

VIII

LECHES CONSERVADAS DE CONSUMO DIRECTO

Prof. Dr. BENITO MATEOS-NEVADO ARTERO
Dra. M^a. DOLORES MATEOS-NEVADO ALONSO
Universidad de Sevilla

LECHES CONSERVADAS DE CONSUMO DIRECTO

Prof. Dr. BENITO MATEOS-NEVADO ARTERO
Dra. M^a. DOLORES MATEOS-NEVADO ALONSO

Vamos a tratar de las leches conservadas, de consumo directo, sin extraerles el agua, es decir, de la leche esterilizada y de la UHT.

LECHE ESTERILIZADA

Se trata de leches higienizadas y conservadas. Su descripción se recoge en la Norma General de la Calidad de la Leche Esterilizada (Orden 3.10.83), B.O.E. nº 239 de 6.10.83.

Se denomina así a la leche en la que se realiza la esterilización bien con envasado previo (en torres) ¹ o, cuando se envasa después de esterilizarla (UHT).

Definición

La leche esterilizada es la leche natural, entera o desnatada, sometida a un proceso de calentamiento con temperatura comprendida entre 110-120°C, durante 20 minutos, con el fin de asegurar la destrucción total de los microorganismos y la inactivación de sus formas de resistencia.

Antes del proceso de esterilización se somete la leche a todo el proceso descrito al hablar de la preparación de la leche higienizada.

En el momento de su venta, además de reunir las características de composición señaladas para la leche natural (cuando se trata de leche esterilizada entera) presentará ausencia total de gérmenes vivos en un mililitro de leche, después de una incubación durante 48 horas a temperatura de 37° C y 55° C.

1. Es la genuina leche esterilizada.

La que se envasa en recipientes asépticos debidamente autorizados se la denomina UHT (Ultra High-Temperature).

Esta técnica se utilizó por primera vez en Suiza, con el fin de destruir el 100% de los gérmenes y de las esporas, utilizándose temperaturas de 115°C durante 15-20 minutos.

La leche esterilizada constituye una verdadera conserva (duración superior a 30 días hasta 6 meses o más), debiendo estar el envase herméticamente cerrado, para evitar contaminaciones.

Sin embargo, este proceso a que se somete la leche con temperaturas elevadas, no garantiza la total destrucción de las esporas, por lo que la definición de leche estéril es incorrecta en sentido estricto, ya que en una partida de leche obtenida por este proceso, podemos encontrarnos con una mayoría de envases donde no existirán gérmenes esporulados, pero en un determinado número de ellos no sucederá lo mismo. Insistimos una vez más que no existe un proceso térmico que garantice una esterilización absoluta sin perjudicar sensiblemente a los componentes de la leche.

Por consiguiente lo correcto sería definir como leches esterilizadas las que son sometidas a un proceso térmico alto, pero sin que ello implique una ausencia total de gérmenes, luego se trata de una esterilización “industrial” y nunca en sentido estricto.

La leche que se va a someter a esterilización debe ser lo suficientemente estable para que se eviten pérdidas de extracto seco y para que la duración de la jornada de trabajo no se vea recortada por la precipitación de proteínas, sales, etc. en los serpentines lo que obligaría a parar el proceso al cabo de unas horas. En el caso de leches embotelladas (vidrio, plástico) esterilizadas en torres, las precipitaciones van al fondo del envase perjudicando, sensiblemente la comercialización.

Los factores de inestabilidad de la leche son de dos tipos:

- 1.- De naturaleza físico-química
- 2.- De naturaleza bacteriana

1.- Entre los de naturaleza físico-química podemos diferenciar los que afectan a los elementos minerales de la leche y los que afectan a las proteínas.

1.1.- Los que afectan a los elementos minerales son:

a) Excesiva concentración de iones H⁺ que tiene como consecuencia la excesiva formación de caseinato ácido y caseína libre, insolubles.

b) Desequilibrio entre los iones Na-Ca y los fosfatos y citratos.

