad a las que se mantiene. Los QUESOS DUROS maduran lentamente, de varios meses hasta más de un año, a temperaturas de 4-14°C y humedad relativa baja (86-88 por 100) para evitar el desarrollo de mohos, pero suficiente para impedir una evaporación excesiva. Algunas variedades se revisitan de parafina, emulsiones plásticas o películas especiales que excluyen el aire, con lo que se impide el crecimiento de los mohos y la pérdida de humedad. Cuando se requiere el desarrollo superficial de microorganismos, se aumenta la superficie en relación con la masa del queso, se sala en seco con el fin de controlar la flora y se madura a 15-20°C y humedad realtiva del 90-95 por 100. En estas condiciones tiene lugar una sucesión de microorganismos idónea, consistente en levaduras y mohos halotolerantes que utilizan el ácido láctico, neutralizando la pasta y permitiendo el desarrollo posterior de bacterias (por ejemplo, *Brevibacterium linens*) y mohos (por ejemplo, *Penicillium*.)



## LA OBTENCIÓN DE UN QUESO NO MADURO



## FERMENTOS LACTICOS

BACTERIAS	TIPO DE QUESO
<b>FERMENTOS MESOFILOS</b>	
<i>Streptococcus cremoris</i>	Quesos duros (Cheddar)
<i>Streptococcus lactis</i>	Quesos azules (Roquefort)
<i>Streptococcus lactis subsp diacetylactis</i>	Quesos blandos (Camembert)
<i>Leuconostoc spp</i>	(madurados)
<i>Streptococcus cremoris</i>	Quesos blandos (Cottage)
<i>Streptococcus lactis subsp diacetylactis</i>	(no madurados)
<i>Leuconostoc cremoris</i>	
<b>FERMENTOS TERMOFILOS</b>	
<i>Streptococcus thermophilus</i>	Quesos muy duros
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	(Parmesano)
<i>Lactobacillus lactis</i>	Quesos de pasta cocida
<i>Lactobacillus helveticus</i>	(Emmenthal)





# QUESOS DE ESPAÑA



- YAGA
- CABRA
- OVEJA
- VACA Y CABRA ÚNICO
- CABRA ÚNICO
- YAGA ÚNICO
- CABRA ÚNICO



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

Con la colaboración de los MAESTROS QUESEROS ARTESANOS y la dirección técnica de la ASOCIACION PARA EL FOMENTO DE LOS QUESOS ARTESANOS

---

## TIPOS DE QUESO

1. QUESOS DUROS (26-50% humedad). Madurados por bacterias  
Muy duros (26-34%). Parmesano  
Duros (36-46%). Emmenthal. Cheddar  
Semiduros (45-50%). Gouda.
2. MADURADOS INTERNAMENTE POR MOHOS  
Semiduros (42-52%). Roquefort
3. MADURADOS SUPERFICIALMENTE POR BACTERIAS  
Semiblandos (45-55%). Limburger
4. QUESOS BLANDOS  
Madurados superficialmente por mohos (48-55%). Brie.  
Camembert.
5. QUESOS BLANDOS  
No madurados (50-80%). Cottage. Mozzarella.
6. OTROS TIPOS: En salmuera. De suero. Fundidos.





## BIBLIOGRAFIA

ALAIS, Ch. (1985).

Ciencia de la leche.

Ed. Reverte. Barcelona.

COMPAIRE, C. (1976).

Quesos. Tecnología y control de calidad.

Manual Técnico núm. 43. Ministerio de Agricultura.

ECK, A. (Ed. 1984).

Le fromage.

Technique et Documentation Lavoisier. Paris.

KOSIKOWSKI, F. V. (1977).

Chese and Fermented Milk Products. 2.<sup>a</sup> ed.

Edwards Brothers Inc.; Ann Arbor. Michigan.

Ministerio de Agricultura (1974).

Catálogo de quesos españoles. 2.<sup>a</sup> edición.

NUÑEZ, M., y MARTINEZ-MORENO, J. L. (1976).

Flora microbiana del queso manchego. I. Evolución de la flora microbiana de quesos manchegos artesanales.

Anales I. N. I. A. Serie general 4,11.

ROBINSON, R. K. (Ed. 1981).

Dairy Microbiology. Vol 2. The Microbiology of Milk Products.

Applied Science Publishers. Londres.

SCOTT, R. (1981).

Chese Making Practice.

Applied Science Publishers. Londres.

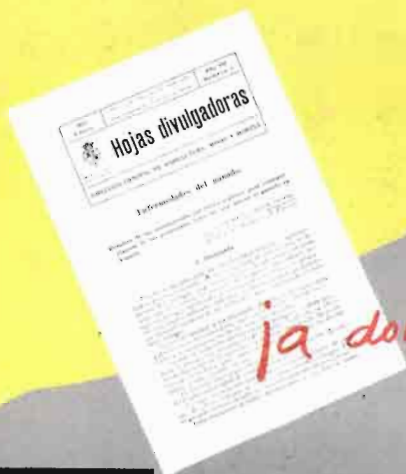
VEISSEYRE, R. (1980).

Lactología Técnica, 2.<sup>a</sup> edición.

Editorial Acribia.

Zaragoza.

*Desde principios de siglo tenemos 20 citas al año...  
y no hemos fallado nunca*



## **HOJAS DIVULGADORAS**

*Por solo 400 pesetas enviadas por giro postal  
recibirá ¡a DOMICILIO! 20 números al año de la  
publicación agraria de mas tradicion.*

Publicaciones Agrarias
Pesqueras y Alimentarias

MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
PESCA Y ALIMENTACION

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION  
Y CAPACITACION AGRARIAS

Servicio de Extensión Agraria  
Corazón de María, 8 - 28002-Madrid

Se autoriza la reproducción **íntegra** de esta publicación mencionando su origen: «Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación».