

LIBRO  
BLANCO  
DE  
LOS  
LÁCTEOS





# LIBRO BLANCO DE LOS LÁCTEOS

Plan de Nutrición y Comunicación



INSUSTITUIBLES

AVALADO POR



SEEN



# LIBRO BLANCO DE LOS LÁCTEOS



## **ESTE LIBRO HA SIDO ELABORADO POR LOS SIGUIENTES AUTORES:**

**Dr. Bartolomé Bonet Serra**

Jefe de Servicio de Pediatría del Hospital Can Misses, Ibiza.

**Dr. Jaime Dalmau Serra**

Jefe de Sección, Unidad de Nutrición y Metabopatías, Hospital Infantil La FE, Valencia.

**Dra. Inmaculada Gil Canalda.**

Grupo de Trabajo de Alimentación y Nutrición Saludable de la semFYC (Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria).

**Dr. Pedro Gil Gregorio**

Presidente de la Fundación Envejecimiento y Salud de la SEGG.

Servicio de Geriatría del Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

**Manuela Juárez Iglesias**

Profesora de Investigación del C.S.I.C.

**Dra. Pilar Matía Martín**

Servicio de Endocrinología y Nutrición Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

**Dra. Rosa M<sup>ª</sup> Ortega Anta**

Catedrática de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.





<b>1. Historia de los productos lácteos</b>	9
<b>2. Tratamientos de conservación de la leche y los productos lácteos</b>	17
⊙ Termización	17
⊙ Pasterización	18
⊙ Esterilización	19
⊙ Esterilización UHT	20
⊙ Homogeneización	20
⊙ Técnicas de membrana	21
<b>3. Productos lácteos: obtención y procesado</b>	23
⊙ Tipos de leche	24
⊙ Quesos	27
⊙ Leches fermentadas	31
⊙ Cuajada	35
⊙ Mantequilla	36
⊙ Nata	39
<b>4. Valor nutricional de los productos lácteos</b>	41
⊙ Proteínas	43
⊙ Lípidos	44
⊙ Hidratos de carbono	46
⊙ Vitaminas	46
⊙ Minerales	48

<b>5. Propiedades saludables de los productos lácteos</b>	53
⦿ Beneficios de los productos lácteos en la salud del niño	53
⦿ Beneficios de los productos lácteos en la salud del adulto	55
⦿ Beneficios de los productos lácteos en la salud de las personas mayores	61
<b>6. Intolerancia a la lactosa</b>	67
⦿ ¿Qué es la intolerancia a la lactosa?	67
⦿ Bases moleculares	68
⦿ Genética y ontogenia	70
⦿ Prevalencia	71
⦿ ¿Cuáles son sus síntomas?	73
⦿ Tipos de intolerancia a la lactosa	73
⦿ Métodos de diagnóstico	75
⦿ Diferencias entre intolerancia a la lactosa y alergia a las proteínas de la leche	76
⦿ Pautas: restricción y reintroducción de la lactosa	78
<b>7. Productos lácteos funcionales</b>	81
⦿ Probióticos y prebióticos	82
⦿ Suplementación con minerales y vitaminas	83
⦿ Suplementación con proteínas y péptidos bioactivos	84
⦿ Sustitución de lípidos y suplementación con componentes liposolubles	84
⦿ Tradición y futuro de los productos lácteos	85
<b>8. 10 verdades sobre los productos lácteos</b>	91
<b>9. Bibliografía</b>	95





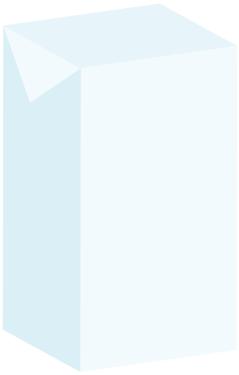


# HISTORIA DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

La historia del consumo de la leche y los productos lácteos se remonta a la aparición de la ganadería en la historia de la humanidad.

En el Mesolítico, el hombre pasó de cazar y recolectar exclusivamente a dedicarse al cultivo agrícola y a la cría de ganado. Un día descubrió el ordeño, y toda su vida se transformó. A partir de aquel momento, la leche de vaca, cabra y oveja, se consideró el alimento por excelencia, la fuente de la fortaleza y de la vida.

La leche y los productos lácteos que se obtienen a partir de ella han estado y están presentes en la mayor parte de las civilizaciones y culturas.



## LA LECHE

En numerosas culturas, **la leche fue sinónimo de salud, riqueza, fecundidad y pureza.**

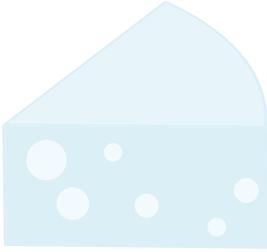
Aparece en la mitología griega. Hipócrates habló de sus efectos medicinales. Y la Biblia habla de la tierra prometida, “rebosante de leche y miel”.

Los primeros escritos sobre la utilización de la leche como alimento proceden de Sumeria y Babilonia. La leche se guardaba en pieles, vejigas o tripas, y al exponerse al sol se coagulaba. Así surgió el queso.

Entre los cananeos, la fortuna de un propietario se evaluaba según la cantidad de leche producida por sus rebaños. La vaca fue promovida al rango de animal sagrado, es decir de diosa.

En la Edad Media y **hasta el siglo XVIII, el consumo de leche se concentraba en el mundo rural.** Era un alimento poco apreciado, vehículo de transmisión de la brucelosis o fiebre de Malta. En el siglo XIX, con los progresos de la ciencia y la tecnología, los problemas de conservación e higiene se solventaron con la pasterización, y posteriormente con la esterilización. En el **siglo XX la leche** se convierte en la materia prima de una importante industria y **se pone al alcance de los consumidores de forma cómoda, segura y económica.**

A lo largo de los tiempos, **el hombre aprendió a transformar la leche,** tanto para conservarla durante más tiempo como para variar sus formas de consumo. **Así, fueron apareciendo los productos lácteos.**



## EL QUESO

El queso es una de las formas más antiguas que se conocen para conservar la leche. Es sabroso y variado, y con una gran tradición en todas las culturas.

**El descubrimiento del queso es contemporáneo a la domesticación del ganado**, cuando el hombre primitivo observó que la leche guardada en los recipientes se coagulaba rápidamente y era comestible.

El hallazgo arqueológico más importante en la historia de los derivados lácteos puede ser el Friso de la Lechería, un friso sumerio de 5.000 años de antigüedad, que se conserva en el Museo Nacional de Irak en Bagdad y que representa las distintas etapas del ordeño y cuajado de la leche.

**El queso se popularizó en la época Grecorromana.** Durante la época del Imperio Romano, se extendió su fabricación a todos los territorios conquistados. **En la Edad Media**, hacia el siglo X, **los monjes** en los monasterios de Europa **produjeron diferentes variedades de queso.**

El pastoreo, la trashumancia y el peregrinaje durante la Edad Media ayudaron a difundir los diferentes tipos de quesos por toda la Península. En el Camino de Santiago, los quesos proporcionaron a los peregrinos un alimento bueno y energético para su peregrinación.

La **producción a gran escala** de este producto lácteo llegó con la **Revolución Industrial.** Ya en el siglo XIX, los descubrimientos de Pasteur sobre la fermentación se aprovecharon para entender los procesos de transformación de la leche en queso.

Sin embargo, en la actualidad los quesos siguen teniendo un componente tradicional en su elaboración.

## LA NATA

La crema o nata simboliza lo mejor de la leche, la excelencia y lo más selecto, como lo indican las expresiones *la crème de la crème* o *la flor y nata*. Tradicionalmente se recogía la nata mediante su separación tras la cocción de la leche. Durante largo tiempo, la nata solo se utilizó para elaborar mantequilla. Pero a partir del **siglo XVII, se empezó a apreciar entre algunos cocineros** de la Península Ibérica por su untuosidad y ligereza.

A finales del siglo XIX la invención de la desnatadora centrifugadora permitió obtener grandes cantidades de nata. **Gustaf de Laval**, científico sueco, inventó la **primera desnatadora centrifugadora** capaz de separar fácilmente **líquidos** mezclados entre sí o **partículas sólidas de estos líquidos** mediante el control de la temperatura y la velocidad centrífuga. Esto facilitó su elaboración, tanto para conseguirla en un tiempo más breve, como para asegurar su higiene y conservación posterior. El desarrollo del ferrocarril en la época contribuyó en gran medida a extender su consumo.

Actualmente se ha convertido en un elemento indispensable en la gastronomía para la elaboración de salsas y en repostería.



## LA MANTEQUILLA

Una de las formas más habituales de consumir la crema o nata de la leche es transformarla en mantequilla.

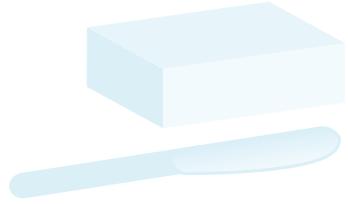
Históricamente, ha sido una de las formas de conservar y transportar una parte de los componentes nutritivos de la leche.

La mantequilla es antigua y moderna a la vez, pues se ha ido adaptando a las exigencias del consumidor de cada tiempo.

La elaboración de la mantequilla en los pueblos ganaderos se remonta hasta 3.500 años a.C. Estos pueblos la obtenían al batir nata en pieles de animales. Este producto se valoraba mucho en determinadas culturas como mongoles, celtas o vikingos. A partir del **siglo XIV**, su uso se extendió desde Normandía y el valle del Loira hasta Suiza y los Países Bajos. Los griegos y romanos no lo incorporaron en su dieta hasta **el siglo XV** por considerarlo un producto "bárbaro". Durante los **siglos XVI y XVII**, las principales zonas europeas productoras de mantequilla fueron los Alpes, el norte de Francia, los Países Bajos, Inglaterra e Islandia.

Más tarde, **las poblaciones europeas instaladas en América, Australia y África** transmitieron los hábitos de consumo de materias grasas de sus países de origen, e hicieron **extensible este consumo a los pobladores de estos continentes**.

Históricamente, la mantequilla ha sido **siempre un producto caro** que tan sólo podía ser adquirido por los sectores más privilegiados de la población. Al igual que ocurrió con todos los derivados de la leche, su elaboración fue artesanal hasta **la época de la revolución industrial y la desnatadora centrífuga**.



## LAS LECHE FERMENTADAS

Una gran proporción de las leches fermentadas consumidas hoy en día parece tener su origen en los pueblos nómadas ganaderos de Asia.

**El origen del yogur se sitúa en Turquía** aunque también hay quien lo ubica en los Balcanes, Bulgaria o Asia Central. Los pueblos nómadas transportaban la leche fresca que obtenían de los animales en sacos, generalmente, de piel de cabra. **El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra proporcionaban la multiplicación de las bacterias lácticas que fermentaban la leche.** Así, la leche se convertía en una masa semisólida por coagulación.

Galeno, en el siglo II, destacó su efecto beneficioso para los problemas del estómago. Pero es a comienzos del siglo XX cuando **el yogur comienza a formar parte de los hábitos alimentarios** de la población general. Elie Metchnikoff, miembro del Instituto Pasteur y Premio Nobel en 1908, demostró los **beneficios de las bacterias del yogur sobre las diarreas de los lactantes.**

En la misma época, en 1917, Isaac Carasso produjo yogur en Barcelona, siguiendo procesos industriales, como un producto de venta exclusiva en farmacia. En los años 50, el yogur empezó a distribuirse en lecherías y, posteriormente, en tiendas de alimentación.

Por tanto, la leche y los productos lácteos son alimentos que el ser humano ha consumido desde hace milenios. La **disponibilidad y**





**La distribución de la leche y los productos lácteos** responden a una mezcla de **siglos de arte tradicional con la aplicación de ciencia y tecnología** modernas.

El consumo tan extendido de los productos lácteos no habría podido tener lugar sin un desarrollo tecnológico.

Hoy día, parece claro que la leche y sus productos lácteos son alimentos de gran valor nutricional, por lo que no pueden ser fácilmente desplazados ni sustituidos por otros productos en la dieta.





# TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

## TERMIZACIÓN

El objetivo es un proceso de conservación que consiste en calentar la leche a temperaturas de **57-68°C durante 15 segundos**.

La intención de la termización no es higienizar la leche (por higienización se entiende la eliminación de bacterias patógenas),

sino disminuir el número de bacterias termosensibles, particularmente las llamadas bacterias psicrotrofas y psicrófilas, capaces de multiplicarse de manera significativa a temperaturas en torno a los 8°C. Es el primer paso antes de los tratamientos de elaboración a los que se someterá posteriormente.

La leche sometida a este proceso mantiene su calidad inicial hasta el momento del procesado, siempre que se conserve a 2-4°C. Este proceso también se puede aplicar a la materia prima para elaboración de otros productos lácteos como el yogur o la cuajada.

## PASTERIZACIÓN

La pasterización es un proceso tecnológico que consiste en someter a la leche a un tratamiento térmico suave que permite mantener las características nutritivas y sensoriales de la leche, y que destruye la mayor parte de las bacterias banales y la totalidad de las perjudiciales no esporuladas.

Hay tres modalidades de pasterización:

- **Pasterización baja** (Low Temperature Holding - LTH): en este caso la leche se calienta a una temperatura de **62-65°C** durante un tiempo aproximado de **30 minutos**.
- **Pasterización** (High Temperature Short Time- HTST): la leche se somete a temperaturas de **72-78°C durante al menos 15 segundos**.
- **Pasterización alta (Flash)**: la leche se somete a una temperatura más alta, 85-90°C durante un tiempo menor (1-2 segundos).



Con la pasteurización se asegura la **destrucción de los microorganismos patógenos** presentes en la leche que pueden dañar nuestro organismo. Sin embargo, **no se consigue destruir las esporas** de algunos microorganismos, que son las formas de resistencia que utilizan para soportar las altas temperaturas.

La leche sometida a este tipo de tratamiento debe mantenerse siempre en refrigeración. En el caso de que la leche haya sido sometida a **pasteurización (HTST)**, se recomienda **consumir en el plazo de 7 días**, y por el contrario si la leche ha sido tratada mediante **pasteurización alta (Flash)**, **su fecha de caducidad es sensiblemente mayor**.

## ESTERILIZACIÓN

Es un proceso en el que la leche se somete a altas temperaturas durante un tiempo también bastante elevado (**115-120°C durante 15-30 minutos**).

Con este tratamiento se asegura la **destrucción total de microorganismos y esporas**, dando lugar a un producto estable y con un largo periodo de conservación.

