



# UF1284: Yogures, leches fermentadas y pastas untables

**Certificado de Profesionalidad**

*INAE0209 - Elaboración de leches de consumo y productos lácteos*



INAE0209 > MF0303\_2 > UF1284

**Yogures, leches fermentadas y  
pastas untables.  
INAE0209**

Jeremías Pinto Rodríguez

**ic** editorial

# **Yogures, leches fermentadas y pastas untables. INAE0209**

**Autor: Jeremías Pinto Rodríguez**

1ª Edición

© IC Editorial, 2013

Editado por: IC Editorial

C.I.F.: B-92.041.839

Avda. El Romeral, 2. Polígono Industrial de Antequera

29200 ANTEQUERA, Málaga

Teléfono: 952 70 60 04

Fax: 952 84 55 03

Correo electrónico: [iceditorial@iceditorial.com](mailto:iceditorial@iceditorial.com)

Internet: [www.iceditorial.com](http://www.iceditorial.com)

**IC Editorial** ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para **IC Editorial** ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S. L.; su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes

intencionadamente reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-16067-36-7

Nota de la editorial: IC Editorial pertenece a Innovación y Cualificación S. L.

## Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa Unidad de Competencia, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla la Unidad Formativa **UF1284: Yogures, leches fermentadas y pastas untables**,

perteneciente al Módulo Formativo **MF0303\_2: Postres lácteos, yogures y leches fermentadas**,

asociado a la unidad de competencia **UC0303\_2: Conducir y controlar las operaciones de elaboración de postres**

**lácteos, yogures y leches fermentadas,**

del Certificado de Profesionalidad **Elaboración de leches de consumo y productos lácteos.**

# Índice

**Portada**

**Título**

**Copyright**

**Presentación del manual**

**Índice**

## **Capítulo 1 Instalaciones para la elaboración de leches fermentadas, yogures y pastas de untar**

1. Introducción
  2. Composición y distribución del espacio
  3. Servicios auxiliares necesarios
  4. Espacios diferenciados
  5. Salas blancas
  6. Salas con presión positiva
  7. Líneas ultra limpias
  8. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

## **Capítulo 2 Controles microbiológicos, físico-químicos y de calidad en yogures, leches fermentadas y pastas de untar**

1. Introducción
2. Toma de muestras de producto intermedio y acabado
3. Focos de infección. Condiciones favorables y adversas
4. Alteraciones no deseadas por microorganismos
5. Tipos de degradación
6. Flora fúngica y bacteriana
7. Vías de contaminación

8. Alteraciones no deseadas por procesos fisicoquímicos
  9. Análisis rutinario físico-químico del proceso
  10. Control de equipos y procesos
  11. Equipos y métodos rápidos de control
  12. Acciones prohibidas
  13. Control de cuerpos extraños
  14. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

### **Capítulo 3 Equipos específicos en la elaboración de las leches fermentadas, yogures y pastas de untar**

1. Introducción
  2. Instalaciones de fermentación
  3. Inyección de fermentos
  4. Instalaciones para realizar el frenado de la fermentación
  5. Separadoras centrífugas
  6. Mezcladores
  7. Evaporadores
  8. Equipos de separación de membranas
  9. Automatización del proceso
  10. Mantenimiento de primer nivel en los equipos de mantequería
  11. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

### **Capítulo 4 Elaboración de leches fermentadas, yogures y pastas de untar**

1. Introducción
  2. Buenas prácticas de higiene, manipulación y seguridad
  3. Leches fermentadas
  4. Yogurt
  5. Pastas de untar
  6. Nuevos productos
  7. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

### **Bibliografía**



# Capítulo 1

## **Instalaciones para la elaboración de leches fermentadas, yogures y pastas de untar**

### **1. Introducción**

La leche obtenida inmediatamente después del ordeño debe ser enfriada a una temperatura inferior a 4 °C, evitando además cualquier contacto con el aire. Esto es posible gracias al enfriamiento y almacenamiento que se lleva a cabo por los equipos y tanques de refrigeración en las explotaciones ganaderas.