1.2.- Los factores que afectan a las proteínas no actúan en leches normales debido a que cuando se someten a calentamiento ocurre una insolubización de los agregados de moléculas de fosfocaseinato. Estos agregados, al permanecer

estables durante el calentamiento, actúan como coloide protector de la albúmina. La amplitud de esta protección depende de la relación entre las masas de caseinato (coloide protector) y la albúmina (coloide protegido). En leche normal de vaca el poder de esta masa es suficiente para una cantidad de albúmina más globulina doble de la normal pero si excede al poder protector del complejo caseinato, durante el calentamiento el exceso de albúmina, precipita. Este es el caso de la leche normal de perra, muy rica en albúmina; este fenómeno ocurre con la leche de vaca unas veces por razones fisiológicas (calostros, aumento de la proporción de la albúmina en los días inmediatamente posteriores al parto) y otras patológicas (mamitis). En la transición de calostro a leche normal la inestabilidad va disminuyendo gradualmente, cesando cuando el contenido en albúmina más globulina total es inferior a 9 gramos por litro.

2.- Los factores de inestabilidad microbiana son las esporas que resisten al tratamiento térmico.

TRATAMIENTO DE HIGIENIZACIÓN Y CONSERVACIÓN.

1.- **Proceso de elaboración.** Comprenderá las fases siguientes:

1.1.- Limpieza previa de la leche por medio de centrifugación

1.2.- Precalentamiento a unos 70° C en flujo continuo y homogeneización intercalada durante esta fase del proceso (Preesterilización)

1.3.- Envasado en recipientes que se cerrarán herméticamente, para que sean estancos a los líquidos y a los microorganismos

1.4.- Esterilización de la leche envasada mediante calentamiento a la temperatura de 110° C durante veinte minutos o con otras combinaciones de temperatura y tiempo igualmente eficaces (110-120° C durante 20 minutos)

1.5.- Enfriamiento a 20-35° C

Después se procede al almacenamiento y distribución del producto.

El precalentamiento con una combinación de tiempo-temperatura adecuado, destruye los gérmenes e inactiva las esporas. Puede sustituirse por la preesterilización a 130-140° C (135°C), durante 2 segundos como mínimo, seguido de enfriamiento.

2.- **Otras operaciones permitidas**

2.1.- Normalización del contenido en grasa para satisfacer los requerimientos de composición

2.2.- Sustitución del precalentamiento por una preesterilización a no menos de 135° C durante dos segundos como mínimo, seguida de enfriamiento hasta la temperatura de envasado, como quedó dicho.

2.3.- Los envases deberán cumplir las especificaciones que el fabricante exija y las normas sanitarias establecidas en el Real Decreto 1679/94 y muy especialmente lo dispuesto en el Real Decreto 397/90. Los resultados analíticos deberán estar dentro de los límites para asegurar su inocuidad.

Leche esterilizada envasada en vidrio o plástico. El proceso se realiza en torres:

El esterilizador está constituido por una cámara (torre) de vapor cerrada por dos juntas hidráulicas. La diferencia de nivel entre las superficies superiores e inferiores de los niveles de agua corresponden a la altura barométrica fijada por la temperatura del vapor en la cámara correspondiente.

La alimentación es continua mediante esterilizadores hidrostáticos compuestos por una cámara de esterilización a presión de vapor, relacionada con dos columnas simétricas que equilibran la presión de la cámara. La primera de estas columnas constituye el precalentador. La segunda actúa como refrigerante y la cámara central actúa como esterilizador.

Los recipientes que contienen la leche que se va a esterilizar se colocan en alveolos, cestillos o containers unidos a un transportador de cadenas que les hace recorrer todo el circuito. Las botellas con leche, cerradas debidamente entran en la torre pasando por diversas zonas, de modo que su temperatura vaya subiendo paulatinamente. En la primera columna la leche es precalentada a 100° C. Después se esteriliza en la cámara central a 116-122° C según el tipo de esterilizador. Esta zona central calentada normalmente por vapor a 120° C, la leche alcanza 110-118° C manteniéndose esta temperatura unos 20 minutos, siendo la presión del vapor de la cámara central constante gracias al peso de las columnas laterales de agua.

Después las botellas pasan por diversas zonas de enfriamiento, incluyendo un baño de agua a 20° C. Con este intenso tratamiento térmico, la leche sufre un cierto pardeamiento y caramelización de la lactosa.

