

# Importancia del consumo de lácteos en la ingesta de nutrientes y prevención de enfermedades crónicas

Lic. Nut. Paula Moliterno

*Magister en Nutrición con énfasis en Salud Pública  
Especialista en Nutrición en Enfermedades Crónicas no Transmisibles  
Asistente del Departamento de Nutrición Clínica.  
Escuela de Nutrición, Universidad de la República  
Montevideo, Uruguay*



**Resumen.** El consumo de lácteos, -incluyendo leche, yogur y queso- se ha asociado con mejor calidad de dieta y menor riesgo de enfermedades no transmisibles. Sus beneficios van más allá de la adecuada salud ósea y se relacionan a la presencia de compuestos biológicamente activos, proteínas con potencial bioactivo y calcio de rico contenido y alta disponibilidad. La grasa láctea ha sido de los componentes más infravalorados, sin embargo evidencia reciente sugiere que ácidos grasos bioactivos serían responsables de propiedades antiinflamatorias y efectos metabólicos beneficiosos.

En síntesis, los lácteos constituyen alimentos complejos, de calidad nutricional insustituible cuya matriz alimentaria podría estar explicando que sus efectos beneficiosos a la salud se asocien a la biofuncionalidad de la suma de nutrientes.

**Abstract.** Dairy consumption, -milk, yogurt and cheese-, has been associated with better quality of diet and reduced risk of non-communicable diseases. Its benefits goes beyond adequate bone health and are related to the presence of biologically active compounds, proteins with bioactive potential, and high calcium content with high bioavailability. Milk fat has been undervalued, however, recent evidence suggests that bioactive fatty acids may be responsible for anti-inflammatory properties and beneficial metabolic effects of dairy foods. In conclusion, dairy products are complex foods of irreplaceable nutritional value and whole dairy matrix could be explaining that its beneficial effects on health are associated with the biofunctionality of the nutrients within dairyfood structures.

**Palabras clave:** lácteos; leche; yogur; calcio; enfermedades crónicas no transmisibles.  
**Key words:** dairy; milk; yogurt; calcium; non-communicable diseases.

## Los lácteos en la nutrición humana

La adecuada nutrición junto a un buen estado de salud constituyen pilares fundamentales para la prevención de enfermedades no transmisibles en la etapa adulta<sup>(1)</sup>.

En el contexto de un patrón de alimentación variada y equilibrada, la **leche**, el **queso** y el **yogur** juegan un rol central. Esto está relacionado al rico aporte de un conjunto de nutrientes esenciales y compuestos bioactivos con efectos favorables a la salud (ver tabla 1). Aquellas personas que habitualmente consumen

lácteos, en general, adoptan comportamientos más saludables que trascienden a la alimentación y que benefician a la salud. Por este motivo, la inclusión de lácteos en la alimentación habitual constituye un verdadero marcador de calidad de dieta<sup>(2,3)</sup>, y su inclusión habitual en la alimentación contribuye a cubrir necesidades nutricionales de varios nutrientes que de otra forma sería más difícil alcanzar<sup>(4)</sup>.

Desde los orígenes de la domesticación de animales, el hombre ha sabido aprovechar las ventajas nutricionales de consumir leche. La introducción de la leche, cuya definición comprende el fluido biológico secretado naturalmente por las hembras de los mamíferos<sup>(5)</sup>, se volvió una práctica corriente cuando se dieron las circunstancias para que las pequeñas