Posteriormente, la leche puede ser transportada hasta una industria alimentaria mediante un camión con cisterna refrigerada, o bien ser procesada y/o transformada en instalaciones lácteas cercanas a la misma explotación ganadera sin necesidad de llevarla lejos de su punto de producción. En ambos casos, la leche debe recibir distintos tratamientos para alcanzar el producto deseado (leche de consumo, yogurt, queso, mantequilla, leches fermentadas, otros productos lácteos, etc.).

Es en este punto, en las instalaciones de la industria alimentaria, donde la leche comienza un camino de distintos recorridos en función del producto final que se quiere obtener. Todos estos productos finales se comercializan en el mercado y en este capítulo se desarrollarán aquellos que engloban diferentes tipos de yogures, leches fermentadas y pastas para untar.

## 2. Composición y distribución del espacio

Tras pasar la leche cruda desde la cisterna del camión o desde el tanque de almacenamiento a las instalaciones de la industria alimentaria, esta es sometida a un programa de desinfección. El consumo de forma directa no es posible debido a que la leche cruda puede estar contaminada por distintos microorganismos (virus, bacterias, hongos, parásitos, etc.) causantes de enfermedades en el ser humano.



### Definición

---

#### **Leche cruda**

Es aquella obtenida del ordeño de una hembra animal para la producción lechera y en la que esta leche, además, no ha sido calentada a una temperatura superior a 40 °C ni ha recibido ningún tipo de tratamiento químico o de efecto equivalente.

---

El camión está equipado con caudalímetros volumétricos para conocer el volumen de leche transvasada, con desaireadores para evitar el contacto de la leche con el aire y con equipos de bombeo que permiten el movimiento de la leche a la mínima velocidad posible.

Una vez transportada y fuera de la explotación ganadera la leche pasa a ser recepcionada para su futura transformación. En el caso en que sea transportada por un camión cisterna, este llegará a la industria láctea y realizará el transvase de la leche en el muelle de descarga, desde

donde pasará al interior de las instalaciones industriales, en concreto, a la sala de recepción de la leche para su posterior almacenamiento en tanques o silos refrigerados.



*Camión con cisterna refrigerada en el muelle de descarga*

## **2.1. Sala de recepción de la leche**

En el caso de que la leche sea recepcionada por una industria láctea de carácter industrial o una central lechera, la sala de recepción de la leche podrá ser tan grande como para poder albergar a varios camiones cisterna a la vez. Dependiendo de si es una gran industria o una pequeña industria (a nivel local o industria familiar) las dimensiones de esta sala de recepción pueden variar sustancialmente al igual que va a ocurrir en el resto de salas o instalaciones alimentarias de transformación de leche.

Desde la cisterna refrigerada del camión la leche cruda pasa a unos tanques o silos refrigerados (en la mayoría de los casos de acero inoxidable). Antes de producirse la descarga de la leche se realizan muestras para poder determinar el contenido de grasas y proteínas, así como

otros análisis que indican la calidad y las condiciones higiénicas que presenta la leche cruda.



### **Sabía que...**

---

En siglos anteriores, antes de que la leche se tratara térmicamente para su desinfección, esta era una gran fuente de infecciones y un medio idóneo para el desarrollo de microorganismos patógenos. Antiguamente, la leche podía llegar a transmitir enfermedades como la tuberculosis o el tifus.

---

Si alguno de los análisis practicados a las muestras de leche cruda refleja unos parámetros que no cumplen con los requisitos mínimos de calidad e higiene exigidos, se procede inmediatamente a desechar toda la partida de leche. La temperatura de la leche en el interior de los silos de almacenamiento sigue siendo inferior a 4 °C.