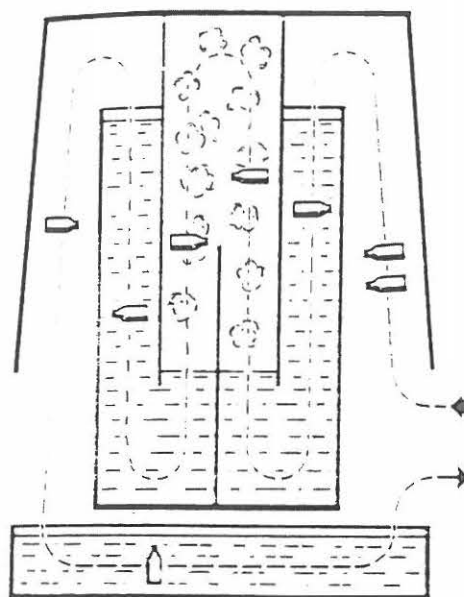
Torre de Carballo (Sistema francés)

El principio de estos esterilizadores, que se denominan hidrostáticos continuos se basan en que la presión de la cámara central de vapor se mantiene constante gracias al peso de las columnas laterales de agua. La temperatura de esterilización es de 122° C durante 20 minutos.

Torre Stork (Sistema holandés)

Este sistema se diferencia del anterior en que la leche, después de homogeneizada, se pre-esteriliza a 135°C durante 13" y en que la temperatura a que se somete en la cámara de esterilización y el tiempo de retención en ella, son respectivamente de $116-118^{\circ}\text{C}$, durante 15 minutos.

En los últimos años han aparecido nuevos perfeccionamientos en estos esterilizadores continuos.



torre esterilización

ESTERILIZACIÓN DE LA LECHE EN BOTELLA DE PLÁSTICO

Con la sustitución de la botella de vidrio por los envases de plástico se ha desarrollado la utilización de un esterilizador de sobrepresión neumohidrostático (Carvallo-Manurhin, Hydroloc). En los esterilizadores clásicos, la presión que existe en el interior de los recipientes es muy superior a la de la cámara, por lo que las botellas de plástico se deformarían. Por eso es necesario introducir una presión superior a la del vapor de agua, a la temperatura de tratamiento, lo que se obtiene mediante inyección de aire comprimido cuya presión se ajusta a la del vapor, hasta igualar el valor de la presión que se genera en el interior de la botella, para evitar deformaciones de esta. La presión añadida mediante el aire comprimido se llama sobrepresión, y menos correctamente, contrapresión. La presión total es de unos 3 bares y puede calentarse la leche a temperaturas de $127-130^{\circ}\text{C}$.

En la práctica sucede que la mezcla de vapor y aire comprimido se realiza imperfectamente, creándose bolsas de gases que dificultan la cesión de calor. Es por ello que en la actualidad se ha sustituido el empleo del vapor por el del agua sobrecalentada a temperaturas superiores a 100°C ., haciéndola llegar a la cámara de esterilización en forma de gotitas finas, recirculándose continuamente por medio de bombas adecuadas, lográndose una mezcla uniforme de aire y agua, y con una cesión eficaz de calor a las botellas. Al sustituir el vapor por el agua, toda la presión obtenida se debe exclusivamente al aire comprimido por lo que no tiene objeto el hablar de sobrepresión o contrapresión,

y estos dos vocablos quedan reducidos a expresar la relación existente en un momento determinado entre la presión en la cámara de esterilización y la temperatura final de esterilización de la leche.

Efectos de la esterilización sobre la leche.

- 1.- Puede conservarse hasta seis o más meses, si está bien esterilizada, en ausencia de refrigeración.
- 2.- La albúmina precipita en su mayor parte y las globulinas en un 40%.
- 3.- La caseína no se modifica, pero se pierde un 2% de N₂.
- 4.- La lactosa se carameliza a 145° C, temperatura a la que no debe llegarse.
- 5.- Destruye las diastasas.
- 6.- Precipita el Ca y el P.
- 7.- La B1 desaparece.
- 8.- La C se destruye en su mayor parte.

Las vitaminas A y B₂, como ocurría en la leche pasteurizada, no se alteran. El valor nutritivo se afecta por todo lo anteriormente expuesto.

Composición química de la leche esterilizada.

	Entera (%)	Desnatada (%)
Grasa	min. 3,20	máx. 0,30
Proteína	min. 2,80	min. 2,90
Lactosa	min. 4,20	min. 4,30
Cenizas	min. 0,65	min. 0,67
ESM	min. 8,10	min. 8,35
Impurezas	Grado 0	Grado 0
Acidez (láctico)	máx. 0,19	máx. 0,19

LECHE UHT (Ultra High Temperature)

En oposición a los sistemas clásicos de la esterilización de la leche en torres, surgió el sistema UHT de esterilización, cuando la leche aún no se ha envasado, por calentamiento a temperaturas altas durante poco tiempo.

