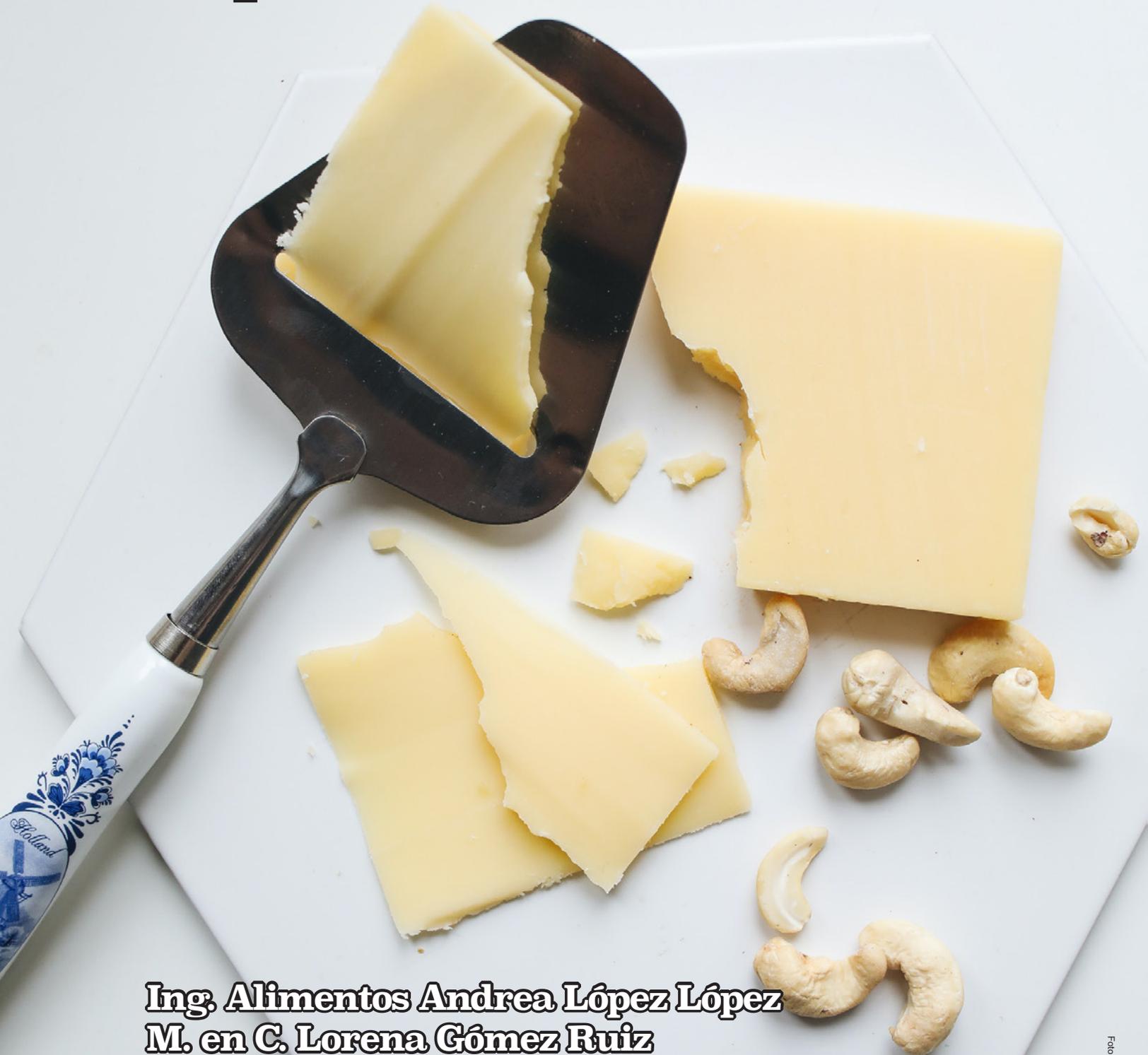


# **Beneficios del consumo de productos lácteos en la salud**



**Ing. Alimentos Andrea López López**  
**M. en C. Lorena Gómez Ruiz**  
**Dr. Francisco Guzmán Rodríguez**  
**Dra. Alma Cruz Guerrero**  
**Dpto. Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana**

## Resumen

La leche de vaca y sus derivados son alimentos básicos y contienen una significativa cantidad de nutrientes de alta biodisponibilidad. Gracias a que actualmente los encontramos en diferentes presentaciones y para todo tipo de necesidades, no hay impedimento para que estos puedan ser parte de la dieta diaria de las personas durante toda su vida. Además, pueden impartir beneficios para la salud que ningún otro alimento puede proporcionar por sí solo. Con los años se ha podido demostrar científicamente que el consumo de este tipo de productos tiene un efecto positivo en el tratamiento de algunas enfermedades crónicas no transmisibles como *diabetes mellitus* tipo 2, osteoporosis y cáncer entre otras. Además, varios componentes bioactivos presentes en los lácteos mejoran los sistemas cardiovascular, gastrointestinal e inmunológico.

Sin embargo, en los últimos años ha disminuido el consumo de leche de vaca y productos lácteos debido a la divulgación de información carente de bases científicas que la respalde, conduciendo a la eliminación o restricción de estos alimentos, con repercusiones negativas para la salud.

El objetivo de este artículo fue revisar la evidencia científica que se ha desarrollado recientemente sobre cómo el consumo de productos lácteos aporta beneficios a la salud y así sustentar la recomendación de que éstos formen parte de la alimentación diaria en todas las etapas de la vida.

## Palabras clave

Leche de vaca, yogurt, queso, productos lácteos.

## Abstract

Cow's milk and its derivatives are staple

foods and contain a significant amount of nutrients of high bioavailability. Thanks to the fact that we currently find them in different presentations and for all kinds of needs, there is no impediment for these to be part of the daily diet of people throughout their lives. In addition, they can impart health benefits that no other food can provide on its own. Over the years it has been scientifically proven that the consumption of this type of product has a positive effect on the treatment of some chronic non-transmissible diseases such as type 2 *diabetes mellitus*, osteoporosis, and cancer among others. Furthermore, several bioactive components present in dairy improve the cardiovascular, gastrointestinal, and immune systems.

However, in recent years the consumption of cow's milk and dairy products has decreased due to the disclosure of information lacking a scientific basis that supports it, leading to the elimination or restriction of these foods, with negative repercussions for health.

The aim of this article was to review the scientific evidence that has been developed recently on how the consumption of dairy products brings health benefits and thus support the recommendation that these are part of the daily diet at all stages of life.

## Keywords

Cow's milk, yogurt, cheese, dairy products.

## 1. Composición de la leche

Se considera leche a la secreción natural proveniente de las glándulas mamarias de vacas en buen estado de salud, excluyendo al calostro. La leche de vaca (Figura 1) en su mayoría está compuesta por agua (87%) y contiene lactosa (4-5%), grasa (3-4%), proteínas (3.5%), minerales (0.8%) entre los que se encuentra el calcio, magnesio,

sodio, potasio, fósforo, zinc, hierro, cobre, yodo, manganeso, selenio. Además, contiene vitaminas hidrosolubles (0.1%) del complejo B, entre las que se encuentran las vitaminas B1, B2, B5, B6, B7, B9 y B12, así como también la vitamina C; mientras que la grasa de la leche, es decir, los lípidos, funcionan como transporte para las vitaminas liposolubles A, E, D y K, así como de carotenoides (Aparicio et al., 2019).

Las proteínas de la leche están constituidas por 80% de caseínas y 20% de proteínas del suero. Dentro de la fracción proteica del suero las proteínas más abundantes son  $\beta$ -lactoglobulina (50%),  $\alpha$ -lactoalbúmina (20%) y albúmina sérica (10%), y en menor proporción se encuentran inmunoglobulinas, lactoferrina, lacto-peroxidasa, proteasa-peptona, lisozima y transferrina (Aparicio et al., 2020).

La grasa presente en la leche está distribuida en pequeños glóbulos rodeados por una membrana compuesta principalmente por fosfolípidos y glicoproteínas, su núcleo está compuesto principalmente por triglicéridos (95%). Respecto a su perfil lipídico, la grasa láctea tiene 60-70% de ácidos grasos saturados, 20-25% de ácidos grasos monoinsaturados (principalmente el ácido oleico) y ácidos grasos poliinsaturados (3-5%), en los que se incluyen el ácido linoleico y el ácido linoleico conjugado (Calvo et al., 2014).

Respecto a la composición de la leche pasteurizada esta varía mínimamente, dado que el objetivo dicho proceso es disminuir la carga microbiana y no alterar los componentes de los alimentos. Broersen (2020) reportó que durante la pasteurización de la leche de vaca hay pequeñas pérdidas de vitaminas

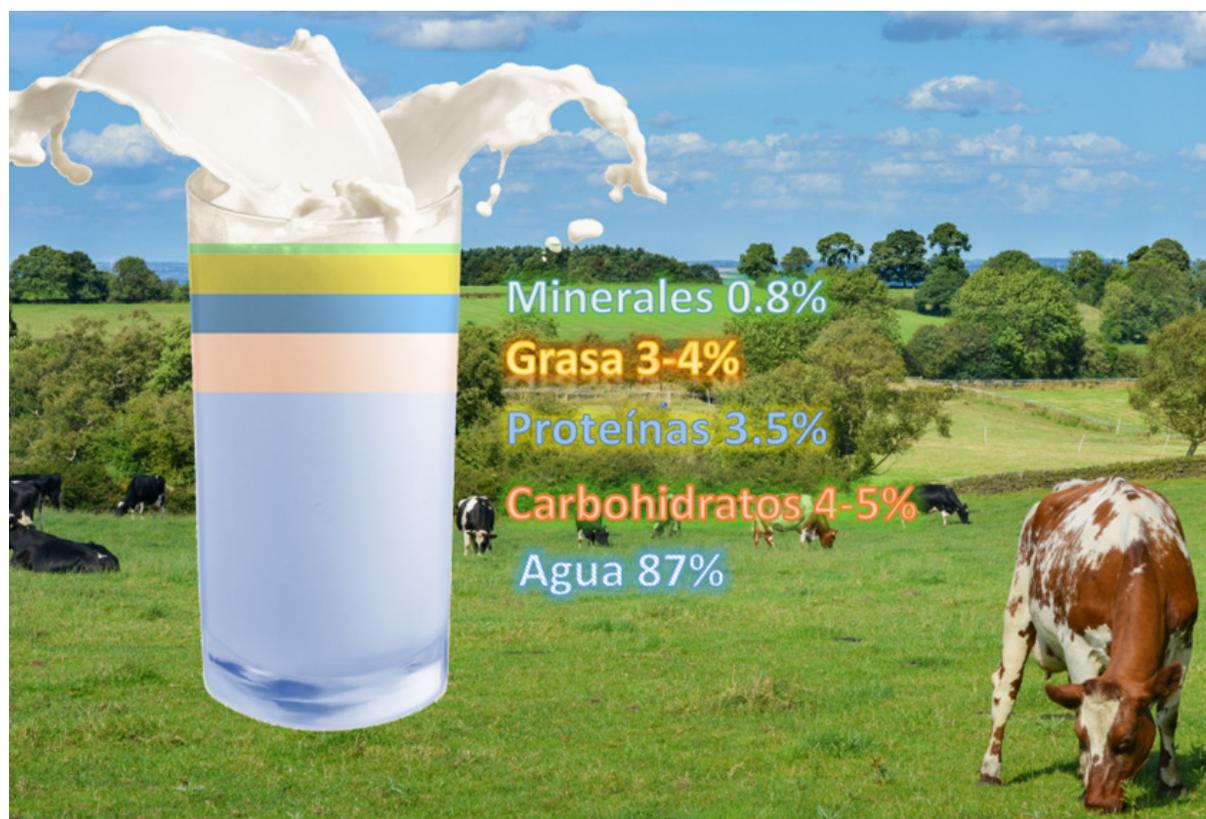


Figura 1. Composición de la leche

como la riboflavina, vitamina B6, vitamina B12, y vitamina A. Asimismo, hay desnaturalización de las proteínas del suero de leche y pérdida de calcio (aproximadamente 10%).

Por otra parte, la composición de la leche puede variar con la alimentación de la vaca. Calvache y Nava (2012) reportaron que las dietas altas en fibra pueden aumentar la concentración de grasa en la leche, mientras que las dietas bajas en fibra pueden aumentar el contenido de proteína. Además, el contenido de grasa y proteína también están relacionados con la raza.

## 2. Actividad biológica de los componentes de la leche

Las proteínas de la leche poseen actividades biológicas que van desde las antimicrobianas hasta las que facilitan la absorción de nutrientes, además pueden actuar como factores de crecimiento, hormonas, enzimas y anticuerpos.

Particularmente la actividad biológica de las caseínas es transportar calcio y fósforo, además forman un coágulo en el estómago lo que ayuda a tener una digestión eficiente. Por su parte las proteínas del suero son de rápida digestión pues la velocidad a la que los aminoácidos se liberan durante la digestión y se absorben es mayor que la de otras proteínas de la leche (Martínez y Martínez, 2006).

La  $\beta$ -lactoglobulina es una importante portadora de retinol y ácidos grasos y la lactoferrina es muy valiosa para la correcta absorción de hierro, tiene efectos antioxidantes y anticancerígenos (Bartolotti et al., 2011).

La leche y los lácteos en general aportan ácidos grasos poliinsaturados, especial-

mente ácido linoleico conjugado, el cual ayuda a regular la producción de compuestos que disminuyen la inflamación intestinal, como el ácido araquidónico, tromboxano, prostaciclina, citocinas y acetilcolina. Además, el ácido linoleico conjugado provee algunos beneficios a la microbiota intestinal, como facilitar el crecimiento y la adhesión de *Lactobacillus*, aumenta la producción de ácidos grasos como el ácido acético, ácido butírico, ácido propiónico, los cuales participan en la prevención de trastornos en el metabolismo. Otros ácidos grasos como el ácido caproico, caprílico y cáprico poseen actividades antivirales y antibacterianas (Calvo et al 2014).

La lactosa que es el principal carbohidrato de la leche no es fermentada por cualquier tipo de microorganismos, por lo que no contribuye a la formación de caries, además es un azúcar menos dulce que el azúcar común (sacarosa), presenta bajo índice glicémico y mejora la absorción de calcio y magnesio.

La leche es una importante fuente de calcio en la dieta, la concentración de este mineral en la leche es de aproximadamente 1 g/L, por lo tanto, consumir diariamente leche y productos lácteos tiene un papel importante para asegurar la ingesta de calcio. Obtener suficiente calcio en la dieta (así como fósforo y vitamina D) proporciona huesos y dientes saludables. Además, el calcio interviene en la contracción muscular, así como en la coagulación de la sangre, ayuda a que se lleve a cabo la transmisión de impulsos nerviosos, proporciona permeabilidad a las membranas celulares, previene la hipertensión, participa en el control de peso, disminuye las probabilidades de desarrollar cáncer de colon y cálculos renales, por lo anterior, el organismo necesita ingerir este mineral (Haug et al., 2007).

### 2.1 Péptidos bioactivos

Las proteínas de la leche al hidrolizarse generan varios fragmentos, llamados péptidos, dentro de los cuales algunos son biológicamente activos, es decir aportan beneficios a la salud. De acuerdo a sus efectos biológicos los péptidos reportados son antibacterianos, antioxidantes, acarreadores de minerales, citomoduladores, antitrombóticos, opioides, inmunomoduladores y antihipertensivos (Haque et al., 2009).

Cuando los péptidos se encuentran formando parte de las proteínas no pueden ejercer su función bioactiva, por lo que éstos deben liberarse por medio de hidrólisis enzimática, la cual se lleva a cabo ya sea por enzimas digestivas o por la fermentación microbiana. En el primer caso, la pepsina, tripsina, quimiotripsina y pancreatina son las enzimas gastrointestinales que producen péptidos bioactivos. Mientras que, en el segundo caso, las proteasas y peptidasas producidas por las bacterias ácido lácticas (BAL) hidrolizan las proteínas de la leche durante la fermentación (Rodríguez-Hernández et al., 2014).

Se ha logrado aislar una cantidad importante de péptidos bioactivos a partir de la leche y productos lácteos como suero, leches fermentadas, quesos y yogurt. En el caso del queso al aumentar el periodo de maduración, se aumenta también la concentración de péptidos bioactivos que se producen (Villamil et al., 2020).

A continuación, se mencionan algunos de los péptidos bioactivos reportados con propiedades antioxidante, antihipertensiva, opioide y reguladora del nivel de colesterol.

La hipertensión es una condición patológica mundial que aumenta drásticamente el riesgo de enfermedad cardiovascular.

La enzima convertidora de angiotensina (ACE) participa en la conversión de angiotensina-I en angiotensina-II (Pihlanto et al., 2010), el cual es un potente vasoconstrictor. Algunos péptidos bioactivos inhiben la ACE, dando como resultado un efecto antihipertensivo, tal es el caso del dipéptido Tyr-Pro aislado de proteínas del suero de la leche, péptidos provenientes de las  $\beta$ -lactoglobulinas como Leu-Ala-Met-Ala, Ala-Gly-Thr-Trp-Tyr y Val-Phe-Lys, fragmentos de las  $\alpha$ -lactoalbúminas Trp-Leu-Ala-His-Lys y Tyr-Gly-Leu, la fracción Thr-Thr-Met-Pro-Leu-Trp de las caseínas  $\alpha_{s1}$  y la fracción 206-208 de las caseínas  $\alpha_{s2}$  (Korhonen y Pihlanto 2006).

Por otra parte, se ha reportado que la lactostatina, un péptido aislado de la  $\beta$ -lactoglobulina participa en la regulación del colesterol sérico, reduciendo la absorción del colesterol en el intestino.

Los sistemas endócrino, inmunológico y nervioso poseen receptores opioides, éstos son agentes que se adhieren a los receptores del dolor o inhiben a los neurotransmisores relacionados con éste. Algunas moléculas, llamadas opioides actúan relajando músculos lisos. Los fragmentos  $\beta$ -lactorfina y  $\beta$ -casomorfina, los cuales son péptidos que provienen de la  $\beta$ -caseína, se han reconocido como péptidos opioides, ofreciendo un efecto similar al de la morfina (Rodríguez-Hernández et al., 2014).

### 3. Beneficios en el tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles

Actualmente existe un gran número de estudios en los que se reporta el efecto que tiene el consumo de leche de vaca y productos lácteos en distintas enfermedades crónicas no transmitibles como la obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular,

osteoporosis, cáncer, entre otras. A continuación, hablaremos de estos beneficios.

### **3.1 Obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (DM2)**

A diferencia de lo que comúnmente se creía, los alimentos lácteos tienen un impacto positivo en el control del peso durante todas las etapas de la vida, esto se asocia con su importante contenido de proteínas, lípidos y calcio. Aparicio et al (2019) mencionan que en el caso de “dietas sin restricción energética el aumento del consumo de lácteos no afecta al peso o a la composición corporal”, y en casos donde sí hay una restricción energética se observa una disminución en el peso y grasa corporal. Los autores concluyeron que “el consumo de queso, leche entera o desnatada no se asocia a cambios en el peso, pero sí con disminuciones de la grasa corporal y aumentos de la masa muscular”. Por lo tanto, si se quiere prevenir o controlar el aumento de peso, se debe considerar el tipo de producto lácteo y la cantidad que se consume de éste, en lugar del contenido en grasa que poseen.