## **2.2. Sala de pre-tratamiento de la leche**

Si los análisis practicados a la leche cumplen con la calidad y la normativa exigida, esta se transvasa a los depósitos para su posterior tratamiento. Se realiza un proceso de primer filtrado con el único objetivo de eliminar las partículas sólidas apreciables a simple vista. Seguido de esto, la leche se clarifica para realizar un filtrado de partículas orgánicas e inorgánicas más pequeñas como las células somáticas (células provenientes del tejido de la ubre), leucocitos (glóbulos blancos presentes en la leche), glóbulos rojos y otros restos de partículas pequeñas como los aglomerados de proteínas.



### **Clarificación de la leche**

Consiste en aplicar sobre la leche una fuerza centrífuga con el objetivo de separar las partículas más densas que se desplazan hacia las paredes interiores del tambor de las clarificadoras centrífugas de platos.

---

Este proceso de **clarificación** se realiza mediante clarificadoras centrífugas. Estas consisten en un tambor donde se encuentran varios discos de acero inoxidable que giran a gran velocidad imprimiendo esta fuerza a la leche que hay en su interior. Sin el proceso de clarificación las partículas formarían un sedimento en el yogurt o la leche fermentada que incluso sería visible en el fondo de las botellas o envases.

A partir de aquí la leche se puede someter o no a un proceso de **acondicionado térmico o termización** cuyo fin es evitar el desarrollo y crecimiento de las bacterias y microorganismos que en ella se encuentran. En definitiva se trata de hacer de la leche un producto desinfectado totalmente, que no cause enfermedades cuando se realice su consumo por los seres humanos.

## **2.3. Sala de tratamiento de la leche**

Para la elaboración de leches fermentadas, yogurt y pastas de untar se puede proceder, o no, a un tratamiento en el que se retira la nata de la leche. En función del producto final que se quiera elaborar, productos

desnatados, semidesnatados o enteros, la retirada de la nata de la leche será total, parcial o nula, respectivamente.



## Definición

---

### **Nata**

Sustancia grasa y de color blanco o amarillento que se encuentra creando una capa en la superficie de la leche cruda.

Se puede observar si se deja un tiempo en reposo.

---



## Actividades

---

1. Explicar por qué motivo el camión cisterna que transporta la leche va equipado con desaireadores y con un sistema de refrigeración.
  2. Indicar brevemente por qué las crías de los animales consumen la leche de las madres y no llegan a contraer enfermedades y sin embargo, los seres humanos deben “desinfectar” la leche de los animales para su consumo.
- 

Los procesos de **clarificación** y **desnatado** pueden realizarse por separado (en clarificadoras y posteriormente en desnatadoras) o bien realizarse de forma conjunta, ya que tanto en la retirada de la nata de la leche como en la clarificación de la misma se utilizan fuerzas centrífugas.

En las máquinas que realizan desnatado y clarificación a la vez, la leche entra desde abajo e inmediatamente después contacta con los discos que giran velozmente. Las partículas de mayor densidad (impurezas) van yendo hacia las paredes interiores del tambor por acción de la fuerza centrífuga. La parte de la leche libre de nata sale por el conducto inmediatamente inferior al de la nata. Aquellas partículas con una densidad menor (nata o grasa) suben por el eje central de giro.



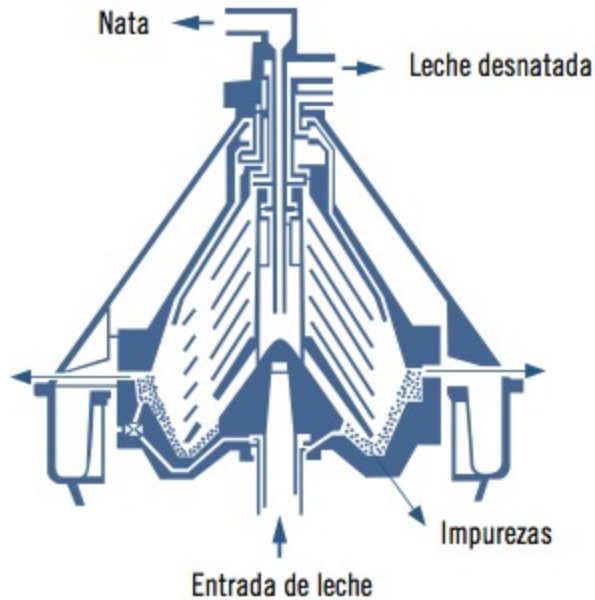
### Sabía que...