E-mail: pmoliterno@gmail.com

Nutriente	Efecto observado
Calcio	<p><b>Efecto protector en control de peso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Excreción de grasa en heces y control del apetito.</li> <li>Movilización de grasa y oxidación.</li> </ul> <p><b>Disminución de calcitriol circulante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento Ca<sup>2+</sup> intracelular del adipocito, inhibición de la lipogénesis, estimulación de la lipólisis, de la oxidación de lípidos y de la termogénesis.</li> </ul> <p><b>Disminución de la inflamación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de interleucina-1<math>\beta</math> y de factor de necrosis tumoral-<math>\alpha</math> en pacientes con quemaduras o sepsis severas.</li> </ul> <p><b>Efecto sinérgico con aminoácidos ramificados (leucina):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la ganancia de peso y de grasa</li> </ul>
Proteínas del suero: $\alpha$ -lactofina, $\beta$ -lactofina y albutensina	<p><b>Efecto hipotensivo</b> <b>Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina</b></p>
Casoquininas	<p><b>Efecto hipotensivo</b></p>
Proteínas lácteas	<p><b>Estimulación síntesis de proteína muscular:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elevada concentración de aminoácidos ramificados (leucina)</li> </ul> <p><b>Aumento del anabolismo, que podría incrementar el gasto energético</b></p> <p><b>Pérdida de grasa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leucina: participa en la distribución de la energía de los alimentos desde el tejido adiposo al músculo esquelético</li> </ul>
Ácido linoleico conjugado (CLA)	<p><b>Modula la composición corporal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de peso y grasa corporal</li> <li>Aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, aumento del metabolismo energético, reducción de la masa de tejido adiposo</li> <li>Inducción de la apoptosis del adipocito</li> <li>Reducción de la acumulación de triglicéridos en los adipocitos</li> </ul>

**Tabla 1** Relación entre diferentes componentes de la leche y su efecto observado a la salud.

Fuente: Adaptado con permiso de Santaliesra-Pasías A.M et al. NutrHosp 2016;33 (Supl. 4):p32-36

comunidades permanecieran en un lugar fijo. Eso permitió que la leche se volviera un alimento confiable, una fuente de proteínas más disponible que la carne y se podía consumir en todas las etapas de la vida<sup>(6)</sup>.

Con un aporte por taza de 138 calorías y 7,8 g de proteínas de alta calidad biológica, desde un punto de vista físico-químico, la leche constituye una mezcla compleja de diferentes sustancias: caseínas, albúminas, lactosa, grasa, vitaminas, sales, entre otros. Estos componentes a su vez, pueden variar considerablemente entre distintas razas de vacas, particularmente en relación al contenido de grasas.

El aporte de grasa láctea (6,5 g de lípidos por taza), constituye no sólo una fuente de energía en la dieta, sino también un medio importante para el transporte de vitaminas liposolubles (A y D), así como pigmentos (carotenoides y xantofilas), que otorgan el color amarillento característico de la leche entera. Se ha destacado la bondad de la grasa láctea como beneficiosa a la salud por su considerable porcentaje de CLA (ácido linoleico conjugado)<sup>(7)</sup> y su alto contenido de ácidos grasos de cadena corta (ver tabla 1). **La leche constituye verdaderamente un alimento complejo.**

## Más allá de la suma de nutrientes: la matriz del alimento

Tradicionalmente, las asociaciones entre dieta y salud se han enfocado en nutrientes aislados o componentes individuales del alimento<sup>(1)</sup>. Esto quizás podría estar explicando algunas discrepancias encontradas respecto al impacto del consumo de un alimento en la salud cuando este ha sido evaluado a partir de las características de sus nutrientes individuales, comparado con su efecto real sobre la salud cuando se lo consume como alimento<sup>(8)</sup>. Así, la matriz del alimento, su estructura física y nutricional podría tener un papel fundamental, ya que afectaría la digestión y la absorción y puede generar interacciones dentro de la propia matriz alimentaria, alterando así las propiedades bioactivas de los nutrientes en formas que no son predecibles a partir del conocimiento de sus nutrientes aislados<sup>(9)</sup>. En este sentido, un experimento llevado a cabo por Tholstrup y colaboradores<sup>(10)</sup> mostró que el efecto del consumo de queso sobre el incremento de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) fue significativamente menor ( $p=0.037$ ) respecto a la ingesta de manteca, a pesar de consumir iguales cantidades de grasa láctea. Estos resultados volverían

a encontrarse posteriormente en un grupo de adultos hipercolesterolémicos<sup>(11)</sup>. Los autores evocan como posibles mecanismos el efecto de la fermentación o la estructura física del glóbulo graso en el queso. Sin embargo, los mecanismos biológicos han demostrado ser complejos y aún no se han dilucidado, siendo actualmente tema de investigación<sup>(12)</sup>.