Este proceso y la conservación posterior provocan una **pérdida de vitaminas** sobre todo B1, B12 y C, **así como disminución de la disponibilidad de algunos aminoácidos esenciales**.

Este tipo de leche se comercializa generalmente envasada en botellas blancas opacas a la luz, y se conserva, siempre que no esté abierto el envase, durante un período de 5-6 meses a temperatura ambiente. Sin embargo, una vez abierto el envase, la leche se ha de consumir en un plazo de 4-6 días y mantenerse durante este tiempo en refrigeración.

## ESTERILIZACIÓN UHT

Es un proceso tecnológico que consiste en calentar la leche a temperaturas elevadas durante un tiempo muy corto. La esterilización UHT se puede aplicar con un **sistema indirecto** (sin contacto directo del vapor con la leche) normalmente en un rango de **128°C** durante **20 segundos** aproximadamente o con un **sistema directo** (inyección directa del vapor en la leche) que permite alcanzar alrededor de **150°C** en **4 – 6 segundos**.

Cuanto más corto es el período de calentamiento de la leche, mejor se **mantiene las cualidades nutritivas y organolépticas** del producto final, que quedan casi intactas o varían muy poco respecto a la leche de partida.

Después de este tratamiento, la leche se conserva a temperatura ambiente durante tres meses aproximadamente si el envase se mantiene cerrado. Una vez abierto el envase, debe conservarse en la nevera, por un periodo máximo de 4 a 6 días.

## HOMOGENEIZACIÓN

La homogeneización evita la separación de la nata y favorece una distribución uniforme de la materia grasa. Durante esta operación, el diámetro de los glóbulos grasos se reduce a  $\sim 1 \mu\text{m}$ . Este efecto se consigue haciendo pasar la leche por pequeñas ranuras a alta presión. En los sistemas UHT de tipo directo, la homogeneización se realiza después del tratamiento térmico.



## TÉCNICAS DE MEMBRANA

La filtración por membrana es la tecnología más moderna para la clarificación, concentración, fraccionamiento (separación de componentes), desalación y purificación de sustancias. Dependiendo de la sustancia a separar, se emplean distintos métodos de filtración con diferentes tipos de membrana: **ósmosis inversa (OI)**, **ultrafiltración (UF)** y **microfiltración (MF)**.

En la industria láctea se utiliza la OI, sobre todo, para una concentración media del suero, que puede precisar un sistema posterior de evaporación para lograr concentraciones mayores. La UF y MF se utilizan sobre todo para concentrar las proteínas del suero, para separar proteínas y fracciones proteicas de la leche, así como para obtener un concentrado de proteínas (caseínas y seroproteínas) de la leche. Este producto que se denomina retentado, que puede utilizarse para la fabricación de queso, no precisa desuerado posterior.





# PRODUCTOS LÁCTEOS: OBTENCIÓN Y PROCESADO

## TIPOS DE LECHE

Hoy en día el mercado ofrece diferentes tipos de leche que se pueden clasificar bien por el **estado físico** o **por su composición nutricional**.

### Leches concentradas

Se obtienen a partir de la leche natural, entera o desnatada, que se ha sometido al proceso de **calentamiento**. Se basan en la **eliminación parcial del agua** que contiene la leche. Existen distintos tipos de leches concentradas según el tratamiento térmico utilizado y la posible adición o no de azúcar.

**La composición de nutrientes** de estas leches **depende del grado de concentración y del tratamiento térmico** utilizado. Si el proceso final es la esterilización clásica se produce una pérdida de vitaminas hidrosolubles sobre todo de tiamina (B1), cobalamina (B12) y ácido ascórbico (C), así como la pérdida de disponibilidad de algunos aminoácidos, componentes básicos de las proteínas. Alguna vitamina como la riboflavina (B2) es más sensible a la luz solar que a los procesos térmicos; durante dos horas en envases transparentes a la luz se pierde el 50% del contenido. Si se emplea la esterilización UHT, la pérdida de nutrientes es mucho menor, ya que la leche está muy poco tiempo sometida a altas temperaturas. También se produce una mínima pérdida nutritiva como consecuencia del proceso de evaporación propiamente dicho.

### Leche evaporada

Se obtiene a partir de la leche natural, entera, semidesnatada o desnatada, la cual se esteriliza y se concentra para **eliminar parte de su agua de constitución**.



El proceso de obtención es el siguiente:

- La leche se somete a **evaporación** para reducir de forma parcial el agua de constitución.
- Se lleva a cabo una **esterilización**: para la comercialización es necesario aplicarle este tratamiento de conservación adicional.

## Leche condensada

Se obtiene por **eliminación parcial del agua** de constitución de la leche natural, entera, semidesnatada o desnatada. Posteriormente **se le añade azúcar**.

El proceso de obtención es el siguiente:

- **Concentración** por evaporación del agua a presión reducida hasta obtener un líquido viscoso de una densidad aproximada de 1,5 g/ml.
- **Adición de azúcar**: se añade azúcar (sacarosa) en una proporción que va desde el 30% (si la materia prima es leche entera) hasta el 50% (si es leche descremada).
- **Tratamiento térmico** que suele ser de 130-140 °C, durante 5 segundos: se realiza para garantizar la estabilidad del alimento a temperatura ambiente mientras el envase esté cerrado. **La alta concentración de azúcar impide el desarrollo de los gérmenes** que queden en la leche después del calentamiento.

El producto final tiene un **alto valor energético**. Los contenidos en proteínas y calcio son más altos que los de la leche por efecto de la concentración, lo que se compensa al reconstituirla con agua. Los contenidos en vitaminas liposolubles (A, E, y K) dependen de la materia prima (entera, semidesnatada o desnatada). Si se parte de

leche entera el contenido en estas vitaminas en el producto es mayor que el de la leche.

En el proceso de elaboración **es importante que se añada la proporción correcta de azúcar**, ya que la vida comercial de la leche depende de esto.

## Leche en polvo

Se obtiene mediante la deshidratación de la leche natural, entera, total o parcialmente desnatada.

El proceso de obtención es el siguiente:

- La leche en estado líquido se somete a **un tratamiento térmico**, habitualmente una pasterización a alta temperatura, seguida de un proceso de concentración en varias etapas, hasta alcanzar una concentración aproximada de un 45% de sólidos. La característica de este proceso de concentración es que se realiza mediante una combinación de calentamiento y vacío parcial.
- Finalmente se lleva a cabo un proceso de secado en cilindros calefactores o por **pulverización o atomización** de la leche. En el primer caso, aunque es interesante por la posible reducción del gasto energético, la calidad del producto final es inferior a la obtenida por atomización. El secado por atomización se realiza en una corriente de aire caliente (spray), donde la mayor parte del agua que contiene la leche se evapora, obteniéndose un polvo de color blanco amarillento que conserva bien las propiedades nutricionales de la leche. Esta es la tecnología utilizada casi exclusivamente en el sector lácteo, que permite obtener productos en polvo con buena solubilidad.



El producto en polvo obtenido tiene un **alto valor energético y una cantidad muy elevada de proteínas** por efecto de la concentración. También tiene una **proporción muy alta de calcio** y una **elevada cantidad de vitaminas liposolubles (A, E, y K)**, si se parte de leche entera.

Para consumirla, el polvo debe disolverse en agua potable en una proporción 1 a 10. La leche en polvo tiene gran importancia ya que, a diferencia de la leche líquida, no precisa conservarse en frío y su vida útil es más prolongada.

## QUESOS

Según el **Real Decreto 1113/2006, de 29 de febrero**, se entiende por queso el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche.

El queso contiene en forma concentrada muchos de los nutrientes de la leche, las proteínas mayoritarias, caseínas, grasa y vitaminas liposolubles. Es un **producto sólido** elaborado a partir de la **leche coagulada** (con o sin adición de cultivos iniciadores, dependiendo si la leche se pasteuriza o no) **por la acción de una proteasa, el cuajo y la separa-**

**ción posterior del suero** (fase líquida de la leche, agua, proteínas del lactosuero y carbohidratos). El cuajo está presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes, contiene principalmente la enzima llamada renina, que da lugar a la coagulación de la leche. El producto obtenido se puede conservar a lo largo del tiempo, salvo los quesos frescos que se conservan en refrigeración y tienen un periodo de comercialización corto. En concreto, permite **conservar los componentes que se encuentran en la leche en la fase grasa y en dispersión coloidal**, la mayor parte de la fracción proteica y parte del calcio y fósforo, y obtener un producto de alto valor nutritivo y buena conservación que **se puede transportar sin necesidad de refrigeración**.

El único proceso estrictamente necesario en la elaboración del queso se denomina coagulación, y consiste en transformar la leche en una cuajada sólida, después de separar el suero. El proceso de maduración posterior del queso transforma la cuajada insípida en un producto con características organolépticas muy apreciadas.

La **hidrólisis de las proteínas**, por el cuajo residual y las proteasas microbianas, es quizás la etapa más importante de la maduración de muchos tipos de queso, ya que **afecta tanto el sabor como la textura**.

La **grasa** y los compuestos formados durante la maduración por la acción de **las lipasas** microbianas, contribuyen de forma notable al **aroma del queso**.

Además del cuajo animal, para la elaboración de distintos tipos de quesos se utiliza cuajo de origen vegetal, y más recientemente cuajo de origen microbiano. Además de la coagulación enzimática para determinados tipos de queso, la leche puede transformarse por coagulación ácida, por la acción de bacterias lácticas de forma aislada o en combinación con coagulación enzimática.



## ¿Cómo se obtiene?

El proceso de elaboración del queso incluye las etapas que se recogen a continuación:



## Tipos de quesos

- **Quesos frescos:** tienen un alto contenido en agua, entre el 70% y el 80%. En general están elaborados con cuajadas que incorporan bacterias lácticas como cultivos iniciadores. Para evitar el sabor agrio se utilizan especias, azúcar o sal. En España se elaboran quesos frescos tipo Burgos solo con cuajadas sin cultivos iniciadores, por lo que no se acidifican y hay que conservarlos necesariamente en refrigeración.
- **Quesos de pasta blanda con mohos externos:** estos quesos tienen una cantidad de agua de un 50% aproximadamente. Están elaborados con cuajadas mixtas, es decir que la coagulación resulta de la acción combinada del cuajo y la acidificación por bacterias lácticas. En su proceso de maduración, **los mohos del género *Penicillium***

tienen un protagonismo primordial. Dichos mohos **consumen el ácido láctico de la pasta y la preparan para que las bacterias proteolíticas terminen el proceso de maduración.** Estas bacterias son del género *Micrococcus* y *Brevibacterium*.

- **Quesos de pasta blanda con corteza lavada:** tienen entre un 50% y un 55% de agua. Frecuentemente se les lava la corteza con agua salada. Con este proceso se obstaculiza el desarrollo de los mohos, favoreciéndose la implantación de las bacterias proteolíticas, dándole al queso un sabor y olor fuerte.
- **Quesos con mohos internos:** tienen una cantidad de agua de entre el 45% y el 50%. También se les conoce como quesos de pasta azul, el de **Roquefort es el más conocido y en nuestro país el de Cabrales.** El queso de Roquefort está elaborado exclusivamente con leche de oveja y el de Cabrales con una mezcla de leche de vaca, oveja y cabra. Otros quesos de este tipo se elaboran con leche de vaca. El moho *Penicillium roqueforti* se desarrolla en su interior; este tipo de moho necesita oxígeno para facilitar su proliferación, por ello se acostumbra a pinchar el queso para permitir la entrada de aire.
- **Quesos de pasta prensada no cocida:** se llaman de esta forma porque **la etapa de desuerado se realiza prensando el queso.** Después de este proceso, son sumergidos en salmuera o pueden ser salados en seco. Contienen entre un 45% y 50% de agua. **En el corte del queso se puede observar unos pocos y pequeños agujeros.** Si son demasiados puede ser indicio de contaminación por bacterias coliformes, bacterias butíricas o levaduras. Se elaboran con cuajadas mixtas. A este tipo pertenecen muchos de los quesos semiduros españoles, siendo el más característico el Manchego.



- **Los quesos de pasta prensada cocida:** la cantidad de agua de estos quesos está en torno al 38%. La calidad de la leche es muy importante en la elaboración de estos quesos, un exceso de acidez en la leche puede afectar negativamente a toda la producción quesera. Estos quesos se caracterizan por unos grandes agujeros u ojos en su pasta. **Los quesos Emmental y Gruyere son los más conocidos** de este tipo.
- **Queso fundido:** es el producto obtenido por molturación, mezcla, fusión y emulsión de una o más variedades de queso, con o sin adición de leche, productos lácteos y otros productos alimenticios. Podemos destacar dos tipos de quesos fundidos: **“rallado” y “en polvo”**. Este último se emplea como materia prima en la industria alimentaria para la fabricación de aperitivos, galletas, aderezos, etc.

## LECHES FERMENTADAS

### Yogur

Según el **Real Decreto 179/2003, de 14 de febrero**, se entiende por «yogur» o «yoghourt» el producto de leche coagulada obtenida por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche pasteurizada, leche concentrada pasteurizada, leche total o parcialmente desnatada pasteurizada, leche concentrada pasteurizada total o parcialmente desnatada, con o sin adición de nata pasteurizada, leche en polvo entera, semidesnatada o desnatada, suero en polvo, proteínas de leche y/u otros productos procedentes del fraccionamiento de la leche.