El proceso de clarificación también se realiza en otros productos alimenticios como el aceite. Para ello se utilizan máquinas clarificadoras análogas y basadas en los mismos principios de aplicación de fuerza centrífuga que para el caso de la leche.

---

El siguiente paso de tratamiento de la leche requiere de los procesos de normalización y/o estandarización para ajustar el contenido graso final de la leche. El proceso de **estandarización** sirve para regular el contenido de grasa de los productos lácteos. Esto se consigue por medio de la adición de nata o leche desnatada hasta alcanzar el valor requerido.

**Sección de una máquina de fuerza centrífuga, desnatadora y clarificadora de leche Nata Leche desnatada**



La estandarización se realiza para cumplir con la normativa legal vigente en función del producto que se quiera conseguir, por ejemplo: yogures enteros, semidesnatados o desnatados. Para llevar a cabo una **homogeneización** de la leche se hace pasar esta por pequeñas ranuras a alta presión. Así se consigue el efecto de rotura de los glóbulos grasos y la reducción de su tamaño hasta diez veces más pequeño. La homogeneización sirve para lograr la distribución uniforme de la materia grasa en la leche.

Posteriormente se realiza la esterilización de la leche mediante un **tratamiento o choque térmico**. En función de la duración y de las temperaturas que se alcancen surgen distintas clasificaciones existentes del proceso de tratamiento térmico.



Definición

## Esterilización



Eliminación de todas las formas de vida microscópicas, incluidos virus y esporas.

---

## 2.4. Sala de elaboración

Una vez que la leche es un producto homogéneo, libre de partículas sólidas y de microorganismos nocivos para la salud humana, esta pasa a otra sala donde se utilizará para elaborar distintos productos lácteos (en este caso: yogures, leches fermentadas y pastas de untar). Para elaborar los citados productos es necesario que se produzca en la leche una **fermentación láctica**. Esta se origina gracias a la adición de levaduras o fermentos lácticos, los cuales se multiplican y desarrollan en un proceso donde se controla su concentración, la temperatura y la duración de la fermentación. Las características organolépticas del producto final van a variar en función del microorganismo que se haya empleado en la elaboración. Además, la fermentación láctica reduce el pH de la leche, por lo que a las leches fermentadas también se les llama leches ácidas.



### Definición

---

#### **Fermentación láctica**

Algunas bacterias se desarrollan en la leche consumiendo la lactosa y produciendo como resultado de ello ácido láctico. Al reducirse el pH por aparición del ácido láctico la leche se conserva mucho mejor y su periodo de caducidad se alarga.

---

## 2.5. Sala de embotellado y/o empaquetado

El yogurt, leches fermentadas y pastas de untar se envasan en recipientes de plástico herméticamente cerrados. Los envases protegen los productos lácteos de la luz natural o artificial, ya que esta altera su composición. Se evita así, con el sellado hermético, cualquier entrada de cuerpos sólidos o microorganismos que puedan contaminar el contenido.

El envasado se puede realizar de forma manual o con mayor o menor grado de automatización. Las nuevas técnicas de envasado aséptico consisten en el llenado de productos estériles en envases estériles con condiciones asépticas.



## Definición

---

### **Asepsia**

Conjunto de métodos aplicados para la conservación de la esterilidad.

---

## **2.6. Almacén o cámaras de conservación**

Los productos elaborados se almacenan en salas refrigeradas o cámaras de conservación en unas determinadas condiciones de temperatura y con un grado de seguridad alimentaria suficiente para evitar cualquier tipo de contaminación.

## **2.7. Sala de expedición**

El transporte debe realizarse en vehículos isoterms o frigoríficos que realizarán su carga en esta sala y

distribuirán los productos para su posterior venta. Esta sala comunica con el exterior y debe estar cubierta en todos sus laterales y totalmente techada.