**Por lo tanto, el valor nutricional de los productos lácteos debe considerarse como la biofuncionalidad de la suma de nutrientes en el contexto de la estructura de la matriz láctea.**

## El papel del calcio

El calcio lácteo constituye, luego del primer año de vida, la principal fuente de calcio de la dieta. Cada taza de leche aporta 300 mg de calcio, contenido que es similar en leches enteras y descremadas. Un elemento clave del calcio lácteo es su alta biodisponibilidad. La biodisponibilidad depende, además de la cantidad de calcio aportado, de la solubilidad e ionización de sus sales, ambas pH dependientes y de la disponibilidad de vitamina D y la presencia del ácido gástrico. Entre los productos lácteos, la biodisponibilidad del calcio es similar (20-40%), a pesar de que el contenido de lactosa y la forma química del calcio en el queso y yogur se altere durante el procesamiento<sup>(3)</sup>. Sin embargo, hay diversos factores (*relacionados a la dieta o al estado fisiológico*), que pueden afectar su biodisponibilidad. Entre quienes la favorecen se encuentran la lactosa de la leche, la vitamina D, ciertos péptidos, fructooligosacáridos y prebióticos (*inulina*). Estos componentes mejorarían la solubilidad del calcio y así favorecerían su absorción. Entre otros que disminuyen la biodisponibilidad se encuentran el ácido oxálico y el ácido fítico. Estos compuestos presentes en vegetales como espinaca, acelga, hojas de remolacha y ciertos cereales forman oxalatos y fitatos insolubles e indigeribles en el intestino. Si bien ciertos vegetales tienen cantidades considerables de calcio, su baja biodisponibilidad determina que las cantidades a consumir, para poder alcanzar la recomendación de calcio a expensas de alimentos de origen vegetal, únicamente sea sustancial y difícil de alcanzar para la mayoría de los individuos<sup>(13)</sup>.

Idealmente, quienes deciden llevar adelante su alimentación excluyendo el consumo de lácteos, sería prudente que incorporaran alimentos fortificados con calcio y ajusten el contenido de proteínas y sodio de su dieta para maximizar la masa ósea<sup>(13)</sup>.

Por estos aspectos de contenido y biodisponibilidad del calcio lácteo, las consecuencias que más se aso-

cian a la exclusión de los lácteos de la dieta se manifiestan sobre el compromiso de la salud ósea. Los efectos positivos sobre el esqueleto parecen iniciarse durante la etapa fetal: un estudio mostró que el mayor consumo de lácteos en mujeres cursando la semana 28 de gestación predijo significativamente ( $p < 0,001$ ) la masa ósea total y contenido mineral óseo de los niños a los 6 años<sup>(14)</sup>. Durante la niñez el mantener el consumo de lácteos contribuye al crecimiento lineal del esqueleto<sup>(3)</sup> y reduce el riesgo de fractura en la adultez. Estos efectos beneficiosos sobre la salud ósea también se han observado durante la adultez<sup>(15)</sup>.

## Los lácteos y la promoción de la salud

Ante la elevada prevalencia de enfermedades relacionadas con la dieta y el estilo de vida, el interés por determinar qué patrones de alimentación se relacionan desde una perspectiva epidemiológica con menor o mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas es creciente. En este sentido, la revisión científica llevada a cabo por el Comité Asesor para la elaboración de las Guías Alimentarias para la población Americana<sup>(16)</sup> determinó que un patrón de alimentación saludable, es decir aquel estilo de alimentación que se asocia con un mejor estado de salud, plena expresión funcional y vida más longeva, incluye la ingestión regular de lácteos. Los mecanismos por los cuales los productos lácteos tendrían un efecto protector sobre el riesgo cardiovascular son múltiples, y se atribuyen a algunos componentes naturales como el calcio, proteínas del suero y proteínas lácteas, así como ciertos ácidos grasos. En la tabla 1 se muestran algunos de los efectos observados de dichos componentes.