Diversos estudios han publicado que el consumo de productos lácteos disminuye el riesgo de aparición de DM2. Aunque existen diferentes variables en esta enfermedad en un estudio se demostró que al suministrar pequeñas dosis de proteína de suero antes del desayuno y la comida se mejoraba la glucemia postprandial y se estimulaba la excreción de insulina, además de aumentar la saciedad en las personas con DM2 (Salas-Salvadó et al 2018).

En otro estudio sobre el consumo de productos lácteos se reportó que la ingesta de leche disminuye el desarrollo de DM2 (Uscanga-Domínguez et al.,2019). Por lo que un incremento en el consumo diario de productos lácteos puede contribuir a la

prevención de esta enfermedad.

### **3.2 Enfermedad cardiovascular**

En la grasa láctea presente en la leche, se encuentra una fuente de ácidos grasos de cadena corta a media como el butírico, caprílico, caproico y cáprico; los triglicéridos de estos ácidos grasos se hidrolizan durante la digestión y entran al sistema circulatorio a través del intestino, sin que se lleve a cabo una resíntesis de triglicéridos en las células intestinales. Se utilizan como fuente de energía rápida y esto permite que haya una baja probabilidad de acumularse en el tejido adiposo, de esta forma se evita un efecto en la concentración de colesterol en la sangre (Salas-Salvadó et al., 2018).

Varios son los estudios científicos en los que se ha comprobado que el consumo de leche de vaca y productos lácteos ya sea enteros o desnatados, no tiene una asociación directa con enfermedades cardiovasculares y sí aportan cantidades importantes de riboflavina, folatos, piridoxina y calcio, los cuales moderan la presencia de homocisteína y esto contribuye a la estabilidad de la presión arterial. Gholami et al, (2017) reportó una reducción en el riesgo de infarto, enfermedad isquémica y accidente cerebrovascular en personas que incluyen en su dieta diaria productos lácteos. Como lo menciona el autor, no todos los ácidos grasos presentes en la leche poseen un efecto igual en la concentración plasmática de colesterol: los ácidos grasos insaturados como el oleico, palmitoleico y una pequeña porción de ácidos grasos poliinsaturados como el linoleico y alfa-linolénico tienen efectos favorables sobre el colesterol plasmático.

Villamil et al (2020), realizaron un estudio clínico con personas en un rango de edad de 45 a 75 años en Australia, el cual mostró que consumir tres porciones de productos

lácteos al día ayuda a mejorar diferentes indicadores cardiovasculares como la presión arterial, frecuencia cardiaca, triglicéridos y el colesterol bueno (HDL). Además, hay evidencia de que las proteínas del suero y algunas caseínas producen péptidos bioactivos y que éstos no permiten la formación de enlaces de fibrinógeno-trombina, por lo que se reduce el riesgo de formación de trombos, los principales péptidos antitrombóticos son llamados casoplatelinas (Rodríguez-Hernández et al., 2014).

### 3.3 Cáncer

Una de las grandes polémicas que giran alrededor del consumo de leche de vaca o de productos lácteos es si existe o no algún vínculo con el cáncer. Recientemente se reportó que la ingesta de leche, así como sus derivados no tienen ninguna relación con el riesgo de padecer cáncer. El estudio se realizó también en subgrupos y se tomó en cuenta la ingesta de leche, queso, yogurt y mantequilla tanto en hombres como en mujeres, concluyendo la misma falta de asociación (Lu, et al., 2016).

Un consumo habitual de productos lácteos tiene un efecto positivo, ya que se reduce 24% el riesgo de padecer cáncer colorrectal y en particular el consumo de leche se asocia con una reducción del 28%. Esto puede deberse a la combinación de calcio en los productos lácteos con los ácidos grasos, lo que previene los efectos cancerígenos en el epitelio colorrectal e induce la muerte de células anormales. También hay estudios que reportan una reducción en el riesgo de padecer cáncer de vejiga en un 22%, con un consumo frecuente de productos lácteos fermentados.

### 3.4 Osteoporosis

El calcio de la leche cuenta con elevada biodisponibilidad y es fácilmente absorbible, por lo que las personas que consumen

frecuentemente productos lácteos tienen un contenido mineral óseo mayor, lo que ayuda considerablemente a evitar la desmineralización ósea que puede causar osteoporosis o fracturas. Una baja ingesta de productos lácteos y específicamente de leche durante las primeras etapas de la vida se ha asociado científicamente con un aumento en el riesgo de sufrir fracturas de tipo osteoporóticas durante o después de la etapa adulta, el riesgo es mayor en el caso de las mujeres. Esto se pudo reflejar en un estudio realizado por Kalkwarf et al (2003) con mujeres de 20 años en adelante, encontrándose que las mujeres que durante su infancia y adolescencia consumían a la semana menos de una porción de leche de vaca, presentaron doble riesgo de padecer fracturas osteoporóticas que aquellas mujeres que consumían más de una porción de leche al día en esas etapas de su vida.