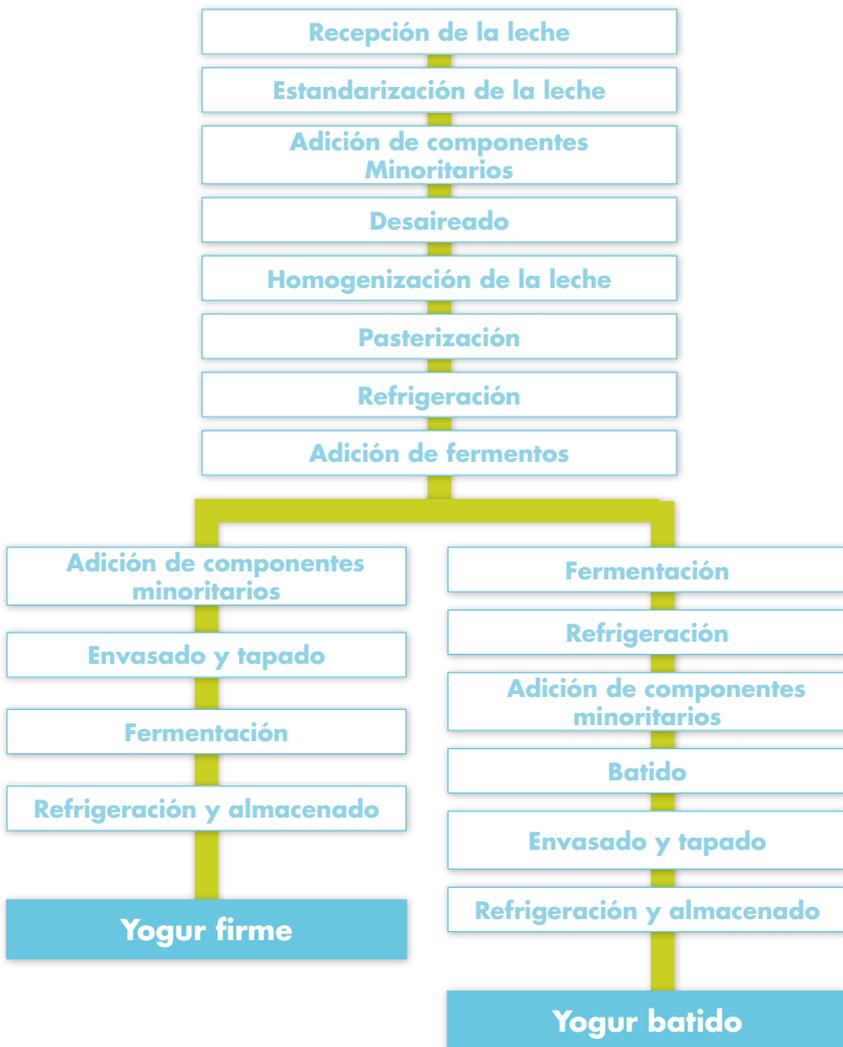
A su vez, se entiende por **yogur pasteurizado después de la fermentación** el producto obtenido a partir del yogur que, como consecuencia de la aplicación de un tratamiento por calor posterior a la fermentación equivalente a una pasterización, ha perdido la viabilidad de las bacterias lácticas específicas y cumple todos los requisitos establecidos para el yogur.

## ¿Cómo se obtiene?

- **La adición de las bacterias específicas** en la dosis adecuada inicia la fermentación en estufa a 40-45°C durante 4 o más horas, con posterior enfriamiento, transformando los componentes nutritivos de la leche:
  - La lactosa (azúcar propio de la leche) se transforma en ácido láctico, lo que da lugar a una **acidificación del producto. Esto conlleva una solubilización del calcio y fósforo asociado a las caseínas que precipitan** formando así un coágulo muy fino. En consecuencia se favorece la acción posterior de las proteasas gástricas y por tanto mejora la digestibilidad.
  - **Las grasas y proteínas sufren una predigestión**, transformándose en sustancias más sencillas y digeribles por parte de nuestro organismo.
  - El **calcio y el fósforo** coloidales **pasan a la forma soluble** durante la fermentación como consecuencia del descenso del pH y **las caseínas libres de calcio precipitan** en forma de coágulo fino lo que favorece la digestibilidad.



**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DEL YOGUR:**



- **Las vitaminas hidrosolubles** presentes en el yogur pueden ser metabolizadas por las bacterias lácticas durante el período de crecimiento exponencial, y sintetizadas después por las mismas bacterias. Los niveles de las vitaminas liposolubles dependen del contenido en grasa, que en el yogur pueden estar a niveles comparables o superiores.

El yogur como producto final se puede conservar en frío o a temperatura ambiente según la categoría legal a la que pertenezca.

## Tipos de yogur según la legislación española

Según los productos añadidos, antes o después de la fermentación o la aplicación de tratamiento térmico después de la fermentación, en su caso, los yogures pueden clasificarse:

- Yogur natural.
- Yogur azucarado: con adición de azúcares comestibles (sacarosa o glucosa).
- Yogur edulcorado: con adición de edulcorantes autorizados.
- Yogur con frutas, zumos u otros productos naturales.
- Yogur aromatizado: con adición de aromatizantes permitidos.
- Yogur pasteurizado después de la fermentación.

## Kéfir

**El kéfir es una bebida batida hecha a partir de la leche fermentada con una mezcla compleja de bacterias** (que incluyen diversas especies de lactobacilos, lactococos, leuconostococos,



y acetobacterias) **y de levaduras** (tanto fermentadoras de la lactosa como no fermentadoras de ésta). Las cantidades pequeñas de  $\text{CO}_2$ , alcohol y compuestos aromáticos producidos por los cultivos bacterianos, le dan su característico sabor ácido y la presencia de gas.

Existen dos **tipos de kéfir**, el azucarado (esta variedad no es un producto lácteo, pues no contiene leche ni derivados lácteos) y el lechoso. El kéfir se puede consumir en su forma natural, o se puede utilizar para cocinar (en sopas, salsas, y tartas). La diferencia entre el kéfir y el yogur se encuentra en las cantidades pequeñas de  $\text{CO}_2$ , de alcohol, y de moléculas aromáticas, producto de la fermentación dual de las bacterias y las levaduras que contiene el kéfir.

## ¿Cómo se obtiene?

- Tratamientos previos de la leche: **Pasterización.**
- Enfriamiento ( $24^\circ\text{C}$ ).
- Adición del cultivo liofilizado o directamente de los granos de kéfir para que se produzca la fermentación.
- Incubación durante 24 horas.

## CUAJADA

Es un postre lácteo elaborado con **leche coagulada con cuajo**. **El proceso de coagulación es igual al del queso**, pero en este producto no tiene lugar la separación del suero.

Tradicionalmente se obtenía calentando la leche de oveja que adquiriría el sabor de requemado introduciendo piedras sacadas del fuego.

## ¿Cómo se obtiene?

La cuajada actual se fabrica con leche de vaca, oveja o mezcla, que se somete a coagulación.

- La cuajada industrial por procedimiento tecnológico de coagulación, se obtiene mediante la adición de cuajo a la leche pasteurizada o esterilizada, incorporando el cuajo a una temperatura de unos 35° C, dejándola en reposo durante unos 30 minutos. Contiene todos los componentes de la leche. La cuajada requiere refrigeración para conservarse.

## MANTEQUILLA

La mantequilla es un producto con un contenido de materia grasa láctea igual o superior al 80% e inferior al 90%, y contenidos máximos de agua del 16%, y de materia láctea seca no grasa (sólidos no grasos) del 2%.

Según el **reglamento (UE) 1308/2013**, las materias grasas lácteas o mantequillas son productos presentados en **forma de emulsión sólida y maleable**, principalmente del tipo agua en materia grasa, derivados exclusivamente de la leche o de determinados productos lácteos, en los que la materia grasa es el componente esencial; no obstante, pueden contener otras sustancias necesarias para su fabricación, siempre y cuando no se utilicen para sustituir total o parcialmente alguno de los componentes de la leche.



## ¿Cómo se obtiene?

- **Separación de la nata de la leche** (desnatado), que podría realizarse dejando la leche en reposo durante varias horas, pero que en el proceso tecnológico se lleva a cabo con ayuda de unas máquinas desnatadoras diseñadas para tal fin.
- **Transformación de la nata en mantequilla** mediante una serie de operaciones que comprenden la pasteurización de la nata, desodorización de la misma con el fin de eliminar compuestos que dan malos olores, posterior refrigeración, maduración y batido final.
  - **La maduración de la nata** es uno de los últimos pasos para convertirla en mantequilla y uno de los procesos clave. En esta etapa, la nata, que no tenía aroma después de los procesos a los que había sido sometida, **se inocula con bacterias lácticas** que producirán ácido láctico y compuestos aromatizantes, como el diacetilo, responsables en gran medida de su aroma y sabor característicos.
  - **El batido de la nata** tiene como finalidad formar granos de mantequilla que posteriormente se lavan con agua para separar el resto de suero y finalmente el amasado para transformar los granos de mantequilla en una masa continua.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA MANTEQUILLA





## NATA

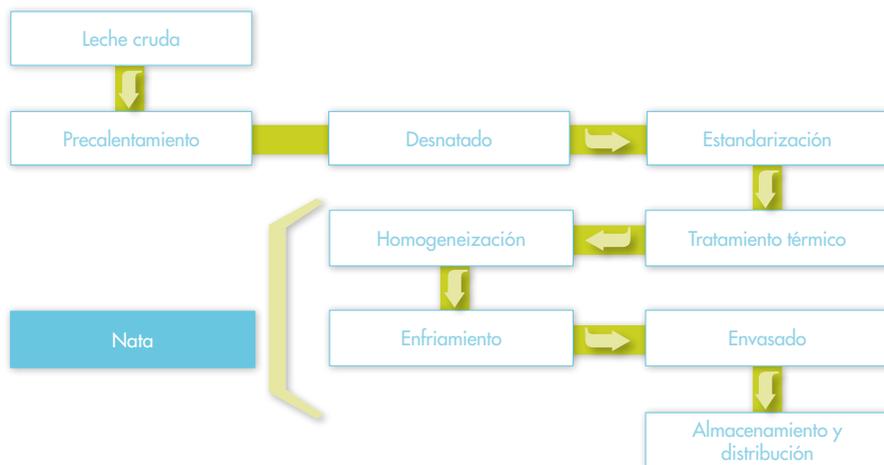
Es un producto de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta. Se ha definido como una leche rica en grasa con niveles bajos de proteínas y lactosa. Hay distintos tipos de nata, dependiendo de los contenidos en grasa, que oscilan del 12 al 55% y del tipo de tratamiento térmico.

### ¿Cómo se obtiene?

Es la porción de la leche rica en grasa que **se obtiene por centrifugación** de la misma. En base al proceso térmico utilizado se clasifican en:

- Natas pasterizadas:
  - Natas ligeras: 72°C durante 15 segundos.
  - Resto de las natas: 85-100°C durante 10-15 segundos.
- Natas esterilizadas:
  - 105-115°C durante 20-45 minutos.
- Natas sometidas a UHT:
  - Mínimo 132°C durante 2 segundos.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA NATA





# VALOR NUTRICIONAL DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

Desde el punto de vista nutricional, los productos lácteos constituyen uno de los pilares de la alimentación. Ello se debe fundamentalmente a las siguientes características:

- **Presentan una amplia gama de nutrientes:**

Los productos lácteos son alimentos muy completos, ya que en su composición tienen una gran variedad de nutrientes y además hay un buen balance entre los constituyentes mayoritarios de la leche: grasa, proteínas y carbohidratos. Por eso se consideran **importantes en la dieta**.

Gracias a esta composición tan variada, se convierten en una oportunidad para **cubrir las necesidades nutricionales de los distintos grupos de población**.

- **Elevada densidad de nutrientes:**

Los productos lácteos aportan **gran variedad de macro- y micronutrientes en relación con su contenido en calorías** que garantizan un correcto desarrollo del individuo.

Concretamente son alimentos especialmente **ricos en proteínas y calcio de fácil asimilación**. También son una fuente importante de vitaminas.

- **Adaptabilidad:**

La **composición variable** en agua, lactosa, grasa, proteínas, vitaminas y minerales que tienen los productos lácteos, hace que se **adaptan muy bien a todo tipo de dietas** y a todo tipo de personas con distintos requerimientos nutricionales.



## PROTEÍNAS

Las proteínas son el constituyente principal de las células. Las proteínas tienen además diversas funciones en el organismo, siendo las más importantes **formar y reparar las estructuras corporales.**

Las proteínas están constituidas por cadenas de aminoácidos, algunos de los cuales, concretamente ocho, no se pueden sintetizar en el cuerpo humano, y por tanto, se deben aportar mediante la dieta. Estos aminoácidos **reciben el nombre de esenciales.**

**Los productos lácteos contienen proteínas con todos los aminoácidos esenciales,** por lo que pueden cubrir las necesidades de aminoácidos del ser humano.

**Las proteínas lácteas presentan una alta digestibilidad y valor biológico,** por lo que se definen como **proteínas de alta calidad.** Complementan por ello a otros alimentos de la dieta cuando se consumen conjuntamente, aumentando el valor biológico de proteínas de calidad inferior, como las de los cereales.

# LÍPIDOS

Los **lípidos** tienen **funciones muy importantes** en el organismo.

Son **elementos** estructurales e indispensables que forman parte de **membranas celulares**. **En la leche, vehiculizan las vitaminas liposolubles** (A, E y K) y se absorben conjuntamente.

Algunos de estos lípidos incluyen ácidos grasos que el ser humano no puede sintetizar, como los **ácidos linoleico y linolénico**. Estos ácidos grasos concretos se consideran nutrientes esenciales y tienen un **papel fundamental** en ciertas estructuras, principalmente **en el sistema nervioso**.

Además, la grasa contribuye a la **palatabilidad de los alimentos**, y por tanto a un refuerzo del consumo basado en el sentido del gusto.

En los **productos lácteos** hay diversos **componentes bioactivos de interés** dentro de su materia grasa, como la **esfingomielina y el ácido linoleico conjugado (CLA)**, este último con potenciales efectos beneficiosos para la salud: **cardioprotector y antitumoral**.

Entre los **ácidos grasos** presentes **en la leche** hay proporciones importantes de ácidos de cadena corta y media, lo cual favorece su **digestibilidad**.



Además, dentro de los ácidos grasos de la leche, hay que mencionar que hay una **proporción de ácidos grasos trans (TFA) de origen natural, sobre todo ácidos trans-monoin saturados**, cuyo perfil de isómeros es muy diferente del de las grasas elaboradas por procesos tecnológicos como la hidrogenación, presentes en margarinas, bollería y pastelería, que se relacionan con la incidencia de enfermedades cardiovasculares. El ácido graso *trans* mayoritario presente en la grasa de leche es precursor fisiológico del citado CLA.

La cantidad de grasa presente en los productos lácteos varía según el producto y el proceso de obtención del mismo. Así, puede establecerse una clasificación dentro de un mismo producto. La leche, en función de su contenido graso, se clasifica en:

- **Entera:** contenido en grasa mayor o igual al 3,5%.
- **Semidesnatada:** entre el 1,5 y el 1,8% de materia grasa.
- **Desnatada:** contenido en grasa menor o igual al 0,5%.

Por otra parte, cada producto lácteo tendrá un contenido en grasa distinto. El yogur, las leches fermentadas o la cuajada, contienen del 1 al 5%. Los quesos presentan un 10-30% de grasa.

## HIDRATOS DE CARBONO

**Los hidratos de carbono tienen como función primordial aportar energía.** El cerebro, en condiciones normales, utiliza la glucosa como fuente de energía. Por tanto, los hidratos de carbono son **fundamentales en el metabolismo del sistema nervioso central.**

En la leche, el **hidrato de carbono predominante es la lactosa**, disacárido compuesto de glucosa y galactosa, que proporciona hasta el 25% de la energía total de la misma.