### Lácteos y peso corporal

Una de las asociaciones más significativas es la que se ha demostrado entre el consumo de lácteos y la **regulación del peso corporal**. La evidencia indicaría que el consumo de lácteos contribuye a la reducción de la grasa corporal, aunque no necesariamente el peso, posiblemente vinculado a la preservación del componente magro. Un metaanálisis de 20 estudios experimentales en condiciones controladas, encontró que incrementar el consumo de lácteos a 3,6 porciones diarias se asoció con un modesto incremento del peso corporal (0,60 kg;  $p < 0,0001$ ), tanto en el grupo que aumentó el consumo de lácteos bajos en grasa (0,82; 0,35-1,28 kg,  $p < 0,001$ ), así como quienes consumieron lácteos enteros (0,41; 0,04-0,79 kg,  $p = 0,03$ ). Sin embargo, no se observaron cambios significativos en la circunferencia de cintura (-0,07; -1,24 a -1,10 cm), un marcador de distribución de adiposidad a nivel abdominal y riesgo cardiovascular<sup>(17)</sup>. En la población

pediátrica, los resultados se orientan en el mismo sentido. Una revisión mostró evidencia nula o inversa entre el consumo de leche y productos lácteos con marcadores de adiposidad<sup>(18)</sup>. Un papel destacado parece tener el yogur en el menor riesgo de obesidad. Un estudio de tres cohortes prospectivas de 120,877 hombres y mujeres en Estados Unidos, evaluó los cambios en la dieta y el estilo de vida que acompañaron el incremento de peso luego de un período de cuatro años de seguimiento<sup>(19)</sup>. Mientras que los alimentos que se asociaron a la mayor contribución al incremento de peso fueron los tubérculos y las bebidas azucaradas, el consumo de yogur, por el contrario, se asoció con una disminución significativa del peso corporal ( $\approx -400$  g;  $p \leq 0,005$ ). Si bien otros alimentos como los vegetales y el queso se asociaron con efecto positivo en el mantenimiento o descenso del peso corporal, lo hicieron en menor medida respecto al yogur. Los autores postulan como posibles mecanismos los cambios en la microbiota intestinal<sup>(19)</sup>. Al analizar el consumo de bebidas, todas a excepción de la leche se asociaron con incremento del peso corporal, sin diferencias significativas entre quienes consumían leche entera y leche baja en grasa<sup>(19)</sup>, lo que podría cuestionar la subvaloración de la grasa láctea en el mantenimiento de un adecuado peso corporal<sup>(20)</sup>. En otro metaanálisis de 14 ensayos clínicos randomizados que incluyó 883 adultos, el incremento del consumo de lácteos a la recomendación, no se asoció con cambios significativos en la masa grasa, masa magra y circunferencia de cintura respecto a los controles. Sin embargo, el incrementar el consumo de lácteos en el contexto de una dieta con restricción calórica convencional (500 kcal de la ingesta habitual), determinó mayor pérdida de peso (1,29 kg; IC 95%: -1,98 a -0,6;  $p < 0,001$ ), mayor disminución de masa grasa (-1,11 kg; IC 95%: -1,75 a -0,47;  $p = 0,001$ ), ganancia de masa magra (0,72 kg IC 95%: 0,12 a 1,32;  $p = 0,02$ ) y reducción del perímetro de la cintura (-2,43 cm IC 95%: -3,42 a -1,44;  $p < 0,001$ ) respecto a los controles<sup>(21)</sup>. Los mecanismos que podrían estar explicando la asociación del consumo de lácteos con la pérdida de peso y/o pérdida de masa grasa estarían vinculados al efecto del calcio en la regulación del peso corporal, por ejemplo interfiriendo en la absorción de grasa a nivel intestinal al formar jabones insolubles con ácidos grasos de la dieta, o uniéndose a sales biliares, lo que disminuiría la energía disponible. Pero también se han postulado mecanismos independientes a la regulación de este mineral. Las proteínas lácteas (*del suero, caseínas*) tendrían un efecto sobre la termogénesis y la regulación de la saciedad inducidas por la dieta<sup>(22)</sup>.