Es pues un proceso de esterilización de flujo continuo de la leche sin envasar, con temperaturas de 135-150°C, durante 2-8 segundos, seguido de envasado en recipientes estériles. (Media 148°C, 2").

A las iniciales U.H.T. se les suele añadir las de S.T. (Short Time). Ultra High Temperature Short Time. **La Norma General de Calidad**, es del 7.10.83 (BOE nº 212, 10.10.83).

Definición:

Se entiende por U.H.T., la leche natural entera o desnatada, sometida a un proceso de calentamiento en tales condiciones de temperatura y tiempo que asegure la destrucción completa de los microorganismos susceptibles de desarrollo en la leche, tanto las formas vegetativas como las esporuladas, y el envasado posterior en condiciones asépticas, consiguiendo un producto de larga vida y gran calidad.

En la obtención de leche U.H.T. se pueden seguir dos métodos:

1.- **Método indirecto**: La leche pasa a través de intercambiadores de calor de placas o tubulares calentados con vapor, y mantenidos a una temperatura adecuada.

2.- **Método directo**: La leche pulverizada es inyectada en vapor supercalentado (proceso de Lagüilharre) o bien el vapor supercalentado es inyectado a la leche (**uperización**; uperisation en inglés) y el agua que se condensa en la leche se elimina bajo vacío (proceso Uper).

1.- **Método indirecto**:

El calentamiento y la refrigeración se efectúan en cambiadores de placas o tubulares, análogos a los empleados en los sistemas de pasteurización, pero en este caso son mayores las presiones, ya que la leche debe conservar su estado líquido a las altas temperaturas del tratamiento. El calor es suministrado por vapor.

La leche U.H.T. sufre mucho menos que la esterilizada corriente (envasada) durante el calentamiento, pues aunque alcanza temperaturas más altas (135-150°C), sólo se mantienen unos pocos segundos (2-8 segundos), seguido de envasado aséptico. (Media 148°C, 2").

Por eso su color es uniforme, sólo muy ligeramente amarillento, con olor y sabor característicos de la leche, muy poco alterado por el calentamiento, siendo similares a los de la leche pasteurizada.

Esta denominación (U.H.T.) y este método se utilizaron por primera vez en el Reino Unido.

Tratamiento de higienización y conservación.

Proceso de Elaboración.

El proceso de elaboración comprenderá las fases siguientes:

- Limpieza previa de la leche por medio de centrifugación.
- Precalentamiento indirecto.
- Calentamiento uniforme de la leche, directo e indirecto, en flujo continuo a temperatura comprendida entre 135°C y 150°C durante un mínimo de dos segundos.
- Homogeneización anterior o posterior al calentamiento.
- Enfriamiento inmediato a la temperatura de envasado.
- Envasado en condiciones asépticas en recipientes estériles herméticamente cerrados, estancos a los líquidos y a los microorganismos.

Otras operaciones permitidas.

Normalización del contenido en grasa para satisfacer los requerimientos de composición según se trate de leche entera o desnatada.

Estabilizantes

Tanto a la leche esterilizada corriente, como a la U.H.T. se les permite llevar estabilizantes autorizados en combinación o solos (citrato sódico, citrato K, ortofosfato Na ó K, polifosfato Na ó K; bifosfatos Na ó K) que no podrán superar el 0,1% expresado en sustancia seca respecto al producto terminado. La cantidad total de trifosfatos y polifosfatos lineales, expresada en P_2O_5 , no podrá ser superior al 0,05%.

La leche de excelente calidad que tolera bien los tratamientos térmicos, por lo que no es necesario la adición de estabilizantes.

Material del envase

Cartón-polietileno, material macromolecular, o cualquier otro autorizado. Los envases deberán cumplir las especificaciones que el fabricante exige y las normas sanitarias establecidas en el Real Decreto 1679/94, especialmente lo dispuesto en el Real Decreto 397/1990.

Duración

Entre 4-6 meses

Envasado Aséptico

1.- Formación de envases y su llenado es simultaneo en un proceso de flujo continuo. La leche estéril se introduce en envases parcial o totalmente formados en los propios equipos de envasado, donde previamente son esterilizados (por UV o H₂O₂) llenados y cerrados herméticamente mediante calor o procedimientos ultrasónicos. Todas las fases se realizan mecánicamente en flujo continuo y de forma aséptica.