## VITAMINAS

Las vitaminas son micronutrientes necesarios para la transformación de los alimentos en energía. La mayoría participa en reacciones fisiológicas; son precursoras de coenzimas que intervienen en dichas reacciones. También participan en la síntesis de diversos elementos como factores anticoagulantes, fotorreceptores, entre otros.

Se pueden clasificar en:

- **Hidrosolubles:** B1 o tiamina, B2 o riboflavina, equivalentes de niacina, B9 o ácido fólico, B6 o piridoxina, B12 o cianocobalamina, C o ácido ascórbico, ácido pantoténico y biotina.
- **Liposolubles:** vitaminas A, D, E y K.



La leche es una fuente importante de vitaminas, concretamente aporta 0,19 mg de B2/100 ml. La cantidad diaria recomendada (CDR) en adultos es 1,6 mg/día, por tanto con 840 ml de leche se cubre la CDR. El consumo recomendado de productos lácteos permite cubrir aproximadamente el 80% de la CDR para la vitamina B2.

Las cantidades de vitaminas A y D son proporcionales a la cantidad de grasa presente en la leche, ya que se pierden al desnatar. Por esta razón, las leches semidesnatadas y desnatadas son alimentos ideales para enriquecer con dichas vitaminas.

Con respecto a los yogures y a otras leches fermentadas, **los niveles de vitaminas son comparables o superiores a los de la leche.**

La vitamina A presente en la leche y derivados, es muy importante. La **vitamina A contribuye a mantener las mucosas**, la piel y la visión en condiciones normales. Por otra parte, la vitamina D, contribuye a la absorción y utilización normal del calcio y fósforo además de mantener los niveles normales de calcio en sangre. **La vitamina D también contribuye al mantenimiento de los huesos y dientes en condiciones normales.**

Los productos lácteos deben tomarse en todas las etapas de la vida, pero hay situaciones concretas que requieren una ingesta más elevada. En especial, aquellas en las que se necesita un mayor aporte de calcio. Es en ellas en las que debe hacerse mayor hincapié en el consumo de dichos productos.

El aporte de vitamina D en niños es muy importante, ya que **su deficiencia da lugar a la aparición del raquitismo**, que puede afectar a su salud física en los primeros años de vida.

En personas de edad más avanzada, su carencia puede dar lugar a la aparición de la osteomalacia, caracterizada por una **pérdida de masa ósea**.

## MINERALES

Los minerales **son constituyentes de huesos y dientes**, controlan la composición de los líquidos extra e intracelulares y forman parte de enzimas y hormonas, moléculas esenciales para la vida.

Se distinguen dos grandes grupos:

- **Macrominerales:** tienen que ser aportados en mayor cantidad por la dieta (calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio y cloro).
- **Microminerales o elementos traza:** son necesarios pero en menor cantidad (zinc, yodo, manganeso, flúor, selenio, cobalto, cobre y cromo).



En los productos lácteos cobra gran importancia el **aporte de calcio, que en la dieta media proporciona el 65-75% de la CDR.** Este calcio es particularmente biodisponible, a diferencia del procedente de otros alimentos, situación que se relaciona con el alto contenido de lactosa, así como a la ausencia de inhibidores de su absorción.

**Los productos lácteos también son fuente de potasio, magnesio, zinc y fósforo.**

A continuación se adjunta una tabla de composición de los nutrientes más destacados en distintos productos lácteos:

**TABLA 1. COMPOSICIÓN POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE**

Producto (100 g)	Proteína (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Ca (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)
Leche de vaca	3,1	3,8	4,7	124	0,04	0,19
Leche de vaca semidesnatada	3,5	1,6	4,8	125	0,04	0,19
Leche de vaca desnatada	3,9	0,2	4,9	121	0,04	0,17
Nata	2,4	31,7	3,3	80	0,025	0,15
Queso de bola	25,5	24,9	0,8	678	0,03	0,12
Queso de Burgos	14	14,9	2,5	191	0,02	0,17
Queso Manchego fresco	26	25,4	Tr	470	0,04	0,3
Yogur natural entero	4	2,6	5,5	142	0,04	0,14
Yogur natural desnatado	4,3	0,32	6,3	140	0,04	0,19
Mantequilla	0,85	81,1	Tr	15	Tr	0,02
Flan de huevo	5	4,6	20,4	93	0,05	0,17
Mousse chocolate	4	6,5	18,9	97	0,04	0,21
Natillas	3,7	2,9	15,5	130	0,04	0,18



TABLA 1. **COMPOSICIÓN POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE**

Producto (100 g)	Equivalentes de niacina (mg)	Vitamina B6 (mg)	Ácido fólico (µg)	Vitamina B12 (µg)	Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	Vitamina D (µg)	Vitamina E (mg)
Leche de vaca	0,73	0,04	5,5	0,3	46	0,03	0,1
Leche de vaca semidesnatada	0,71	0,06	2,7	0,3	18,9	0,02	0,04
Leche de vaca desnatada	0,90	0,04	5,3	0,3	Tr	Tr	Tr
Nata	0,62	0,036	4	0,4	339	1,1	0,71
Queso de bola	6,3	0,05	20	1,5	124	0,17	0,57
Queso de Burgos	4,1	0,08	14,3	0,66	261	0	0,56
Queso Manchego fresco	4,6	0,2	20	1,4	218	0,18	0,6
Yogur natural entero	0,44	0,05	3,7	0,2	9,8	0,06	0,04
Yogur natural desnatado	1,2	0,08	4,7	0,4	0,8	0	Tr
Mantequilla	0,09	Tr	Tr	Tr	684	0,76	3,6
Flan de huevo	1,5	0,06	9	0,61	95	0,58	0,23
Mousse chocolate	1,1	0,04	6	0,2	48	Tr	0,58
Natillas	1	0,06	5	0,5	63	0,03	0,1





## PROPIEDADES SALUDABLES DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

### BENEFICIOS DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA SALUD DEL NIÑO

**Los productos lácteos tienen gran relevancia dentro de la alimentación humana.** Durante la infancia tienen lugar el crecimiento y el desarrollo del individuo, y los lácteos proporcionan nutrientes imprescindibles en este periodo.

El calcio es responsable de varias de las propiedades beneficiosas de los productos lácteos. Entre ellas:

## Densidad ósea

Durante la infancia y la adolescencia tiene lugar un crecimiento y una maduración fundamental para el individuo, produciéndose un importante aumento de masa ósea en esta etapa de la vida.

Un **aporte óptimo de calcio** en las tres primeras décadas de vida es fundamental para adquirir **una masa ósea adecuada** (máxima de acuerdo con el potencial genético de cada individuo). Esto es debido a que el **calcio contribuye al crecimiento y desarrollo normal de los huesos en niños.**

Para alcanzar una masa ósea adecuada, se estima necesaria la ingesta de 1300 mg/día de calcio desde los 10 a los 19 años.

## Peso corporal

Algunos estudios han descrito una relación inversa entre la ingesta de calcio y la proporción de grasa corporal en niños (menor cantidad de grasa en los que consumen más calcio). Este hecho podría disminuir el riesgo de obesidad en la adolescencia y en la edad adulta.

Existen estudios que avalan la relación positiva entre el consumo de productos lácteos y un menor índice de masa corporal (IMC).

En un amplio estudio transversal realizado en Italia, se evaluó a niños de entre 3-11 años y se observó que **un mayor consumo de leche se asociaba a un menor IMC** (O'Connor, 2006). En otro estudio, se encontró una relación inversa entre la masa grasa de un grupo de niños de 2 meses a 8 años y el consumo de calcio (Skinner, 2003).

Por todo esto, **los productos lácteos son muy importantes en la edad infantil**, ya que este periodo de la vida necesita un aporte



elevado de nutrientes. Los nutrientes que contienen los productos lácteos, contribuyen al crecimiento y el desarrollo de los niños.

## Perfil lipídico

Un consumo adecuado de leche y de productos lácteos puede mejorar el perfil lipídico en suero sanguíneo. La leche y los productos lácteos aportan ácido linoleico **que contribuye a mantener los niveles normales de colesterol en sangre.**

Diversos estudios han encontrado que **la ingesta de productos lácteos en población infantil se asocia con cifras más bajas de colesterol y con un mejor perfil lipídico** con respecto a los resultados obtenidos en niños que tomaron menos productos lácteos.

## BENEFICIOS DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA SALUD DEL ADULTO

Al llegar a la edad adulta, se produce con frecuencia una disminución en el consumo de productos lácteos al considerar que la época de crecimiento ya ha finalizado. Sin embargo, los **beneficios que aportan los nutrientes que contienen la leche y los productos lácteos se extienden más allá de su papel en el crecimiento y en el desarrollo del individuo.**

El consumo de productos lácteos se asocia a un patrón de dieta equilibrada, directamente relacionada con la salud adulta. A continuación se comentan las principales aportaciones de estos productos:

## Presión arterial

En diversos estudios se ha investigado **la existencia de una relación entre la hipertensión y el consumo de productos lácteos**. Específicamente, en un estudio realizado por la Universidad de Navarra en casi 6.000 individuos de todas las edades, se observó una reducción del **riesgo de nuevos casos de hipertensión de hasta el 54%** en adultos con un alto consumo de productos lácteos desnatados. (Alonso, 2005).

El ensayo WELL realizado en personas hipertensas, describió que el consumo de una dieta rica en productos lácteos desnatados producía un mayor descenso de la tensión arterial que una dieta baja en grasas (Nowson, 2005).

En otro trabajo realizado **en mujeres con sobrepeso** (Lamarche, 2007) se observó que con una **dieta en la que el 20% de las calorías procedían de leche con un 2% de grasa**, se consiguió **disminuir la presión arterial** sistólica y la diastólica en comparación con una dieta control sin productos lácteos, especialmente en aquellas mujeres con mayor tensión basal.

Otro estudio señala que nutrientes presentes en la leche y productos lácteos, como el **calcio y la vitamina D**, se relacionan con una **menor probabilidad de padecer hipertensión**. Otros nutrientes como el **potasio, el magnesio, la lactosa, las proteínas lácteas y los péptidos bioactivos, tienen posibles efectos beneficiosos sobre la tensión arterial** (Wang, 2008).

En investigaciones posteriores se ha observado que, aparte de los nutrientes mencionados anteriormente, la leche y los productos lácteos tienen **vitaminas y ácidos grasos** con **actividad biológica**



**en relación con la salud humana** (Legrand, 2011). Durante los últimos años se han realizado estudios que han evidenciado la **falta de asociación entre la ingesta de productos lácteos y el riesgo cardiovascular** en individuos sanos (Elwood, 2011).

## Perfil lipídico

La leche y los productos lácteos contienen muchos nutrientes beneficiosos para mantener una dieta equilibrada. Entre ellos **el ácido linoleico contribuye a mantener los niveles normales de colesterol en sangre.**

En la actualidad se dispone de una amplia evidencia científica con respecto a la disminución de los niveles de colesterol. Cuando la dieta se suplementa con yogur o leche semidesnatada, se han conseguido **disminuciones del 5% en los niveles de colesterol.** En poblaciones que ya presentan hiperlipidemias, **utilizando leche desnatada se observa un mayor efecto hipocolesterolémico,** posiblemente como consecuencia de su bajo contenido en grasa saturada y colesterol. En el mismo estudio se asocia el consumo de productos lácteos enteros con el aumento de la fracción colesterol HDL.

## Peso corporal

En diferentes estudios se ha descrito que **los productos lácteos** tienen un **efecto saciante y pueden ayudar a controlar la ingesta y el peso** (Guéguen, Pointillart, 2000; Raspersand, 2003).

En este sentido se ha constatado que una **elevada ingesta de calcio** disminuye las concentraciones de la hormona paratiroidea. Ésta **junto con la vitamina D activa,** disminuye la entrada de calcio al interior de la célula. La disminución de calcio intracelular

**puede estimular la lipólisis e inhibir la lipogénesis**, dificultando la acumulación de grasa. (Zemel, 2002).

Por otra parte, existen datos epidemiológicos que demuestran que los bajos consumidores de **calcio pueden presentar mayor riesgo de padecer obesidad, dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2**. Por el contrario, una adecuada administración de calcio, como ocurre cuando se toman leche y productos lácteos, puede contribuir a reducir la incidencia de estas enfermedades. (Major, 2007).

## Embarazo y lactancia

Durante el **embarazo**, las **necesidades de calcio** se ven incrementadas ya que el **esqueleto del feto se debe mineralizar**. Los requerimientos (ingesta necesaria) de calcio se encuentran en torno a los 800 miligramos al día para la población en general, lo cual se consigue llevando a cabo las recomendaciones de dieta equilibrada. Durante el embarazo, y debido al aumento de las necesidades, los requerimientos ascienden a **1000 miligramos de calcio al día**. Esto **equivale a unas 4 raciones de productos lácteos**. Conociendo que una ración es 1 vaso o taza de leche, 2 yogures, 1 cuajada, 40 gramos de queso magro u 80 gramos de queso fresco tipo Burgos o requesón, se puede elaborar un plan de alimentación que proporcione la cantidad de calcio necesaria para la mujer embarazada.

También **durante la lactancia hay que cuidar la dieta para garantizar la correcta alimentación del bebé**. Durante este periodo, se necesita un **aporte de calcio de 1200 mg/día**, ya que el recién nacido retiene un total de unos 30 g de este mineral. Los requerimientos de calcio y fósforo son especialmente elevados



para la producción de leche por parte de la mujer, que contiene unos 280 y 140 mg/litro respectivamente. **Sería positivo un aporte extra de energía de 500 kcal/día.** Además, **la producción de leche requiere una elevada ingesta de líquidos.**

La **leche y los productos lácteos** son las mejores **fuentes de calcio** ya que, aunque existen alimentos vegetales tanto o más ricos en este mineral, su aprovechamiento por parte del organismo no es tan eficaz. Esto es debido a que en estos alimentos vegetales están presentes sustancias que interfieren en la absorción y aprovechamiento del calcio, mientras que los productos lácteos contienen la **vitamina D que contribuye a la absorción y a la utilización del calcio.**

**Por todo esto, los nutrientes que aportan los productos lácteos pueden ser muy beneficiosos para la salud durante el embarazo y la lactancia,** ya que suponen un buen aporte de calcio, necesario especialmente en dichas etapas.

En caso de intolerancia a la lactosa, los yogures y los quesos más curados apenas contienen lactosa, por lo que estos alimentos pueden formar parte de la dieta habitual durante el embarazo, para evitar así un posible déficit de calcio. En cualquier caso, y con el fin de no comprometer los requerimientos de este mineral, se aconseja el asesoramiento dietético profesional.