### 3.5 Enfermedades hepáticas

El suero de la leche de vaca que se obtiene del proceso de elaboración de quesos aporta un elevado contenido de cisteína, un aminoácido que se utiliza como precursor para la síntesis de proteínas y distintas moléculas esenciales, como el glutatión, la taurina y la coenzima A. El glutatión es un tripéptido constituido por los aminoácidos glutamato, cisteína y glicina, éste se produce en el hígado y sobresale su fuerte efecto antioxidante beneficioso para la salud como detoxificante. Además, es la forma en la cual la cisteína se exporta a los tejidos extrahepáticos (Zeballos, 2011).

Por otra parte, las proteínas del suero podrían ser consideradas de importancia clínica dado que en Suiza se llevó a cabo un estudio en el que participaron un grupo de mujeres que presentaban hígado graso y a las cuales se les administró el tratamiento con suero de

leche, los resultados arrojaron una reducción de esteatosis y un nivel de lípidos en sangre estable (Bartolotti et al., 2011).

En el caso de las personas que presenten padecimiento de hígado graso no alcohólico, se sugiere consumir de 2 a 4 porciones de productos lácteos al día, tales como leche, quesos y yogurt.

En lo que se refiere a la hepatitis aguda y la cirrosis hepática compensada, de acuerdo con estudios científicos realizados en la actualidad no existe restricción en la ingesta de productos lácteos. Mientras que, en el caso de la encefalopatía hepática, el uso de disacáridos como lactosa, lactulosa y lactitol suelen ayudar a disminuir la producción de amonio y a su vez su absorción en el intestino (Bartolotti et al., 2011).

Es importante mencionar que la información proporcionada sobre el consumo de lácteos en enfermedades hepáticas es escasa, sin embargo, con la información presente se concluye que la leche y sus productos derivados se pueden consumir.

### 3.6 Sistema gastrointestinal

Las proteínas y péptidos provenientes de la leche de vaca influyen en la regulación de enzimas digestivas y pueden mejorar la absorción de nutrientes en el intestino. Caroli et al (2011), mencionan que los caseinofosfopéptidos (péptidos fosforilados que se obtienen de las caseínas), pueden unirse al zinc, calcio y hierro, favoreciendo la absorción de estos minerales en el intestino. Los caseinofosfopéptidos se distinguen por tener tres grupos de fosfoserina y dos residuos de ácido glutámico. Huerta (2015) señala que particularmente estos péptidos se encuentran en la secuencia  $\alpha$ \_S1-CN f (66-70),  $\alpha$ \_S2-CN f (8-12),  $\alpha$ \_S2-CN f (56-60) y  $\beta$ -CN f (17-

21). Especialmente en un estudio se encontró que los concentrados de péptidos de proteína de la leche causan apoptosis (muerte celular programada) en las células (HT-29) cancerosas localizadas en el colon (Kreider et al., 2011).

Otro beneficio que presentan los péptidos bioactivos derivados de fragmentos de la k-caseína y lactoferrina es que estimulan el crecimiento de probióticos en el tracto gastrointestinal, por ejemplo, las bifidobacterias. También muestran actividad antimicrobiana frente a microorganismos patógenos, como *Staphylococcus* spp., *Sarcina* spp., *Bacillus* spp., *Diplococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Candida albicans*, *Escherichia coli*, por mencionar algunos (Hernández-Ledesma et al., 2002).

Por otra parte, el vaciamiento gástrico es un proceso natural que ocurre en el estómago, en un organismo normal (dependiendo del tipo de alimentos que se hayan ingerido) su proceso conlleva alrededor de 4 horas en realizarse posteriores al consumo de alimentos. En un estudio en el que la leche se espesó con maltodextrina o harina de arroz con contenido calórico similar, se evaluó si la consistencia de la leche desnatada interviene o afecta el vaciamiento gástrico en personas que tienen una difícil digestión de lactosa y en personas que no tienen esta condición, observándose que el vaciamiento gástrico no se ve afectado según la viscosidad de la bebida láctea y tampoco por la digestión deficiente de la lactosa (Uscanga-Domínguez et al., 2019). Por lo que se infiere que éste no se altera o modifica tras la ingesta de leche.