2.- Cerrado de dichos envases por debajo del nivel de líquido de forma que estos queden llenos.

3.- Proteger la leche de la luz, oxidación, etc.

4.- Conservar la leche en estas condiciones durante un largo período de tiempo, sin necesidad de la cadena de frío.

Factores esenciales de calidad: Componente único, leche de vaca.

Color: Uniforme, ligeramente amarillo.

Olor y sabor: Ligeramente marcados por el calentamiento.

Características intrínsecas de la leche U.H.T.

Son las mismas que las de la leche esterilizada en torres (embotelladas):

	Entera (%)	Desnatada (%)
Grasa	min.3,20	máx. 0,30
ESM	min. 8,10	min. 8,35
Proteínas	min. 2,80	min. 2,90
Lact.	min.4,20	min. 4,30
Cenizas	min. 0,65	min. 0,67
Impurezas	Grado 0	Grado 0
Acidez	máx. 0,19%	máx. 0,19%

Índices de la grasa de la leche:

Índice de refracción a 40°C: de 1,4540 a 1,4547.

Índice de Reichert: De 26 a 32.

Índice de Polenske: De 1 a 4.

Índice de Kirchner: De 19 a 27.

El límite mínimo de colesterol dentro de los esteroides será del 98% de la fracción esterólica del insaponificable, determinados por cromatografía gaseosa.

Norma microbiológica

Muestra a $31 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 14 días.

Muestra a $55 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 7 días.

Gérmenes patógenos: ausencia.

Gérmenes vivos desarrollados: máximo $1 \times 10^3/\text{ml}$.

Contaminantes

Las tolerancias de productos contaminantes, sustancias tóxicas, antibióticos y sus metabolitos no deberán sobrepasar las contenidas en la legislación vigente y en su defecto en las normas internacionales aceptadas por el Estado Español, que velará por su cumplimiento como garante de las mismas, con la determinación y exigencia de responsabilidades en ese punto por el órgano del Estado correspondiente.

Prohibiciones

Se prohíbe expresamente:

El envasado y cierre fuera del centro donde tiene lugar el tratamiento de higienización.

La utilización de aditivos alimentarios no autorizados para este producto ni de cualquier otro ingrediente de la propia leche.

La tenencia por la industria de aditivos alimentarios no autorizados para alguno de los productos que elabore dicha industria.

La tenencia y venta de leche UHT a granel y en envases abiertos en los locales de venta al público, exceptuándose la de uso propio o de cocina en establecimientos de la industria alimentaria y en el ramo de la hostelería.

La venta de productos en cuya denominación se incluye la mención "Leche UHT", y ésta no se ajuste a la presente Norma, excepto en las leches procedentes de otras especies que, en su caso, deberán cumplir la correspondiente norma específica.

2.- Método Directo

En este método, la leche y el vapor calefactor se mezclan íntimamente, con lo que se origina una elevación de temperatura muy rápida. En este proceso existe una cierta condensación de vapor durante el calentamiento que provoca

una dilución de la leche aproximadamente del 10% de su peso, por lo que es necesario eliminar ese agua añadida, lo que se consigue mediante una expansión de la leche calentada al vacío, lo que permite restablecer el contenido original en materia seca de la leche.

El calentamiento directo puede realizarse por dos procedimientos:

A) Inyección del vapor a la leche

El procedimiento fue descrito por primera vez en Suiza en 1951/52, y se le denominó uperización, tomando sus dos primeras letras de la palabra UltraPasterización. Consiste en esterilizar la leche mediante calentamiento continuo y subsiguiente inyección del vapor a alta temperatura. El proceso de uperización se caracteriza esencialmente porque a esta leche precalentada se le inyecta vapor a alta temperatura con lo que se suma un efecto ultrasónico, al de la temperatura, consiguiéndose así un efecto esterilizador más eficaz que cuando sólo se emplea el calor.

Posteriormente se envasa en recipientes ya esterilizados.

Frente al procedimiento ordinario de pasteurización presenta la diferencia básica de esterilizar totalmente a la leche. Frente al proceso de esterilización corriente presenta la diferencia fundamental de renunciar a la técnica de someter la leche a la acción del calor una vez embotellada (esto se consigue también en la UHT por método indirecto).