## Práctica deportiva

La leche se considera útil en la alimentación del deportista. Entre las propiedades que justifican el beneficio que aportan los nutrientes de la leche en la alimentación del deportista se pueden mencionar:

### ***Las proteínas contribuyen a aumentar y conservar la masa muscular:***

Después de un ejercicio de resistencia, **es conveniente el aporte de proteínas de digestión rápida** (proteínas del suero de la leche) que estimulan la síntesis proteica en un entorno anabólico por parte del músculo y **el aporte de proteínas de digestión lenta** (caseínas) que reducen el proceso de degradación proteica en el músculo. **En la leche de vaca están presentes ambos tipos de proteínas.** Se favorece así **un balance proteico más adecuado.**

### ***Rehidratación, sobre todo tras la realización de un ejercicio de resistencia:***

Varios estudios afirman que la leche desnatada es una bebida más efectiva para la rehidratación después del ejercicio que las bebidas que se comercializan para deportistas, debido a la mayor retención de fluidos, asociada a su consumo y por aportar una cantidad similar de carbohidratos en forma de lactosa que la que presentan las bebidas específicas para los deportistas (Roy B., 2008).

### ***Formación de los glóbulos rojos:***

También nos proporciona la vitamina B12, que es uno de los principales nutrientes que contribuye a la formación normal de los glóbulos rojos, que intervienen en los procesos de transporte de oxígeno, fundamental para los deportes de fondo.

Por todo lo anterior, **los productos lácteos se pueden considerar muy importantes en la dieta de los adultos, ya que aportan componentes nutricionales básicos** que contribuyen a una dieta equilibrada.



## BENEFICIOS DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA SALUD DE LAS PERSONAS MAYORES

Las personas mayores pueden tener dificultades para ingerir algunos alimentos y esto hace que sus necesidades nutricionales sean difíciles de cubrir, por lo que los **productos lácteos pueden cobrar un papel fundamental**, ya que son alimentos apetecibles, de fácil consumo y masticación, que **ayudan a los mayores a satisfacer sus requerimientos energéticos**.

Además, los productos lácteos tienen una **elevada densidad y variedad de nutrientes**, por lo que, desde el punto de vista nutricional son alimentos básicos que contribuyen a una dieta equilibrada, y destacan por una serie de propiedades beneficiosas para la salud a los mayores:

### Densidad ósea

Es importante señalar que las fracturas osteoporóticas, sobre todo vertebrales y de cadera que sufren las personas mayores dan lugar a un aumento de la morbilidad y a una menor movilidad que empeoran claramente la calidad y esperanza de vida de las personas mayores.

La masa ósea esquelética está determinada por una combinación de factores genéticos, hormonales, nutricionales (sobre todo calcio y vitamina D) y de actividad física. La leche y los productos lácteos aportan el 60-75% del calcio total recomendado en la dieta.

**Aunque el tomar productos lácteos no garantiza evitar la osteoporosis, un consumo adecuado puede ser de ayuda,**

especialmente en personas predispuestas a padecer el problema y sensibles a un aporte insuficiente de calcio (Compendio de las dudas más frecuentes sobre productos lácteos, 2013).

El calcio, solo o en combinación con vitamina D, es necesario para el mantenimiento de los huesos en condiciones normales. Por este motivo, **los productos lácteos enriquecidos con vitamina D, son un alimento muy recomendable para esta etapa de la vida en la que se produce una disminución de la masa ósea, a medida que la persona va envejeciendo**, ya que nos ayudan a cubrir los requerimientos de calcio y vitamina D.

## Sistema cardiovascular

Se ha demostrado que los nutrientes que contienen los productos lácteos tienen propiedades beneficiosas sobre la salud, entre ellas propiedades cardiovasculares:

### *Disminución de la presión arterial:*

Diferentes estudios demuestran que **el consumo de productos lácteos puede reducir los niveles de presión arterial**, uno de los factores de riesgo más importantes de enfermedad cardiovascular en las personas mayores. (Hermansen, 2000).

Se ha comprobado que **la presión arterial puede disminuir con el aporte de calcio** (Agerholm-Larsen, 2000).

En un estudio con casi 6.000 individuos de todas las edades, se observó una reducción del riesgo de nuevos casos de hipertensión de hasta el 54% en adultos con un alto consumo de productos lácteos desnatados. En este estudio se comprobó que **la ingesta de**



**productos lácteos consiguió reducir en más de la mitad el riesgo de padecer hipertensión** (Alonso, 2005).

### ***Regulación de los niveles de colesterol:***

Las concentraciones elevadas de colesterol total y LDL son factores de riesgo potenciales para la enfermedad coronaria. La oxidación de las LDL juega además un papel fundamental en la aterogénesis. El **ácido linoleico**, presente en la leche y productos lácteos **contribuye a mantener los niveles normales de colesterol en sangre.**

Se ha demostrado que algunas leches fermentadas con diversas bacterias probióticas son capaces de reducir un 4% el colesterol total y un 5% el colesterol LDL (Agerholm-Larsen, 2000).

### ***Aumento de la fracción de colesterol HDL:***

Una baja concentración de colesterol HDL junto con otras patologías como la hipertensión o la resistencia a la insulina, se relacionan con la presencia de síndrome metabólico y resultan negativos en prevención cardiovascular.

**Los productos lácteos desnatados enriquecidos con omega-3 producen un aumento de la fracción de colesterol HDL.** Este beneficio es muy importante para evitar la acumulación de colesterol en las arterias y favorecer su metabolismo hepático y conseguir su regulación.

## **Peso corporal**

El sobrepeso y la obesidad se reconocen desde hace tiempo como factores responsables del exceso de mortalidad por enfermedad cardiovascular.

Con respecto al control del peso corporal se ha evidenciado que **las proteínas de la leche pueden contribuir a la regulación del peso corporal**. Los alimentos con alta carga de proteínas son más saciantes, y además, pueden enlentecer el vaciamiento gástrico.

Dicho efecto está mediado por seroproteínas lácteas, de forma aislada, o junto con péptidos bioactivos, aminoácidos producidos después de la digestión o de la acción combinada con otros constituyentes de la leche, como el calcio. Por tanto, **las seroproteínas lácteas tienen potencial como ingrediente funcional en individuos con sobrepeso, incluidos niños** (Luhovy, 2007; Abargouie, 2013).

Se ha observado también en individuos con sobrepeso, que la suplementación con seroproteínas lácteas puede disminuir el riesgo cardiovascular, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico (Pal, 2010; Pal&Radavelli-Bagatini, 2013).

## Masa muscular

Se ha observado que la **cantidad de masa muscular**, determinante en la capacidad funcional de las personas mayores, depende en gran medida del **consumo de proteínas con la dieta**. Las **proteínas séricas** presentes en la leche **contribuyen a aumentar la masa muscular**.



Por tanto, se puede afirmar que **la leche y los productos lácteos** tienen un papel fundamental en la dieta de las personas mayores, ya que **son alimentos muy completos que contribuyen a una dieta equilibrada**. Son ricos en proteínas de alta calidad y calcio de fácil asimilación, **y pueden ayudar a satisfacer los altos requerimientos nutricionales de los mayores**.





# INTOLERANCIA A LA LACTOSA

## ¿QUÉ ES LA INTOLERANCIA A LA LACTOSA?

La intolerancia a la lactosa es **la incapacidad de digerir la lactosa de la leche** debido a la insuficiencia del enzima lactasa.

La lactosa digerida parcialmente no se absorbe en el intestino delgado, pasa al intestino grueso (sin descomponerse) donde empieza a fermentar y provoca todos los síntomas característicos de esta patología, que también es conocida como **intolerancia a la leche, deficiencia de  $\beta$ -galactosidasa o deficiencia de lactasa**. Hipócrates la describió por primera vez hace 2.400 años.

## BASES MOLECULARES

La lactosa está presente en la leche de todos los mamíferos: vaca, cabra, oveja y mujer. Su presencia en otros organismos del reino animal y vegetal es residual o simplemente nula.

En la mucosa del intestino delgado existe un enzima denominado lactasa. Está presente en la superficie apical de los enterocitos en las microvellosidades del intestino delgado, con una expresión máxima en el yeyuno medio.

Es una  $\beta$ -galactosidasa responsable de la **hidrólisis del disacárido lactosa** ( $C_{12} H_{22} O_{11}$ ) en los monosacáridos glucosa y galactosa (Figura 1). De esta forma los enterocitos los pueden absorber y conducir al torrente sanguíneo (Figura 2). La glucosa se utiliza finalmente como fuente de energía y la galactosa formará parte de los glicolípidos y las glicoproteínas.



### HIDRÓLISIS DE LA LACTOSA

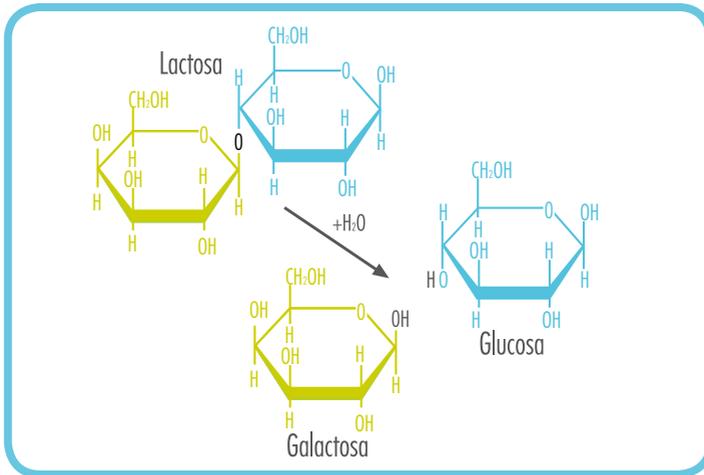


Figura 1. La lactasa hidroliza la lactosa en glucosa (Glu) y galactosa (Gal).

### HIDRÓLISIS Y ABSORCIÓN DE LA LACTOSA

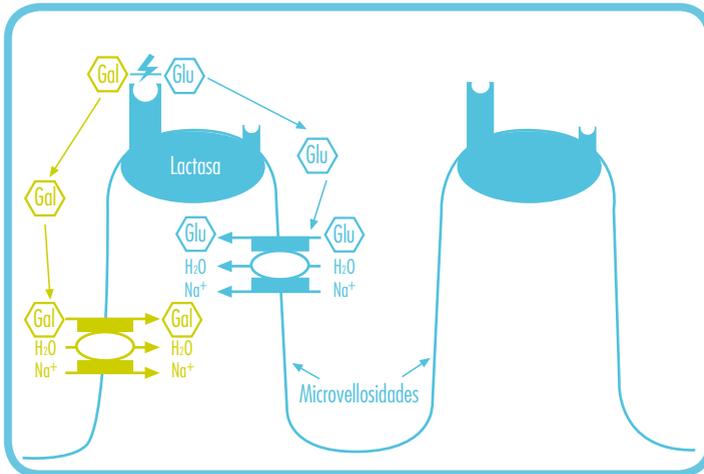


Figura 2. En las microvellosidades del intestino delgado, la lactasa hidroliza la lactosa en glucosa (Glu) y galactosa (Gal). De esta forma son rápidamente absorbidos y conducidos al torrente sanguíneo. Se co-transporta al interior del enterocito el monosacárido más agua. La reacción normalmente tiene lugar en el yeyuno, donde debido a la baja concentración de bacterias, aún no se ha fermentado la lactosa.

# GENÉTICA Y ONTOGENIA

Se ha descubierto que **el genotipo silvestre del gen de la lactasa es el que se asocia al fenotipo de intolerancia.**

Curiosamente, se han identificado dos polimorfismos que son responsables de que se siga expresando el gen de la lactasa y de que, en consecuencia, exista tolerancia a la lactosa en un elevado porcentaje de individuos en la región europea.

La actividad de la lactasa puede detectarse en la semana 8 de gestación en la superficie de la mucosa intestinal. Esta actividad va aumentando hasta la semana 34 y en el nacimiento alcanza su máxima expresión.

Durante la infancia, la lactosa proporciona una fuente de energía excelente para un crecimiento y desarrollo rápido.

La actividad de la lactasa **comienza a disminuir en los mamíferos tras el destete** como consecuencia de una desregulación de su expresión génica. La tasa de pérdida de la actividad de la lactasa varía según el origen étnico:

- Los asiáticos pierden entre el 80-90% de actividad de la lactasa en el plazo de 3-4 años después del destete.
- En cambio, en los europeos del norte la actividad de la lactasa no alcanza su expresión más baja hasta los 18-20 años.

La mayoría de la población europea conserva cierta actividad de la lactasa más allá del destete en la edad adulta.



No es necesario conservar el total de la actividad de la lactasa para consumir, sin problema, productos lácteos. **Únicamente se necesita un 50% de actividad lactasa para digerir la lactosa.**

Existen dos **teorías evolutivas** que intentan explicar la intolerancia a la lactosa:

- **Hipótesis “cultural-histórica”:** propone que la gran prevalencia de la persistencia de lactasa en los noreuropeos se debe a un proceso de selección que permitió a la población basar su dieta en la leche de mamíferos, particularmente en épocas de malas cosechas. Esta hipótesis se basa en un análisis de ADN según el cual la persistencia genética de la lactasa comenzó tras la explotación ganadera de la leche por los europeos.
- **Hipótesis de “causa inversa”:** propone que la ganadería y el consumo de leche fueron adoptados por aquellos que ya tenían persistencia de la lactasa.

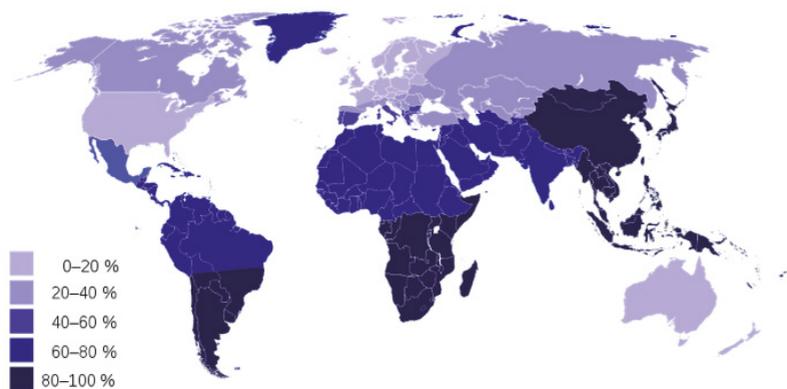
## PREVALENCIA

**El origen étnico influye en la prevalencia de la intolerancia a la lactosa (Figura 3).** Aquellos pueblos que han sido tradicionalmente ganaderos, alimentados generación tras generación con leche de animales, presentan menos casos de intolerancia a la lactosa que otros pueblos no acostumbrados a su consumo.