## 2.8. Laboratorio

Se ha de disponer de material e instrumentos diferentes para controlar las condiciones higiénico-sanitarias de las materias primas utilizadas y del producto final elaborado. Siempre es posible realizar análisis químicos a través de un laboratorio externo, de forma contractual.

## 2.9. Vestuarios y servicios sanitarios

Los trabajadores deben contar con estas instancias para asearse, desinfectar sus manos y poder ir al baño, al retrete y al lavabo sanitario. Los vestuarios deben comunicar con el patio exterior de las instalaciones de la industria, y además, los trabajadores deben acceder al resto de salas a través de los vestuarios.



### Nota

---

Toda industria láctea tiene que estar separada por calles, caminos y otras parcelas (sean de la naturaleza que sean) a través de un muro o valla metálica perimetral de aproximadamente 2,00 m de altura para impedir el acceso a cualquier persona no autorizada, animales y vehículos. Se crea de esta manera un patio exterior que rodea todas las instalaciones cubiertas.

---

## 2.10. Despacho

Es un recinto, que al igual que los vestuarios y la tienda, comunica el patio exterior de la industria con el resto de instalaciones.

## 2.11. Tienda

La propia industria láctea puede ser un punto de venta al público. Es otra forma de comercializar los productos resultando un menor coste en transporte y distribución de los productos elaborados. No siempre existe en todas las industrias de elaboración de lácteos.

# 3. Servicios auxiliares necesarios

Aparte de las salas y espacios propios de una industria láctea es necesaria la existencia de otras zonas y servicios complementarios o auxiliares. El único fin de estos servicios auxiliares es que no se vea comprometido el correcto desarrollo de la producción de los productos elaborados. Estos servicios auxiliares, son los que se describen a continuación:

- **Equipo auxiliar de producción de frío.** En el proceso de elaboración de lácteos es necesario el frío para la refrigeración de la leche y los productos finales, además de las cámaras y depósitos. En este tipo de industrias se emplea, en la mayoría de los casos, máquinas frigoríficas de compresión en las que el líquido refrigerante es el amoníaco u otra sustancia con características análogas a este.

- **Equipo auxiliar de producción de calor.** El calor es usado en el proceso de desinfección de la leche y los envases, también en la limpieza y desinfección de las instalaciones y el equipamiento de elaboración. El transporte de energía en forma de calor se realiza mediante vapor de agua o agua caliente a través de las conducciones o tuberías. El agua se calienta en calderas por la acción de resistencias eléctricas o bien mediante la combustión de distintos elementos, como por ejemplo, biomasa, carbón, gas-oíl, etc. Estas últimas calderas de combustión se deben ubicar en el patio exterior de las instalaciones debido a que generan gases nocivos para los procesos de elaboración de productos lácteos.

**Nota:** la acción de limpieza a alta temperatura consiste en aplicar calor mediante agua caliente, vapor o aire caliente a las superficies que se quieren desinfectar.

- **Equipo auxiliar de producción de energía eléctrica.** La energía eléctrica utilizada en las industrias lácteas procede en la mayoría de los casos de la red general. Bien es cierto que todas estas industrias deben contar con un sistema generador alternativo (con generadores de emergencia) en caso de cortes esporádicos o averías en la red. Usualmente se trata de grupos electrógenos acoplados a un motor de gran potencia de combustión de gas-oíl ubicado en el patio exterior.
- **Equipo auxiliar de producción de aire comprimido.** El aire a compresión es utilizado en la presurización de depósitos que no contengan leche y en los procesos que requieran de maquinaria neumática. Además, hay que diferenciar el aire comprimido con dos tipos de calidades: industrial y alimentario, el primero sin aceite y el segundo igual que el primero pero además sin microorganismos.