### 3.7 Sistema inmunológico

Como vimos anteriormente, de la hidrólisis de  $\alpha$ -lactoalbúmina y  $\beta$ -lactoglo-

bulina se generan péptidos bioactivos inmunomoduladores, es decir, que cambian las funciones biológicas de algunas proteínas las cuales tienen la capacidad de cambiar el sistema inmunológico de diversas formas, como es la proliferación de linfocitos. Kayser y Meisel (1996) observaron que la proliferación de linfocitos aumenta significativamente en presencia de péptidos como  $\beta$ -casomorfin-7,  $\beta$ -casomorfin-10, Tyr-Gly-Gly y Tyr-Gly. Además, hay un incremento en actividad fagocítica en algunos macrófagos, aumento en la producción de anticuerpos, estimulación de inmunoglobulinas y regulación de citoquinas las cuales al ser una red de intermediarios participan en distintas funciones inmunológicas en el organismo. La lactoferrina (péptido derivado de la lactoferrina) inhibe la acción de citoquinas liberadas por la isoleucina y tiene la capacidad de penetrar la membrana nuclear y así unirse al DNA o actuar como factor de transcripción (Martínez y Martínez, 2006). La lactoferrina tiene una actividad bactericida más potente que la propia lactoferrina e inhibe el desarrollo de numerosos patógenos y la replicación de algunos virus como el herpes simplex tipo 1 y 2 y hepatitis C. Haque et al (2009) asocian estas propiedades a la presencia de residuos de triptófano, arginina y glutamina presentes en el péptido.

#### **4. Consumo de leche de vaca en adultos mayores**

Consumir leche de vaca y productos lácteos en la edad adulta, sobre todo en la población mayor de 60 años conlleva diferentes ventajas, aunque los adultos mayores consumen de manera muy limitada este tipo de productos debido a que algunos los han restringido o eliminado de su

alimentación diaria por ser intolerantes a la lactosa; sin embargo, actualmente existen productos comerciales deslactosados que pueden consumir. Los nutrientes que aportan los productos lácteos y en especial la leche ayudan a hacer más saludable el proceso de envejecimiento ya que promueven la salud cardiovascular, gastrointestinal, inmunológica, metabólica y mineralización ósea. También pueden aportar beneficios significativos en la salud muscular, existe evidencia de que el consumo de productos lácteos está asociado a la composición corporal de las personas mayores, lo que se relaciona con el alto contenido de compuestos bioactivos, así como de aminoácidos ramificados presentes en la proteína de suero (isoleucina y valina). Radavelli-Bagatini et al (2014) estudió la relación entre el consumo de productos lácteos con la estructura ósea periférica y la composición muscular en mujeres mayores de 80 años encontrando una correlación positiva del consumo de productos lácteos tanto con la masa muscular como en la mineralización ósea apendicular, la cual incluye a los huesos de la cintura escapular y pelviana, así como a los miembros superiores e inferiores. Reportándose que una dosis de 2.8 porciones por día favorece ampliamente una mejor estructura ósea del esqueleto apendicular.

##### ***4.1 Recomendaciones de porciones de productos lácteos en la dieta diaria***

Debido a su especial matriz alimentaria, contenido de calcio fácilmente absorbible, proteínas, vitaminas y equilibrio entre sus nutrientes, el consumo de lácteos es importante para mantener fuerte el sistema inmunológico y ayudar a prevenir diferentes enfermedades que puedan manifestarse a lo largo de la vida. La leche de vaca

y los productos lácteos no son fácilmente reemplazables por algún otro alimento o bebida ya que se tendrían que incluir productos enriquecidos o suplementos de estos componentes en la dieta.

Las porciones recomendadas al día de leche de vaca y/o productos lácteos son las siguientes:

Población	Rango de edad	Porciones recomendadas
Niños	1 a 3 años 4 a 8 años	2 porciones 3 porciones
Adolescentes	9 a 18 años	3 a 4 porciones
Adultos	19 a 50 años Mayores de 50 años	3 porciones 3 a 4 porciones
Embarazadas	-----	Mínimo 3 porciones, lo ideal 4.
Mujeres en lactancia	-----	Mínimo 3 porciones, lo ideal 4.

En cuanto a los niños, se hace referencia a aquellos que ya han terminado la etapa de lactancia, ya que se considera importante que la alimentación durante el primer año de vida sea exclusiva de leche materna, esto de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud.

## 5. Conclusiones

La evidencia científica que se presentó apoya el consumo de leche de vaca y productos lácteos dado que estos contribuyen a la nutrición del humano en todas las etapas de la vida. Además, también se obtienen beneficios importantes en las enfermedades crónicas no transmisibles debido a las interacciones de los componentes de la leche. Por lo que es recomendable el consumo de leche de vaca y productos lácteos de acuerdo con las recomendaciones de las guías de alimentación.

## Referencias

Aparicio, A., Mora, A.M., Bermejo, L.M.,

Rodríguez-Rodríguez, E., Ortega, R.M. y López-Sobaler A.M. Matriz láctea: beneficios nutricionales y sanitarios de la interrelación entre sus nutrientes. *Nutr. Hosp*, 37[2], pp.13-17, 2020.

Aparicio, A., Rodríguez-Rodríguez, E., Lorenzo-Mora, A.m., Sánchez-Rodríguez, P., Ortega, R.M. y López-Sobaler A.M. Mitos y falacias en relación con el consumo de productos lácteos. *Nutr. Hosp*, 36[3], pp.20-24, 2019.

Bartolotti, M., Maiolo, E., Corazza, M. y Schneider, P. Effects of a whey protein supplementation on intrahepatocellular lipids in obese female patients. *Clin. Nutr. Metab*, 30[4], pp.494-498, 2011.