La intolerancia a la lactosa es frecuente entre los asiáticos, árabes y africanos, mientras que **no es muy común entre**

**los europeos** y las poblaciones que proceden de ellos (norteamericanos y australianos). Como excepción, comentar que en la población finlandesa (de origen eslavo, como muchas otras), la prevalencia de déficit de lactasa es muy alta. En España hay diferencias de intolerancia entre la zona norte y la sur y oscila entre un 20 y un 40%.

**FIGURA 3. PREVALENCIA DE LA INTOLERANCIA A LA LACTOSA EN DISTINTOS PAÍSES**



Fuente: Moreno Villares J.M., Galiano Segovia M.J., Dalmau Serra J. 2012. "¿Por qué dudamos de si la leche de vaca es buena para los niños? Parte 1". *Acta Pediatr Esp*; 70(9): 369-375.



## ¿CUÁLES SON SUS SÍNTOMAS?

Las personas con intolerancia a la lactosa, después del consumo de leche pueden manifestar:

- dolor e hinchazón abdominal
- diarrea
- defecación explosiva
- flatulencia

Y en ocasiones también pueden darse náuseas y vómitos. Los síntomas suelen aparecer entre los 30 minutos y las 2 horas después de haber tomado alimentos que contengan lactosa.

## TIPOS DE INTOLERANCIA A LA LACTOSA

### Intolerancia congénita

Desorden causado por una mutación autosómica recesiva en el gen de la lactasa que provoca una actividad mínima o nula de la enzima. Es **extremadamente rara**, los bebés experimentan diarrea desde la primera exposición a la leche materna y dura toda la vida. El único tratamiento posible es evitar la leche que contenga lactosa, debiendo utilizarse fórmulas especiales de leche sin lactosa.

## Intolerancia primaria o racial

Se produce una pérdida progresiva de la producción de la lactasa, y por tanto una pérdida gradual de la capacidad de digerir la leche. Suele darse a lo largo de la vida **en ciertos grupos étnicos** y tiene una causa genética. Las personas con esta intolerancia van notando como la ingesta de leche les causa cada vez más síntomas. Es progresiva y permanente.

## Intolerancia secundaria o adquirida

La disminución de la actividad de la lactasa esta **provocada por un daño intestinal temporal que causa atrofia de las microvellosidades** (generalmente por una gastroenteritis vírica, giardiasis, enfermedad celiaca, antibióticos, quimioterapia, etc.). Este tipo de intolerancia **puede producirse en la infancia tras un episodio de gastroenteritis agudo, siendo transitoria y recuperándose la función en unas semanas.**



## MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

### Test de tolerancia a la lactosa

- Suministrar 100 gramos de lactosa.
- Tomar muestras de sangre a los 30, 60 y 120 minutos.
- Medir los niveles de glucosa plasmática en las muestras.
- Resultado: un aumento en los niveles de glucosa  $<20$  mg/dl a las 2 horas se considera indicativo de intolerancia a la lactosa.

### Test de hidrógeno espirado

Actualmente se le considera el método no invasivo más fiable y rentable para detectar la intolerancia a la lactosa.

- Suministrar 50 g de lactosa (equivalente a la presente en 1 l de leche).
- Soplar en unas bolsas herméticas de donde se recogen las muestras de aire espirado a determinados intervalos de tiempo.
- El hidrógeno producido por la fermentación bacteriana en el intestino grueso, si la lactosa no ha sido digerida, es absorbido por el caudal de sangre y espirado en la respiración.
- Resultado: un aumento del hidrógeno en la respiración tras la ingesta de lactosa  $>20$  ppm indica intolerancia a la lactosa.

## Test de acidez de las heces

Puede ser usado **para diagnosticar la intolerancia a la lactosa** en **niños pequeños**, para quienes otros tipos de métodos son arriesgados o poco prácticos. La prueba consiste en analizar las deposiciones que, en el caso de existir una mala absorción de lactosa, son más ácidas de lo normal. Esto se debe a que cuando la lactosa es metabolizada por la flora bacteriana del intestino grueso, se incrementa el contenido de ácido láctico en las deposiciones.

## DIFERENCIAS ENTRE INTOLERANCIA A LA LACTOSA Y ALERGIA A LAS PROTEÍNAS DE LA LECHE

Ante la creencia extendida de que la intolerancia a la lactosa es lo mismo que la alergia a la leche, conviene explicar al paciente las diferencias entre ambas.

**Una persona alérgica presenta una reacción inmunitaria contra un alérgeno** (en este caso, alguna proteína de la leche) por lo que no tolerará ningún lácteo, salvo aquellas fórmulas que contienen hidrolizados de proteínas. **Los síntomas son sistémicos:** aparato digestivo (náuseas, diarrea y cólico, igual que en la intolerancia), piel (eczemas, hinchazón, urticaria), vías respiratorias (asma, disfunción respiratoria) y anafilaxis. La alergia a la proteína de la leche de vaca es **poco frecuente en adultos**.



**Una persona con intolerancia a la lactosa desarrolla síntomas ante el azúcar** presente en la leche (lactosa), **pero éstos serán menores si se trata de queso (con muy bajo contenido en lactosa en los curados o semicurados) o yogur u otras leches fermentadas**, ya que en estos productos hay menos lactosa que en la leche. Por otra parte, estos alimentos son mejor tolerados porque las bacterias de la leche fermentada producen lactasa que colabora con la del individuo en la digestión de la lactosa. Los síntomas sólo afectan al aparato digestivo.

**TABLA 2. DIFERENCIAS ENTRE ALERGIA A LA LECHE E INTOLERANCIA A LA LACTOSA**

	<b>Alergia a la leche</b>	<b>Intolerancia a la lactosa</b>
Reacción ante	Proteína de la leche	Carbohidratos de la leche
Causa	Reacción inmunitaria	Incapacidad de digestión
Alimento desencadenante	Leche y productos lácteos	Leche y productos lácteos no fermentados
Síntomas	Sistémicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gastrointestinales (náuseas, diarrea, cólico y distensión abdominal)</li> <li>• cutáneas (eczemas, hinchazón, urticaria)</li> <li>• vías respiratorias (asma, disfunción respiratoria)</li> <li>• anafilaxis</li> </ul>	Trastornos gastrointestinales (náuseas, diarrea, cólico y distensión abdominal)
Aparición de los síntomas	A los pocos minutos de ingerir el alimento	A los 30 min-2 h de ingerir el alimento
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar los productos lácteos</li> <li>• Antihistamínicos</li> <li>• Tratamiento farmacológico según requiera el paciente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción de productos lácteos que contengan lactosa</li> <li>• Lactasa, leche con lactosa hidrolizada, quesos y leches fermentadas</li> </ul>

# PAUTAS: RESTRICCIÓN Y REINTRODUCCIÓN DE LA LACTOSA

**Muchas personas con intolerancia a la lactosa pueden consumir leche** y productos lácteos sin padecer síntomas, especialmente si los ingieren en pequeñas cantidades y acompañados por otros alimentos (leche con café o cereales).

Otras necesitarán la restricción de la lactosa hasta la resolución de los síntomas, generalmente durante unas 4 semanas, especialmente aquellos casos transitorios, que pueden producirse tras una gastroenteritis.

Para evitar carencias nutricionales, los pacientes deben **reintroducir la lactosa para inducir tolerancia**, y de esta forma asegurarse de que la dieta no está siendo restringida innecesariamente. Aunque esto se debe hacer siempre bajo supervisión médica.

Después de un período de exclusión de la lactosa y del cese de los síntomas, se pueden llegar a tolerar raciones de hasta 12 g de lactosa (equivalente a la presente en 1 vaso de leche).

La fermentación de la leche aumenta la tolerancia a la lactosa debido a que parte de la lactosa se ha hidrolizado en el proceso a ácido láctico y también porque las bacterias lácticas utilizadas pueden producir lactasa. Por ello, **los productos lácteos como el queso curado o semicurado, el yogur y otras leches fermentadas pueden ser consumidos por personas intolerantes.**



**Los productos lácteos suplementados con probióticos reducen los síntomas de hinchazón**, posiblemente como consecuencia de que la lactasa microbiana mejora la digestión de la lactosa.

Existen marcas que comercializan actualmente leche sin lactosa, con hidratos de carbono procedentes de la leche y otros hidratos de carbono como dextrinomaltosa en fórmulas lácteas infantiles.

Otra alternativa posible consiste en **añadir lactasa** a la leche tras su calentamiento o tomarla en cápsulas antes de cada ingestión.

**TABLA 3. CONTENIDO EN LACTOSA DE LOS DISTINTOS LÁCTEOS**

Alimento	Cantidad (g)	Lactosa (g)
Leche entera, desnatada, semi	250	11-12
Leche entera, en polvo	250	93
Leche sin grasa, en polvo	250	126
Leche chocolateada	250	10-12
Leche condensada	250	28-29
Mantequilla	250	9-11
Nata	250	13-14
Yogur	125 (un yogur)	5-6
Yogur desnatado	125 (un yogur)	6-7
Queso azul, cremoso	250	6-7
Queso Camembert	250	0,9
Queso Cheddar	250	4-5
Queso de untar	250	6-7
Queso Mozzarella	250	4-5
Queso Emental	250	4-5
Helado	250	16-17
Sorbete	250	5-6





## LÁCTEOS FUNCIONALES

Los productos lácteos presentan muy buenas cualidades para convertirse en **alimentos funcionales**, es decir, alimentos que, manteniendo los atributos sensoriales y nutricionales de los tradicionales, proporcionan beneficios para la salud. Un alimento puede ser considerado funcional si se ha demostrado de manera satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejoría de la salud y el bienestar, o para la reducción del riesgo de enfermarse.

Se han identificado diversos componentes de los alimentos que resultan saludables. En el caso de los productos lácteos, la incorporación de estos ingredientes resulta sencilla, de ahí la **gran cantidad de productos lácteos funcionales desarrollados** hasta la fecha.

# PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS

Los **probióticos** son preparaciones o productos que contienen microorganismos definidos, viables y en número suficiente, con el fin de alterar la microflora del huésped, modificar las propiedades organolépticas y ejercer beneficios en la salud. Las leches fermentadas constituyen el principal vehículo de probióticos y hay una larga serie de productos lácteos funcionales en esta línea, incluidos los quesos. Los grupos bacterianos más utilizados son los lactobacilos y las bifidobacterias.

Entre los beneficios demostrados en estudios clínicos destacan la **mejora en la digestibilidad de la lactosa, en la diarrea asociada a antibióticos, las gastroenteritis infantiles y las inflamaciones intestinales** (Ortega, 1998a; Ortega, 1998b).

Para potenciar el efecto de los probióticos se comercializan los denominados «alimentos simbióticos», en los que éstos se combinan con prebióticos.

Los **prebióticos** o fibra soluble (fibra fermentable) se definen como ingredientes alimentarios no digeribles, con capacidad de resistir la digestión en el intestino delgado y alcanzar el intestino grueso donde son utilizados por microorganismos específicos, fundamentalmente bifidobacterias y lactobacilos.

Los prebióticos **pueden estimular cambios favorables en la composición de la flora intestinal** por un aumento en la población de probióticos (bifidobacterias y lactobacilos) frente a microorganismos no deseados, por el descenso del pH y producción de ácidos grasos de cadena corta. La proliferación de esta flora beneficiosa tiene la capacidad de regular el tránsito intestinal.



Además, los prebióticos **favorecen el transporte de elementos minerales y presentan un ligero efecto laxante**. Mejoran además la palatabilidad de los productos.

Se comercializan leches semidesnatadas con 4 g de fibra soluble en 100 ml, enriquecidas además en vitaminas A y D, así como leches fermentadas con fibra. En general, se utilizan como prebióticos la inulina u otros fructooligosacáridos (presentes en distintas frutas y vegetales) o la lactulosa (de origen lácteo).

## SUPLEMENTACIÓN CON MINERALES Y VITAMINAS

La suplementación de las leches enriquecidas se basa en la adición de leche en polvo, fracciones de leche, leche concentrada por procesos de membrana o sales de calcio o calcio-fósforo.

Dentro de los **minerales**, es frecuente el uso del calcio. Los sólidos lácteos son excelentes para enriquecer en **calcio** los alimentos. Existen datos científicos de los **beneficios** de este mineral **frente a la hipertensión y problemas cardiovasculares**, así como para la salud dental y ósea.

Por otra parte, las **vitaminas** liposolubles (A, D, E y K) son proporcionales a la cantidad de grasa que contiene la leche. Los productos lácteos enteros, debido a su bajo contenido en vitamina D son alimentos idóneos para enriquecer con dicha vitamina. A su vez, las vitaminas liposolubles se pierden en el proceso de desnatado, por ello, es frecuente que las leches semidesnatadas y desnatadas se enriquezcan con estas vitaminas.

## SUPLEMENTACIÓN CON PROTEÍNAS Y PÉPTIDOS BIOACTIVOS

Algunos péptidos producidos por la acción de las proteasas de bacterias lácticas presentes en productos fermentados, o bien en el propio organismo durante la digestión, pueden tener efectos beneficiosos para la salud de tipo antihipertensivo, antitrombótico, opiáceo, antioxidante, inmunomodulante y antimicrobiano. **Los péptidos con cualidades potencialmente antihipertensivas** se han utilizado de forma generalizada en productos comercializados. Entre ellos se encuentran péptidos **inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina** (IECA), producidos mediante fermentación de la leche con bacterias lácticas seleccionadas. Es el caso de los tripéptidos isoleucina-prolina-prolina (IPP) y valina-prolina-prolina (VPP), generados en la fermentación de la leche por *Lactobacillus helveticus*, sobre todo a partir de la  $\beta$ -caseína.