En este sistema se impulsa la leche por una bomba a un calefactor donde sufre un tratamiento previo a 50°C pasando enseguida a un calentador o pasteurizador tubular donde alcanza 80° C.

Del calentador tubular a 80° C pasa a un recipiente de vacío, con lo que la leche pierde aire y se desodoriza evitándose así el gusto a leche cocida. Desde aquí a través de una válvula neumática reguladora del caudal pasa al uperizador donde se le inyecta vapor a presión gracias a lo cual alcanza la temperatura deseada de 150° C (media 148° C) durante 0,75-2,4 segundos (media 2 segundos). Con la inyección del vapor se suma un efecto ultrasónico al de la temperatura.

De la cámara de uperización, el producto, conteniendo todavía agua de condensación, penetra en la cámara de expansión, donde sufre su primer enfriamiento rápido (aproximadamente en 0,75 segundos).

El vacío que se produce en la cámara de expansión está regulado para que la temperatura sea superior en 2° C a la que tenía antes de la inyección de vapor, a fin de obtener una compensación correcta, por evaporación del agua condensada, recuperando su concentración inicial. El producto es conducido

al homogeneizador aséptico; sale de éste, recibe un enfriamiento con agua y se almacena a 20° C en un tanque aséptico. De ahí pasa a las envasadoras. El proceso de envasado es similar para todos los sistemas, ya que el tipo de máquina es el mismo.

El efecto germicida es muy elevado (incluso esporas) merced a la acción de la alta temperatura durante un tiempo extremadamente corto. Y aunque es muy bajo el contenido de gérmenes de la leche esterilizada corriente, lo es aún más bajo en la UPERIZADA, que debe ser absolutamente estéril, de tal manera que se ha señalado según las experiencias de Galesloot, sólo una espora por 1.000 litros de leche. Sin embargo las modificaciones físico-químicas vienen a equivaler, en lo esencial, a la de las pasterización rápida y alta. El sabor a cocido que se origina desaparece de la leche en pocos días.

Tanto la cantidad de vapor a inyectar en el proceso de **uperización**, que es de unos 13 Kg. para calentar 100 Kg. de leche desde aproximadamente 80°C a 150°C, como la cantidad de vapores a extraer que representa aproximadamente un 10% de agua, se regulan automáticamente. En el proceso de eliminación el vapor bajo vacío que sigue al tratamiento UHT, se produce un hervido riguroso, con el resultado de que los olores volátiles y los componentes del sabor de la leche son arrastrados con los vapores desprendidos. Este mismo proceso acarrea también una intensa desairación, de modo que el oxígeno presente en la leche es casi completamente eliminado. Mediante la refrigeración al vacío tiene lugar una acusada y efectiva desodoxidación de la leche sometida al tratamiento.

Los cambios que se producen son:

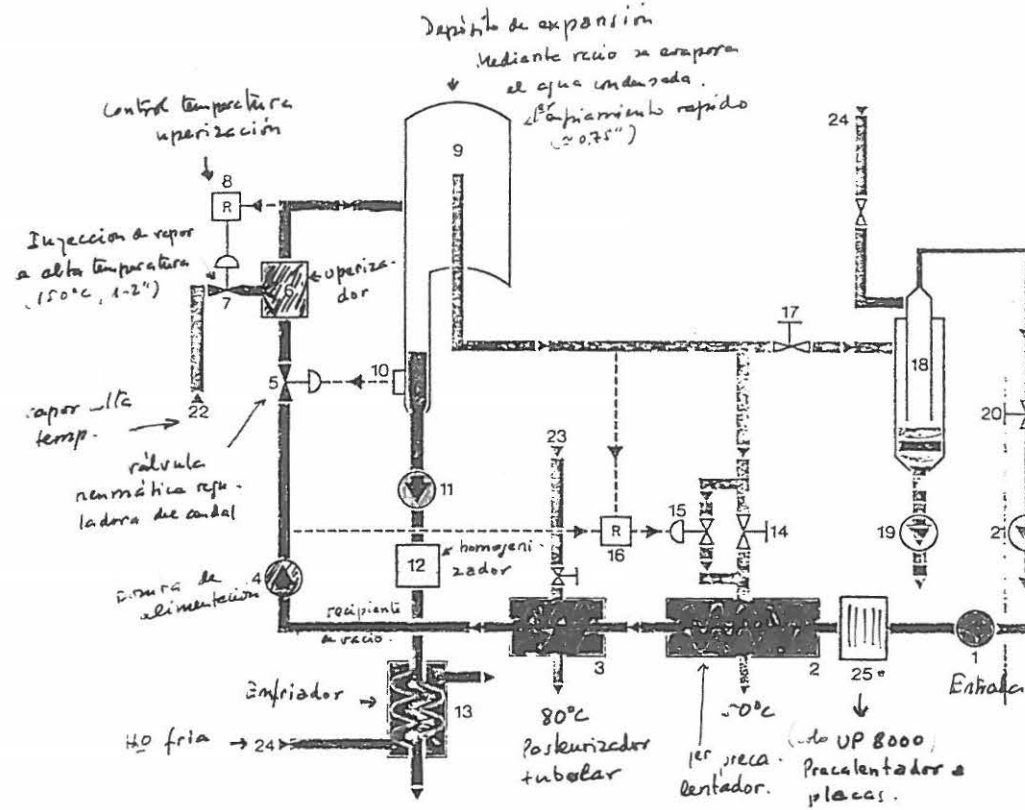
- 1.- Casi completa eliminación de olores indeseables a establos y a alimentos
- 2.- Reducción del sabor a cocido por eliminación de compuestos -SH volátiles
- 3.- Reducción o retardo en los cambios de la leche después de realizarse el envasado