Broersen K. Milk processing affects structure, bioavailability and immunogenicity of  $\beta$ -lactoglobulin. *Foods*, 9, pp874, 2020.

Calvache, G.I. y Navas P.A. Factores que

- influyen en la composición nutricional de la leche. *Rev. Cienc. Anim*, 5, pp.73-85, 2012.
- Calvo, M.V., Castro-Gómez, A., García-Serrano, L.M., Rodríguez-Alcalá, M., Iglesias, J. y Fontecha, A. Grasa láctea: una fuente natural de compuestos bioactivos. *Alim. Nutr. Salud*, 21[3], pp.57-63, 2014.
- Caroli, A., Poli, A., Ricotta, D., Banfi, G. y Cocchi, D. Dairy intake and bone health: a viewpoint from the state of the art. *J. Dairy Sci*, 94[11], pp.5249-5262, 2011.
- Gholami, F., Khoramdad, M. y Esmailnab, N. The effect of dairy consumption on the prevention of cardiovascular diseases: A meta-analysis of prospective studies. *J. Cardiovasc. Thorac. Res*, 9[1], pp.1-11, 2017.
- Haque, E., Chand, R. y Kapila, S. Biofunctional properties of bioactive peptides of milk origin. *Food Rev. Int*, 25[1], pp.28-43, 2009.
- Haug, A., Hostmark, A. y Harstad, O. Bovine milk in human nutrition: a review. *Lipids Health Dis*, 6[25], pp.1-16, 2007
- Hernández-Ledesma, B., Recio, I. y Ramos, M. Preparation of ovine and caprine  $\beta$ -lactoglobulin hydrolysates with ACE-inhibitory activity. Identification of active peptides from caprine  $\beta$ -lactoglobulin hydrolysed with thermolysin. *Int. Dairy J*, 12, pp.805-812, 2002
- Huerta, C. E. Obtención de péptidos alimentarios mediante hidrólisis enzimática con efectos sobre la salud intestinal. Universidad Complutense de Madrid, Tesis doctoral, pp.54-63, 2015.
- Kalkwarf, H.J., Khoury, J.C. y Lanphear, B.P. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am. J. Clin. Nutr*, 77[1], 257-265, 2003.
- Kayser, H. y Meisel, H. Stimulation of human peripheral blood lymphocytes by bioactive peptides derived from bovine milk proteins. *FEBS Lett*, 383[1-2], pp.18-20, 1996.
- Kreider, R.B., Losia, M., Cooke, M., Hudson, G., Rasmussen, C., Chen, H., Mollstedt, O. y Tsai, M. H. Bioactive properties and clinical safety of a novel milk protein peptide. *Nutr. J*, 10[99], pp.1-8, 2011.
- Korhonen, H. J. T., y Pihlanto, A. Bioactive peptides: production and functionality. *Int. Dairy J*, 16, pp.945-960, 2006.
- Lu, W., Chen, H. y Niu, Y. Dairy products intake and cancer mortality risk: a meta-analysis of 11 population-based cohort studies. *Nutr. J*, 15[1], pp.91, 2016.
- Martínez A.O. y Martínez V.M.E. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutr. Hosp*, 21[2], pp.1-14, 2006.
- Radavelli-Bagatini, S., Zhu, K. y Lewis, J.R. Dairy food intake, peripheral bone structure, and muscle mass in elderly ambulatory women. *J Bone Miner Res*, 29[1], pp.1691-1700, 2014.
- Pihlanto, A., Virtanen, T. y Korhonen, H. Angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity and antihypertensive effect of fermented milk. *Int. Dairy J*, 20, pp.3-10, 2010.
- Rodríguez-Hernández, G., Rentería-Monterrubio, A. L., Rodríguez-Figueroa, J. C. y Chávez-Martínez, A. Biopéptidos en la leche y sus derivados. Funcionamiento y beneficios a la salud. *Ecosist.recur. agro-*

peacuarios, 1[3], pp.281-294, 2014.

Salas-Salvadó, J., Babio, N. y Juárez-Iglesias, M. The importance of dairy products for cardiovascular health: whole or low fat? *Nutr. Hosp*, 35[6], pp.1479-1490, 2018.

Villamil, A. B., Robelto, G. E. y Mendoza, M.C. Development and health implications of functional dairy food products: A review. *Rev. Chilena Nutr*, 47[6], pp.1018-1028, 2020.

Uscanga-Domínguez, L.F., Orozco-García, I. J. y Vázquez-Frias, R. Posición técnica sobre la leche y derivados lácteos en la salud y en la enfermedad del adulto. *Rev. Gastroenterol. Méx*, 84[3], pp.357-371, 2019.

Zeballos, J. S. Caracterización bioquímica de la cistationina  $\beta$ -sintasa: Propiedades redox del hemo y reactividad de su producto, el sulfuro de hidrogeno. Centro de Investigaciones Biomédicas Universidad de la República, Tesis doctoral, pp.9-11, 2011.