## Lácteos y diabetes tipo 2

Con la ya instalada pandemia de obesidad, la prevalencia creciente de diabetes tipo 2 es preocupante<sup>(23)</sup>, lo que hace necesario estrategias preventivas desde el ámbito de la salud pública. En este sentido, múltiples estudios han abordado la relación entre el consumo de lácteos en la **prevención de diabetes**. Las investigaciones epidemiológicas sostienen en general un rol protector del consumo de lácteos en la incidencia de diabetes tipo 2, independientemente del tenor graso<sup>(15)</sup>. Un consumo mayor de lácteos estaría asociado a una reducción del riesgo de esta enfermedad<sup>(24)</sup>, lo cual posiblemente involucre su rica composición en calcio y magnesio, y el efecto de las proteínas lácteas en la regulación de la saciedad y la síntesis de hormonas incretinas que contribuirían a un mejor control de la glicemia posprandial. Otros mecanismos potenciales incluyen la actividad posprandial de ciertos ácidos grasos, así como cambios en la microbiota intestinal tras la inclusión habitual de estos alimentos<sup>(25)</sup>. Recientemente un metaanálisis de cohorte prospectivo de entre 2,6 y 30 años de seguimiento mostró un 3% de reducción en el riesgo de desarrollar diabetes por cada 200 g de lácteos consumidos al día ( $RR=0,97$ ; IC 95%: 0,95-1,00;  $p = 0,044$ )<sup>(26)</sup>. Sin embargo, un análisis posterior mostró que el incrementar el consumo de lácteos más allá de las tres porciones (400-600 g) no reduciría aún más el riesgo<sup>(27)</sup>. Ni el consumo de leche descremada ni el de leche entera mostraron asociación con el riesgo de diabetes, sin embargo, al ajustar por variables de confusión (*edad, sexo, hábito tabáquico, ingesta calórica e IMC*), el consumo de leche descremada se asoció ( $RR=1,03$  por cada 200 g/d; IC 95%: 1,00-1,06) con el riesgo de diabetes<sup>(26)</sup>. El consumo de dos porciones diarias de lácteos durante la adolescencia se asoció con un 43% menos de riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en la adultez, respecto a quienes consumían media porción o menos de lácteos durante la adolescencia<sup>(15)</sup>. Entre los lácteos, el yogur ha mostrado tener un rol protector destacado<sup>(26)</sup>. El análisis de los datos de 14 cohortes prospectivas que registraron 35863 (7,8%) nuevos casos de diabetes durante el seguimiento, mostró que el incremento en el consumo diario de una porción de yogur (244 g) se asoció significativamente con una disminución del riesgo de diabetes del 18% ( $RR=0,82$ ; IC 95%: 0,70-0,96)<sup>(28)</sup>.

## Lácteos y presión arterial

El consumo de lácteos se incluye en la mayoría de las guías para el manejo del riesgo cardiovascular. Esta asociación surge del estudio del patrón de alimentación DASH (*Dietary Approach to Stop Hypertension*),

que ha mostrado contribuir a una reducción de la presión arterial. La asociación inversa entre el consumo de lácteos y el riesgo de hipertensión arterial parece ser consistente según resultados de estudios transversales y prospectivos<sup>(15)</sup>. Recientemente, un metaanálisis que incluyó 31509 nuevos casos de hipertensión, determinó que incrementar en 200 g el consumo de lácteos al día se asoció con una disminución de un 5% del riesgo de hipertensión ( $RR: 0,95$ ;  $IC\ 95\%: 0,94-0,97$ )<sup>(27)</sup>. Si bien la evidencia es menor en relación a productos lácteos individuales, el consumo de yogur se ha asociado con mejores niveles de presión arterial sistólica. El seguimiento durante 14 años de la cohorte Framingham ( $n=2340$ ) encontró que respecto a quienes lo consumen esporádicamente, el consumo de más de una porción (230 g) de yogur semanal también se asoció a un 5% menos de riesgo de desarrollar hipertensión<sup>(29)</sup>. En población infantil el consumo de lácteos ha mostrado beneficios favorables. Resultados de dos cohortes prospectivos mostraron que aquellos niños (*reclutados con 1,5 a 5 años*) que presentaban mayor consumo de lácteos, tuvieron menores niveles de presión arterial durante sus primeros años de educación secundaria y la adolescencia<sup>(18)</sup>.