La calidad del vapor es de la mayor importancia. Será de agua potable de excelente calidad, libre de olores y de cualquier coloración.

La tasa de destrucción de microorganismos es considerablemente mayor que la tasa de reacciones químicas que se producen.

La inactivación de lipasas extracelulares de *Pseudomonas fluorescens* tiene lugar en dos etapas:

- a) Desnaturalización de proteínas
- b) Inactivación química



Nota: Las posiciones 26 a 34 inclusive referenciadas en la Descripción del Proceso, no están señaladas en este diagrama
+ La posición 25 es aplicable solamente para UP 8000.

Diagrama de proceso del Uperizador

A pesar de la ausencia de crecimiento microbiano como resultado del tratamiento térmico, la leche UHT no está completamente esterilizada, debido a lo breve del calentamiento, pero a efectos prácticos, puede considerarse que se garantiza la absoluta esterilización del producto tratado.

El tratamiento UHT causa la desnaturalización de la proteína en menor grado que la esterilización y de ahí que quede una actividad parcial de enzimas termorresistentes de naturaleza proteica.

Esta técnica no altera el valor nutritivo de la leche, mientras que la esterilización corriente (en torres) causa evidente alteración, ya expuesta.

La **uperización** ha alcanzado un gran interés general y se ha impuesto como procedimiento de esterilización. El llenado se hace en envases asépticos (tetraedros, tetrapak, tetrabrik) y la leche se conserva como mínimo 4 semanas e incluso más (4-6). En cuanto a los envases es de aplicación todo lo expuesto al hablar de método indirecto. El envasado deberá ser siempre aséptico.

Las instalaciones son más complicadas que en los demás sistemas de pasteurización. La razón es la mayor rapidez de calentamiento a temperatura esencialmente más alta. A la salida de la cámara de expansión, la leche es comprimida en un homogenizador que trabaja a 300-350 bares, antes de atravesar el cambiador de agua fría.

El coste de producción es mayor que para las leches pasteurizadas (consumo de energía y grado de automatización), de ahí que sólo se emplea para la obtención de leche de consumo directo como bebida normal o aromatizada.

Influencia de la uperización sobre el sabor y olor

Si se bebe inmediatamente después de uperizar tiene olor y sabor desagradables. El sabor es en este momento semejante al de la col cocida y el olor recuerda al del H₂S (ácido sulfhídrico). Conservándola a temperatura comprendida entre 4-21°C, a los 2-3 días el olor y el sabor resultan aceptables, si bien en la mayoría de los casos este cambio se produce a las 24 horas y cuando pasan 5-12 días los caracteres organolépticos son óptimos, aún a temperatura ambiente, quedándole sólo un débil sabor a cocido.

A partir de este momento para algunos el sabor de la leche uperizada es comparable al de la pasteurizada, si bien, quizá, algo distinta, pues debido a las temperaturas mayores, las sustancias aromáticas, incluyendo los aromas indeseables, se eliminan en mayor grado, de modo que el sabor está disminuido y a juicio de otros es más puro.