## SUSTITUCIÓN DE LÍPIDOS Y SUPLEMENTACIÓN CON COMPONENTES LIPOSOLUBLES

La grasa de la leche contiene ácido butírico, con un efecto beneficioso sobre las células de la mucosa intestinal. Presenta además ácido linoleico conjugado (CLA) y ácido trans-vacénico (TVA), su precursor



fisiológico. **El CLA contribuye a mantener los niveles normales de colesterol en sangre.**

Por otro lado, existen preparados con base láctea enriquecidos en ácidos insaturados a partir de leche parcialmente desnatada y aceites ricos en ácidos grasos monoinsaturados y  $\omega$ -3 procedentes del pescado y aceites vegetales. Los principales ácidos  $\omega$ -3 de cadena larga presentes son **el eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA), que contribuyen al funcionamiento normal del corazón.**

También se han incorporado a los productos lácteos fitosteroles (esteroles naturales de los aceites vegetales), o estanoles (esteroles hidrogenados) o esterificados con ácidos grasos. El interés nutricional de **los esteroles** vegetales radica en el hecho de que estos compuestos, al tener una estructura similar al colesterol, **interfieren su absorción y contribuyen a mantener los niveles normales de colesterol en sangre.** Por ello, su consumo puede ser útil tanto en personas con cifras de colesterol ligeramente elevadas que no requieran medicación, como en asociación con fármacos reductores de colesterol, en individuos que necesitan tratamiento.

## TRADICIÓN Y FUTURO DE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

**La leche y los productos lácteos son alimentos completos** que contribuyen a una **dieta equilibrada** con un buen equilibrio entre proteínas, carbohidratos y grasas. Es realmente difícil conseguir

un aporte adecuado de estos nutrientes en dietas que incluyan un escaso contenido en productos lácteos. **La leche y sus productos derivados siempre han tenido tradicionalmente una gran importancia por su aporte de calcio**, pero a continuación destacaremos muchas más propiedades beneficiosas que hacen que estos productos no sólo conserven la entidad nutricional que tenían en el pasado, sino que se conviertan en una apuesta segura para el futuro.

Dentro del grupo, **hay una gran variedad de productos que permiten cubrir diferentes necesidades y apetencias**. La idea de considerar que solo son necesarios durante la lactancia, que se ha difundido bastante en los últimos tiempos, carece totalmente de fundamento, pues el ser humano es omnívoro y cualquier alimento apetecible que le ayude a cubrir sus ingestas recomendadas debe ser valorado positivamente. Otro tópico, bastante extendido, es el considerar que los productos lácteos son alimentos ricos en grasa y perjudiciales en el control de peso y colesterol. Tampoco está justificada esta consideración pues **el contenido en grasa de los productos lácteos es muy variable y en algunos casos bastante bajo, existiendo además versiones desnatadas**, que no pueden ser conseguidas para otros grupos de alimentos. Por otra parte, **diversos estudios han encontrado un mejor control de peso corporal en individuos con mayor consumo de calcio y especialmente del procedente de productos lácteos**, pues este aporte parece ayudar a disminuir la ingesta y la absorción de grasa, pero además un aporte adecuado de calcio modula el metabolismo lipídico en adipocitos, favoreciendo la lipólisis y frenando la lipogénesis, lo que resulta de interés para conseguir un mejor control de peso. Este beneficio es más evidente en personas con aporte insuficiente, en las que se resuelve una carencia.



Por otra parte, distintos estudios señalan que **los individuos que tienen un adecuado consumo de productos lácteos**, especialmente los que consumen productos desnatados, **tienen menos riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares** (Nowson, 2005), y factores relacionados: hipertensión, inflamación, resistencia a la insulina y obesidad (Alvarez Leon, 2005).

También se ha comprobado que los esfingolípidos de la fracción grasa de la leche y sus metabolitos activos pueden ejercer efectos antimicrobianos. Y otros muchos componentes bioactivos (vitaminas, proteínas, péptidos bioactivos, oligosacáridos, ácidos orgánicos...) de los productos lácteos y especialmente de la leche fermentada contribuyen a sus beneficios nutricionales y sanitarios.

Las guías alimentarias establecen como conveniente que **una dieta correcta debe incluir 2-3 raciones de productos lácteos/día (3-4 raciones/día en embarazadas, adolescentes, ancianos y deportistas)** y aunque se suele dar por hecho que el consumo medio es adecuado, se encuentran elevados porcentajes de individuos que no cumplen con las guías ni cubren sus ingestas recomendadas de calcio. Los preescolares son el grupo con ingestas más elevadas, pero incluso entre ellos, un 30% toma menos de las 2 raciones diarias de productos lácteos aconsejadas. **Entre adolescentes y adultos el porcentaje de consumo insuficiente se hace muy superior.**

**Los productos lácteos son componentes básicos en nuestra gastronomía**, habiendo ayudado a lo largo de nuestra historia a mejorar la alimentación y la salud de la población.

También es destacable que **los productos lácteos han servido de base en el diseño de numerosos alimentos funcionales**

y es previsible que haya nuevos desarrollos en el futuro, **por su gran capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías.**

En este momento podemos mencionar, por su extensa utilización, la existencia de productos lácteos desnatados, enriquecidos con calcio, con vitaminas liposolubles, con ácido fólico y otros nutrientes, con ácidos grasos omega-3, esteroles, probióticos, prebióticos...

**Los productos lácteos son las fuentes principales de ácido linoleico conjugado (CLA),** que contribuye a mantener los niveles normales de colesterol en sangre. La adición del mismo a diversos productos puede mejorar el valor del alimento.

Pero además, el desarrollo de nuevos alimentos funcionales no solo está centrado en la búsqueda de beneficios sanitarios, sino también en la mejora de propiedades sensoriales. Esto ha llevado al desarrollo de numerosas bebidas de base láctea que añaden zumos de verduras y frutas. Las muestras fortificadas con polifenoles de extractos de manzana o de uva, muestran ventajas en la aceptación del producto final y en aspectos sanitarios.

Estos datos sugieren que **a los beneficios tradicionales de los productos lácteos, que todavía son objeto de diversas investigaciones, se suma la gran capacidad de estos alimentos como vehículo para crear nuevos alimentos funcionales** con reconocidos beneficios en la salud del consumidor.







# 10 VERDADES SOBRE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS

1. **La leche** es necesaria por su **contenido en calcio, fósforo y proteínas**. Estos nutrientes son **necesarios para el crecimiento y el desarrollo normal de los huesos**.
2. La leche es fuente importante de péptidos bioactivos.
3. La leche es un alimento ideal para enriquecer con vitaminas A, D, E y K, en especial con vitamina D, ya que los productos lácteos enteros tienen un bajo contenido en esta vitamina.
4. La leche, el yogur y el queso son una fuente importante de **calcio**, lo que contribuye al **mantenimiento de huesos y dientes** en condiciones normales.
5. La leche y el queso tienen un alto contenido en **vitamina B12**, lo que contribuye a la **formación normal de glóbulos rojos** en la médula ósea. Además, contribuye al **funcionamiento normal del sistema inmunitario**.
6. El yogur y algunas variedades de quesos tienen **bajos niveles de lactosa**, por lo que estarían indicados en personas intolerantes a la lactosa.
7. En situaciones de desnutrición por baja ingesta, **la nata y la mantequilla** pueden aportar un extra de calorías que además **contiene vitamina A**. Éstas **contribuyen al funcionamiento normal del sistema inmunitario**.
8. La **vitamina A**, contenida en los productos lácteos, cuenta con mayor presencia en aquellos con alto contenido en grasa. Esta contribuye al mantenimiento de la **piel y de la visión** en condiciones normales.



9. La **vitamina D**, presente en mayor cantidad en la nata y en la mantequilla, contribuye en la **absorción y utilización normal del calcio**.
  
10. El **ácido linoleico**, ácido graso insaturado presentes sobre todo en la nata y en la mantequilla, contribuye a mantener los **niveles normales de colesterol en sangre**.





# BIBLIOGRAFÍA

1. Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. (2012). "Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials." *International Journal of Obesity*; 36: 148 -1493.
2. Abbott RD, Curb JD, Rodríguez BL, Sharp DS, Burchfiel GM, Yano K. (1996). "Effect of dietary calcium and milk consumption on risk of thromboembolic stroke in older middle-aged men." *Stroke* ; 27 (59): 813-8.
3. ADILAC, Asociación de Intolerantes a la Lactosa España. <http://www.lactosa.org/saber.html>.
4. Agerholm-Larsen L, Bell ML, Grunwald GK, Astrup A. (2000). "The effect of a probiotic milk product on plasma cholesterol: A meta-analysis of short term intervention studies". *European Journal of Clinical Nutrition*; 54 (11): 856-60.
5. Alcazar VL, Diago JC. "Leche y derivados lácteos. Alimentación y Nutrición. Manual Teórico Práctico." 2ª Edición. Vazquez C, De Cos A, Lopez-Nomdedeu C. Edit Díaz de Santos. Madrid. 2005, pag 73-91.
6. Alonso A, Beunza JJ, Delgado-Rodríguez M, Martínez JA, Martínez-González MA. (2005). "Low-fat Dairy consumption and reduced risk of hypertension: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort". *American Journal of Clinical Nutrition*; 82:972-979.
7. Álvarez León EE, Román Viñas B, Serra Majem LI. "Productos lácteos y salud: revisión de la evidencia epidemiológica". Capítulo 5 en "Leche Lácteos y Salud". Editorial médica Panamericana. 2005.
8. Axten LG, Wohlers MW, Wegrzyn T. (2008). "Using phytochemicals to enhance health benefits of milk: impact of polyphenols on flavor profile." *Journal Food Sciences*; 73(6):H122-6.
9. Barba G, Troiano E, Russo P, Venezia A, Siani A. (2005). "Inverse association between body mass and frequency of milk consumption in children". *British Journal of Nutrition*; 93: 15-19.



10. Barth CA, Kuhn C, Titze A, Lorenz A, Vrese M. (1996). "Lactose intolerance-importance of viability of lactobacilli in fermented milk products". En: Probiotics and Nutrition Week. Int. Dairy Fed. Editor. Bruselas. Abstract.
11. Barth CA. (1994). "Recent aspects of nutrition with milk and dairy products". Serrano M, Sastre A, Perez Juez MA. *et al.* En: Dairy products in human nutrition. Rotterdam. 1994.
12. Basabe B, Mena MC, Faci M, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. (2004). "Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres jóvenes." *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*; 54(2): 203-208.
13. Bemelmans WJE, Broer J, Feskens EJM, Smit AJ, Muskiet FAJ, Lefrandt JD, Bom VJJ, May JF, Meyboom-de Jong B. (2002). "Effect of an increased intake of linolenic acid and group nutritional education on cardiovascular risk factors: the Mediterranean Alpha-linolenic Enriched Groningen Dietary Intervention (MARGARIN) study". *American Journal of Clinical Nutrition*; 75(2):221-227.
14. Buzinaro EF, Almeida RN, Mazeto GM. (2006). "Bioavailability of dietary calcium". *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*; 50(5):852-61.
15. Cervera P, Farrán A, Padró L. "Leche y derivados lácteos", en: Guías Alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. SENC. IM&C. Madrid. 2001. pág. 95-110.
16. Compendio de las dudas más frecuentes sobre productos lácteos. FeNIL y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 2013.
17. De Paula JA, Carmuega E, Weill R. (2008). "Effect of the ingestion of a symbiotic yogurt on the bowel habits of women with functional constipation." *Acta Gastroenterológica Latinoamericana*; 38(1):16-25.

18. Diplock AT, Aggett PJ, Ashwell M, et al. (1999). "Scientific concepts of functional foods in Europe-Consensus document". *British Journal of Nutrition*; 81 (suppl 1): S1-S27.
19. Departamento de Nutrición. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM, editores. Departamento de Nutrición. Madrid. 2007.
20. Ebringer L, Ferencík M, Krajcovic J. (2008). Beneficial health effects of milk and fermented dairy products-review. *Folia Microbiol (Praha)*; 53(5):378-94.
21. Elwood PC, Givens DI, Beswick AD, Fehily AM, Pickering JE, Gallacher J. (2008). "The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer." *Journal of American College of Nutrition*; 27(6):723S-34S.
22. Elwood PC, Pickering JE, Ian Givens D y Gallacher JE. (2011). "The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: An overview of the evidence." *Lipids*; 45:925-39.
23. Ensminger AH, Ensminger ME, Kolande JE. (1995). "The concise Encyclopedia of Foods & Nutrition". CRC Press. Londres. 1995; pág. 691-710.
24. Estaire P, González-Rodríguez L, López-Sobaler AM, Ortega RM (2012). "Food sources and intake of calcium in a representative sample of Spanish adults". *Food & Nutrition Sciences*. 3: 1269-1276.
25. Foods from Spain. "El queso: una larga historia de variedades". Foods from Spain. New York. [http://www.cheesefromspain.com/CFS/37\\_HistoryE.htm](http://www.cheesefromspain.com/CFS/37_HistoryE.htm)
26. Gagnaire V, Jardin J, Jan G, Lortal S. (2009). "Invited review: Proteomics of milk and bacteria used in fermented dairy products:



- from qualitative to quantitative advances." *Journal of Dairy Science*; 92(3):811-25.
27. Galisteo M, Duarte J, Zarzuelo A (2008). "Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome." *Journal of Nutrition Biochemistry*;19(2):71-84.
  28. Gennari C. (2001). "Calcium and vitamin D nutrition and bone disease of the elderly. *Public Health Nutrition*; 4 (2B) : 547 – 559.
  29. Gómez-Ruiz JA, Recio I, Ramos M. (2003). "El Queso: nutrición y salud ". *ILE*; nº 297.
  30. Gueguen L, Pointillart A. (2000). "The bioavailability of dietary calcium." *Journal of American College of Nutrition*;19(2 Suppl):119S-136S.
  31. Gurr MI. (1994). "Positive health benefits of consuming dairy products". En: Serrano M, Sastre A, Perez Juez MA. *et al.* Dairy products in human nutrition. Rotterdam.
  32. Gurr, MI. (1992). "Milk products: contribution to nutrition and Health". *Journal of the Society of Dairy Technology*; 45: 61-67.
  33. Hermansen K. (2000). "Diet, blood pressure and hypertension". *Journal of Nutrition*; 83 (Suppl 1): S113-S119.
  34. Hernández-Ledesma B, Amigo L. (2004). "La leche como fuente de antioxidantes naturales". *Alimentación, Nutrición y Salud*; 11: 61-65.
  35. Hernández-Ledesma B, Amigo L, Ramos M, Recio I. (2004). "Angiotensin converting enzyme inhibitory activity in commercial fermented products. Formation of peptides under simulated gastrointestinal digestion". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 52: 1504-1510.
  36. Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. (2006). "Principales avances científicos de los productos lácteos en nutrición y salud. *Journal of Dairy Science*; 4(89):2-18.
  37. International Dairy Federation (1992): General standard of identity for fermented milks. 163, 4p.