## Actividades

---

3. Indicar si se puede someter a la leche a un proceso de desnatado y posteriormente a otro de homogenización. Razonar la respuesta.
  4. Realizar un mapa conceptual de los procesos a los que se puede someter la leche antes de elaborar un producto lácteo.
  5. Señalar por qué es tan importante la limpieza en las industrias lácteas.
- 

- **Mantenimiento de equipos e instalaciones.** Es sumamente necesario llevar a cabo un correcto mantenimiento de los equipos y las instalaciones en la elaboración de productos lácteos. Las funciones de mantenimiento son: engrase de maquinaria, lubricación de rodamientos, reparaciones eléctricas y de fontanería, y otras reparaciones de averías debidas al uso continuado de las máquinas.
- **Equipo de tratamiento de aguas.** Al igual que ocurre con la producción de aire comprimido, el único requerimiento del agua utilizada que no entra en contacto con la leche y los productos (es el agua que se utiliza en las calderas para transferir el calor) es que tenga pocas sales disueltas. De lo contrario, se producen incrustaciones en el interior de las tuberías y conducciones que impiden el paso del agua o el vapor. Sin embargo, el agua que entra o puede llegar a entrar en contacto directo con el producto, como es el caso del agua empleada en la esterilización de la leche, requiere la misma calidad que el agua para uso doméstico. La normativa relacionada con el agua para consumo

doméstico viene regulada por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, en el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. No se descarta realizar algún tipo de tratamiento físico (filtración, oxigenación, etc.) o químico (cloración, ósmosis inversa, etc.) al agua para su posterior uso en la industria láctea.

- **Definición de ósmosis inversa:** el proceso de ósmosis inversa usa una membrana semipermeable para separar y eliminar sólidos disueltos, virus y bacterias del agua. El proceso se llama así porque requiere presión para hacer pasar el agua pura a través de la membrana, dejando las impurezas al otro lado.
- **Almacenamiento de productos químicos y combustible.** Los productos químicos y el combustible llegan a la industria en contenedores o en cisternas para su posterior transvase a los depósitos de almacenamiento. El combustible, al igual que los productos químicos, se almacena en el patio exterior y se aísla del resto de instalaciones para minimizar el riesgo de incendio y de explosión por derrames o
- **Equipo de tratamiento de aguas residuales.** En la limpieza, desinfección y otros procesos de la industria láctea se generan grandes volúmenes de agua. Los sistemas de limpieza con agua a presión tienen un mayor poder de arrastre de la suciedad con el añadido de que se consume menos agua. El agua residual generada en la industria láctea presenta unas características comunes, como son: alto contenido en materia orgánica (al ser la leche un líquido orgánico), en grasa (por la nata de la leche) y en fósforo y en nitrógeno (por que estos elementos son parte constitutiva de los productos de limpieza y desinfección que se utilizan).
- **Recogida, acondicionamiento y almacenamiento de residuos.** El mayor volumen de residuos generados

es el de agua de limpieza, seguido de restos orgánicos de la leche, trozos de cartón y plásticos de envases y embalajes. El agua debe ser decantada, filtrada y tratada químicamente para su posterior vertido a la red de alcantarillado general. Los restos sólidos son retirados por empresas especializadas en su reciclaje, al igual que ocurre con los restos de cartón y plástico cuyo final es la reutilización en otros envases y productos para otros usos no alimentarios.

**Nota:** la suciedad que se genera en la industria láctea se debe principalmente a los componentes de la leche, en su mayor parte grasas y proteínas, por su deposición en las conducciones y equipos.



## Aplicación práctica

---

**En una industria láctea en la que se elabora un determinado tipo de yogurt se llevan a cabo una serie de procesos sobre la leche que son los siguientes: recepción directa de la leche cruda desde donde se somete directa y rápidamente a un filtrado, clarificado, desnatado total de la leche y adición del cultivo de bacterias que producen una fermentación láctica. Actualmente se ha decidido elaborar otro tipo de yogurt semidesnatado. ¿Qué procesos se deben llevar a cabo en este caso?**

### **SOLUCIÓN**

En primer lugar, tras la recepción de la leche se deben hacer los análisis oportunos y almacenarla a una temperatura inferior a 4 °C. Posteriormente se realiza un filtrado y un clarificado de la leche que elimine