Por otra parte el sabor a cocido de estas leches y productos lácteos es normalmente más fuerte, aunque pueden fluctuar desde "suave" a "pronunciado".

Valor Nutritivo

En general la leche como componente de una dieta mixta tiene un gran valor como fuente de proteínas de gran calidad, calcio y varias vitaminas, por ejemplo 0.5 litros de leche diario provee 40% de la proteína, 70% de calcio y riboflavina y, aproximadamente, el 30% de tiamina, ácido fólico y vitamina A, necesarios para un niño de 5 años de edad.

El proceso de U.H.T. causa a la leche un deterioro muy pequeño en su calidad nutritiva, si bien durante el almacenamiento, después de envasada, pueden ocurrir pérdidas de varios nutrientes. Es importante el contenido inicial en O_2 . A pesar de poderse guardar a temperatura ambiente, es importante el que la temperatura de almacenamiento sea la de refrigeración, que los envases sean opacos y que no sean permeables al O_2 .

B) Pulverización de la leche en el vapor

La leche es pulverizada en el depósito donde existe vapor. Instantáneamente, por condensación de vapor, la temperatura de la leche alcanza 145-150°C y el producto pasa entonces a un segundo recipiente donde se ha hecho el vacío. El vapor condensado anteriormente se evapora al descender bruscamente la temperatura de la leche a 70-75° C. Después se enfría en un cambiador de calor y se envasa en recipientes estériles.

Etiquetado y rotulación

El etiquetado de los envases y la rotulación de los embalajes deberá cumplir lo dispuesto en el **Real Decreto 2058/1982 de 12 de Agosto**, por el que se aprueba la Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios envasados.

La información del etiquetado de los envases de leche UHT dispuesta para el consumo constará obligatoriamente de las siguientes especificaciones:

Denominación del producto, con arreglo al apartado 5 de ésta Norma.

Lista de ingredientes.

En caso de utilización de estabilizantes será necesaria la designación de su nombre específico. Dicho nombre específico podrá sustituirse por el número asignado por la Dirección General de Salud Pública.

Contenido neto.

Se expresará en volumen mediante caracteres que tengan una altura mínima de:

Cantidad en ml.	Altura mínima en mm.
Hasta 200	3
Más de 200 hasta 500	4
Más de 500 hasta 1.000	5
Más de 1.000	6

Marcado de fechas.

La fecha de duración mínima que se expresará mediante la leyenda “consumir preferentemente ante de”, seguida del día y mes en dicho orden. La duración la marca el industrial, según calidad del lote, pero siempre entre 2-4 meses.

El día se expresará con la cifra o cifras correspondientes y el mes con su nombre o con las tres primeras letras de dicho nombre.

Instrucciones para su conservación.

Se indicarán las instrucciones para su conservación si de su cumplimiento dependiera la validez de las fechas marcadas.

Identificación de la empresa.

Se hará constar el nombre o la razón social o la denominación del fabricante o importador, y en todo caso su domicilio.

El número de Registro Sanitario de industria de la planta elaboradora.

Identificación del lote de fabricación.

Todo envase deberá llevar una indicación que permita identificar el lote de fabricación, quedando a discreción del fabricante la norma de identificación. Los fabricantes deberán tener a disposición de los servicios competentes de la Administración la documentación donde consten todos los datos necesarios para la identificación del lote de fabricación.

En los rótulos de los embalajes se hará constar:

- Denominación del producto o marca.
- Número y contenido neto de los envases.
- Nombre o razón social o denominación de la Empresa.

No será obligatoria la mención de estas indicaciones siempre que puedan ser observadas clara y fácilmente en el etiquetado de los envases sin necesidad de abrir el embalaje.

País de origen.

Las leches UHT de importación además de cumplir todo lo establecido en el apartado 13 de esta Norma, excepto lo dispuesto en 13.1.7, deberán hacer constar en su etiquetado y rotulación el país de origen.

Control sanitario.

Los aspectos higiénico-sanitarios de la materia prima a que se refieren los apartados 9.3 y 11 de la Norma, así como las circunstancias del proceso tecnológico y las características del producto terminado deberán ser controlados por los Organismos Competentes del Estado Español.

Responsabilidades.

A estos efectos se estará a lo dispuesto en la Reglamentación Técnico Sanitaria de Industria, Almacenamiento, Transporte y Comercialización de Leche y Productos Lácteos.