38. Jaffiol C. (2008). "Milk and dairy products in the prevention and therapy of obesity, type 2 diabetes and metabolic syndrome." *Bulletin de L'academie Nationale de Medicine*. Apr;192(4):749-58.
39. James CS. (1998). "Analytical Chemistry of Foods". London: Kluwer Academic/Plenum Press.
40. Juárez M. "Leche y derivados lácteos", en: Hernández, M.; Sastre, A. Tratado de nutrición. Díaz de Santos. Madrid. 1999. pág. 377-387.
41. Juárez, M. (2005b). "Componentes saludables de la grasa de leche". *Boletín Lácteos y Salud, Federación Nacional de Industrial Lácteas*, N° 2, 1-3.
42. Kassis AN, Vanstone CA, AbuMweis SS, Jones PJ. (2008). "Efficacy of plant sterols is not influenced by dietary cholesterol intake in hypercholesterolemic individuals". *Metabolism*;57(3):339-46.
43. Kim JH, Kwon OJ, Choi NJ, Oh SJ, Jeong HY, Song MK, Jeong I, Kim YJ. (2009). "Variations in Conjugated Linoleic Acid (CLA) Content of Processed Cheese by Lactation Time, Feeding Regimen, and Ripening." *Journal of Agricultural of Food Chemistry*; Mar 13.
44. Komai M & Nanno M. (1992). "Intestinal microflora and longevity. In Functions of fermented milk, ed Y Nakazawa, A Hosono." London: *Elsevier Applied Science*; p.343
45. Lamarche B, Gagnon J, Charest A, Dodin S, Lemieux S, Desroches S. (2007). "Dairy products, metabolic syndrome and cardiovascular disease". The health benefits of milk and dairy products. Brussels, IDF; 83pp. Bulletin of the International Dairy Federation, number 417.
46. Lamarche B. (2008). "Review of the effect of dairy products on non-lipid risk factors for cardiovascular disease." *Journal of American College of Nutrition*. 27(6):741S-6S.
47. Legrand, P., (2011). Nutritional Interest of Dairy Fat. *IDF World Dairy Summit*.



48. Li JJ, Huang CJ, Xie D. (2008). "Anti-obesity effects of conjugated linoleic acid, docosahexaenoic acid, and eicosapentaenoic acid". *Molecular Nutrition Food Research*. Doi: 10.1002/mnfr.200700399.
49. Lomer MCE, Parkes GC, Sanderson JD. "Review article: lactose intolerance in clinical practice – myths and realities." *Alimentary Pharmacology & Therapeutic*; 27: 93–103.
50. Lopez-Exposito I, Recio I. (2008). "Protective effect of milk peptides: antibacterial and antitumor properties. Bioactive components of milk". *Experimental Medicine and Biology*; 606, 271-293.
51. Luhovyy BL, Bohdan L, Akhavan, T. y Anderson H. (2007). "Whey Proteins in the Regulation of Food Intake and Satiety." *Journal of the American College of Nutrition*; 26: 704S-712S.
52. Ma J, Folsom AR, Melnick SL, Eckfeldt JH, Sharrett AR, Nabulsi AA, Hutchinson RG, Metcalf PA. (1995). "Associations of serum and dietary magnesium with cardiovascular disease, hypertension, diabetes, insulin, and carotid arterial wall thickness: the ARIC study. Atherosclerosis Risk in Communities Study." *Journal of Clinical Epidemiology*; 48 (7): 927-40.
53. Major GC, Alarie F, Dore J, Phouttama S, Tremblay A. (2007). "Supplementation with calcium plus vitamin D enhances the beneficial effect of weight loss on plasma lipid and lipoprotein concentrations". *American Journal of Clinical Nutrition*; 85: 54-59.
54. Massey LK. (2001). "Dairy food consumption, blood pressure and stroke". *Journal of Nutrition*; 131: 1875-1878.
55. Mata López P, Ortega RM. (2003). "Omega-3 fatty acids in the prevention and control of cardiovascular disease". *European Journal of Clinical Nutrition*; 57 (Suppl 1): S22-S25.
56. Monografía científica leche, nata, mantequilla y otros productos lácteos. FeNIL y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 2013.

57. Monografía científica yogur, queso y otras leches fermentadas. FeNIL y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 2013.
58. Montes RG, Perman JA. "Disorders of carbohydrate absorption in clinical practice." *Maryland Medical Journal*. 1990; 39(4): 383-8.
59. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L (1998). Tablas de composición de alimentos. Ediciones Pirámide, 19-22.
60. Moreno Villares J.M., Galiano Segovia M.J., Dalmau Serra J. (2012). "¿Por qué dudamos de si la leche de vaca es buena para los niños? Parte 1". *Acta Pediátrica Española*; 70(9): 369-375.
61. Nowson CA, Worsley A, Margetison C, Jorna MK, Godfrey SJ, Booth A. (2005). "Blood pressure change with weight loss is affected by diet type in men". *American Journal Clinical Nutrition*; 8: 983-9.
62. O'Connor TM, Yang SJ, Niklas TA. (2006). "Beverage intake among preschool children and its effect on weight status". *Pediatrics*; 118: e1010-e1018.
63. Ortega RM, González Rodríguez LG, Jiménez AI, Perea JM, Bermejo LM (2012). "Implicación del consumo de lácteos en la adecuación de la dieta y de la ingesta de calcio y nutrientes en niños españoles". *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*. 32(2):32-40.
64. Ortega RM, González-Rodríguez LG, Navia B, Perea JM, Aparicio A, López-Sobaler AM (2013). "Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia". *Nutrición Hospitalaria*. 28(2):306-313.
65. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Madrid: Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. [accedido 2014, enero]. Disponible en URL: <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>, 2008.



66. Ortega RM, López-Sobaler AM, Jiménez AI, Navia B, Ruiz-Roso B, Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B (2012). "Food sources and average intake of calcium in a representative sample of Spanish schoolchildren". *Nutrición Hospitalaria*. 27(3): 703-711.
67. Ortega RM, Lopez-Sobaler AM, Requejo Am, Andres P. "La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional". Ed. Complutense. Madrid. 2010.
68. Ortega RM, López-Sobaler AM, Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B (2013). "Adecuación de la ingesta de calcio en escolares españoles ¿Existen mensajes que inducen a la población a reducir su consumo de productos lácteos?". *Nutrición Hospitalaria*. 28(3):973-975.
69. Ortega RM, Martinez RM, Lopez-Sobaler AM, Andres P, Quintas ME. (1999). "The influence of calcium intake on gestational hypertension." *Annals of Nutrition and Metabolism*; 43(1):37-46.
70. Ortega RM, Mena Valverde MC, Lopez-Sobaler AM. "Leche y lácteos: Valor nutricional". En: Aranceta J y Serra L eds. *Leche, Lácteos y salud*. Ed. Médica Panamericana e Instituto Omega-3, Madrid. 2004. pág.19-30.
71. Ortega RM, Requejo AM, Andres P, Gaspar MJ, Ortega A. (1993). "La leche y los productos lácteos en la prevención y control de las enfermedades cardiovasculares". *Nutrición Hospitalaria*; 8:395-404.
72. Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, Redondo MR, Lopez-Sobaler AM, Quintas E, Navia B. (1998). "El rombo de la alimentación. Guía útil en la planificación de dietas ajustadas a las pautas recomendadas", *Clinical Nutrition*; 16(2): 35-43.
73. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Andrés P, Quintas ME, Navia B, Izquierdo M, Rivas T. (1998). "The importance of breakfast in meeting daily recommended calcium intake in a group of schoolchildren". *Journal of American College of Nutrition*; 17: 19-24.

- 74.** Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM. Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud. UIMP, IMP Comunicación. Madrid. 2007.
- 75.** Ortega RM, Requejo AM, Navia B, Quintas ME, Andrés P, López-Sobaler AM, Perea JM. (2000). "The consumption of milk products in a group of pre-school children. Influence on serum lipid profile". *Nutrition Research*; 20 (6):779-790.
- 76.** Ortega RM, Requejo AM. (2006). "Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos". En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense. pp. 15-26.
- 77.** Ortega RM. "Leches fermentadas y tránsito intestinal." En: El hombre y las bacterias saludables. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, Gráficas Antolín Martínez, S.L. Valencia. 1998. pp. 83-93.
- 78.** Ortega RM. (1998b). "Leches fermentadas: Interés Nutricional y Probiótico." *Clinical Nutrition*. 18: 33-38.
- 79.** Ortega RM. Nutrición en población femenina: Desde la infancia a la edad avanzada. Ediciones Ergón. Madrid. 2007.
- 80.** Pal, S. Ellis V, Dhaliwal S. (2010). "Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin and glucose in overweight and obese individuals." *British Journal of Nutrition*; 104:716-723
- 81.** Pal S & Radavelli-Bagatini S. (2013). "Etiology and Pathophysiology/ Obesity Comorbidities. The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors." *Obesity Reviews*; 14:324-343
- 82.** Park Y, Leitzmann MF, Subar AF, Hollenbeck A, Schatzkin A. (2009). "Dairy food, calcium, and risk of cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study." *Archives of International Medicine*. 169(4):391-401.
- 83.** Parodi PW. (2004). "Milk fat in human nutrition". *Australian Journal of Dairy Technology*; 59: 3-59.
- 84.** Pfeuffer M, Schrenzenmeir J. (2007). "Milk and the metabolic syndrome". *Obesity Review*; 8(2):109-118.



85. Productos lácteos en Geriatría. Guía de la FeNIL para profesionales de la Salud. 2009.
86. Quiros A, Davalos A, Lasuncion MA, Ramos M, Recio I. (2008). "Bioavailability of the antihypertensive peptide LHLPLP: Transepithelial flux of HLPLP." *International Dairy Journal*. 18:279-286.
87. Quiros A, Ramos M, Muguerza B, Delgado MA, Miguel M, Aleixandre A, Recio I. (2007). "Identification of novel antihypertensive peptides in milk fermented with *Enterococcus faecalis*," *International Dairy Journal*; 17:33-41.
88. Rampersaud GC, Bailey LB, Kauwell GP. (2003). "National survey beverage consumption data for children and adolescents indicate the need to encourage a shift toward more nutritive beverages." *Journal of the American Dietetic Association*; 103 (1): 97-100.
89. REAL DECRETO 179/2003, de 14 de febrero, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yoghurt.
90. REAL DECRETO 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.
91. REGLAMENTO (UE) Nº 1308/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº922/72, (CEE) nº234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº1234/2007.
92. Recio M, López-Fandiño R. (2005). "Ingredientes y productos lácteos funcionales: bases científicas de sus efectos en la salud". En Alimentos Funcionales. *Fundación Española de Ciencias y Tecnología*; 23-70.
93. Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, López-Sobaler AM, Ortega RM (2010). "An adequate calcium intake could help achieve weight loss in overweight/obese women following hypocaloric diets". *Annals of Nutrition and Metabolism*. 57(2):95-102.
94. Roy, Brian D. "Milk: the new sports drink? A Review." (2008). *Journal of International Sports Nutrition*; 5-15.

95. Santos JA, García ML. "Leche y productos lácticos", en: García, M.T.; García, M.C. Nutrición y dietética. León: Universidad de León. 2003. pág. 321-330.
96. Sastre, MA Pérez Juez, A. Estrala, C De Sebastian, Editores. Rotterdam: Balkema, 149-157.
97. Sastre, MA PérezJuez, A. Estrala, C De Sebastian, editores. Rotterdam: Balkema, 113-121.
98. Shirreffs SM, P Watson, RJ Maughan (2007) "Milk as an effective post-exercise rehydration drink." *British Journal of Nutrition*; 98: 173-180.
99. Silveira MB, Carraro R, Monereo S, Tebar J. (2007). "Conjugated linoleic acid (CLA) and obesity". *Public Health Nutrition*; 10(10A):1181-1186.
100. Skinner JD, Bounds W, Carruth B, Ziegler P. (2003). "Longitudinal calcium intake is negatively related to children's body fat indexes". *Journal of American Dietetic Association*; 103 (12): 1626-1631.
101. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación [http://www.nutricion.org/recursos\\_y\\_utilidades/necesid\\_nutrientes.htm](http://www.nutricion.org/recursos_y_utilidades/necesid_nutrientes.htm). Último acceso 3 de marzo de 2008.
102. Tablas de composición de alimentos del CESNID. <http://www.ice.upc.edu/documents/eso/aliments/HTML/lacteo-3.html>. Último acceso 3 de marzo de 2008.
103. Takano T. (1998). "Milk derived peptides and hypertension reduction". *International Dairy Journal*; 8:375-381.
104. Tapiero H, Townsend DM, Tew KD. (2003). "Phytosterols in the prevention of human pathologies." *Biomedicine and Pharmacotherapy*; 57:321-325.
105. Tur Marí J. A. "La leche y los lácteos en la historia de la alimentación". Leche, lácteos y salud: 2004.
106. Vollmer G, Josst G, Schenker D, Sturm W, Vreden N. "Leche y productos lácteos", en: Elementos de bromatología descriptiva. Acribia. Zaragoza. 1995. pág. 376-402.



107. Wang L, Manson JAE, Buring JE, Lee IM, Sesso HD. (2008). "Dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women". *Hypertension*; 51:1-7.
108. Weinsier RL, Krumdieck CL. (2000). "Dairy foods and bone health: examination of the evidence." *American Journal of Clinical Nutrition*; 72 (3): 681-9.
109. Whigham LD, Watras AC, Schoeller DA. (2007). "Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans". *American Journal of Clinical Nutrition*; 85: 1203 - 1211.
110. Wilkinson SB, Tarnopolsky MA, MacDonald MJ, et al. (2007). "Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage." *American Journal of Clinical Nutrition*; 85:1031-1040.
111. Zemel MB. (2001). "Calcium modulation of hypertension and obesity; mechanisms and implications". *Journal of American College of Nutrition*; 20 (5 Suppl): 428S-435S.
112. Zemel MB. (2002). "Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications". *Journal of American College of Nutrition*; 21:146S-151S.
113. Zulaika J, Aránguiz N. "Cultura láctea". INLAC. Madrid. 2003.

Plan de Nutrición y Comunicación



[www.lacteosinsustituibles.es](http://www.lacteosinsustituibles.es)



CAMPAÑA FINANCIADA  
CON AYUDA DE LA UNIÓN  
EUROPEA Y ESPAÑA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESQUERÍA  
Y MEDIO AMBIENTE



FEDERACIÓN

NACIONAL

INDUSTRIAS

LACTEOS

Plan de Nutrición y Comunicación

PRODUCTOS  
LACTEOS  
INSUSTITUIBLES



Para más información  
[www.lacteosinsustituibles.es](http://www.lacteosinsustituibles.es)