En la leche se han identificado péptidos bioactivos con actividad biológica, es decir, fragmentos que al liberarse mediante hidrólisis proteica por acción de enzimas gastrointestinales, o como producto de la fermentación con diferentes bacterias, han demostrado efecto positivo sobre los niveles de presión arterial. Algunos de estos péptidos derivados de proteínas lácteas (*denominados casoquinas y lactoquinas si derivan de caseínas y proteínas del suero, respectivamente*), se comercializan actualmente en el mundo. La administración experimental de estos péptidos ha mostrado tener un efecto significativo en la reducción de la presión arterial, tanto en individuos hipertensos como normotensos (*en cantidades de 20 g al día durante cuatro semanas*). Los fragmentos formados por Val-Pro-Pro (VPP) y Ile-Pro-Pro (IPP) se han identificado con una fuerte actividad antihipertensiva: inhiben la enzima convertidora de angiotensina (ECA) en la conversión de angiotensina I en angiotensina II, con una potente actividad vasoconstrictora y al mismo tiempo reducen la producción de aldosterona<sup>(30)</sup>.

### Lácteos y cáncer

En la edad adulta la dieta juega un rol importante en el desarrollo del cáncer, siendo la obesidad el factor de riesgo más importante. El informe publicado por el World Cancer Research Fund (WCRF 2007), indica que la evidencia sobre el impacto de leche y productos lácteos en el riesgo de cáncer depende del tejido

afectado. De este modo, la evidencia es consistente de la relación entre el consumo de lácteos y el menor riesgo de cáncer colorrectal<sup>(31)</sup>, y una evidencia limitada de menor riesgo para cáncer de vejiga. Por otro lado, encontraron evidencia probable entre dietas con elevado contenido de calcio y mayor riesgo de cáncer de próstata. Para otros tipos de cáncer no se han encontrado relaciones significativas. Respecto al cáncer de mama, que por su frecuencia y alta mortalidad guarda particular interés, el consumo de productos lácteos no ha arrojado resultados concluyentes, aunque se ha mostrado un efecto protector. Un metaanálisis de estudios de cohorte prospectivo mostró que el incremento en el consumo de lácteos (*excluyendo leche*), podría estar asociado a un menor riesgo de cáncer de mama, sin embargo, esta relación no fue estadísticamente significativa<sup>(32)</sup>. El efecto protector estaría vinculado al calcio o ciertos ácidos grasos.

## Controversias en nutrición y el consumo de lácteos

### Bebidas vegetales como alternativa al consumo de leche

En la actualidad se ha creado una especie de escepticismo en relación al consumo de lácteos, lo que ha determinado un incremento en el consumo de bebidas alternativas de origen vegetal (*como bebidas de soja, almendras, arroz*). Estas bebidas se publicitan como alternativas saludables capaces de sustituir completamente el consumo de leche, sin embargo presentan menor calidad nutricional<sup>(33)</sup>, y aún hay escasa investigación respecto a las implicancias de su consumo en la salud a corto y largo plazo. A pesar de su diversa composición en virtud del tipo de bebida, en general suelen tener menor aporte calórico (*aproximadamente 60 kcal/100 mL*), menor contenido y peor calidad proteica (*a excepción de las bebidas de soja*) que la leche. Un 70% de sus carbohidratos son azúcares y carecen de lactosa. La biodisponibilidad de minerales como el zinc y el magnesio es menor, ya que se encuentran unidos a fitatos vegetales, y la mayoría se encuentran adicionadas de calcio y vitamina D aunque su biodisponibilidad suele ser escasa<sup>(34,35)</sup>. Por estos motivos, salvo excepciones, estas bebidas no deberían reemplazar el consumo de leche de forma habitual, particularmente entre niños y adolescentes.

### El foco en la grasa láctea

La grasa láctea ha sido largamente cuestionada acompañando la evidencia de una vinculación de las grasas de la alimentación, y particularmente su

calidad, con la enfermedad cardiovascular<sup>(36,37)</sup>. Los productos lácteos han ganado mala reputación particularmente por su rico contenido en ácidos grasos (AG) saturados principalmente mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0), los que representan prácticamente dos tercios de los ácidos grasos de la leche. En altas concentraciones estos AG, y particularmente el C16:0, se ha relacionado con propiedades prolipogénicas y aterogénicas al incrementar el colesterol total y las lipoproteínas de baja densidad (LDL)<sup>(38)</sup>, motivo por el cual la mayoría de las guías alimentarias han recomendado restringir el consumo de lácteos enteros. Sin embargo es importante destacar que la principal fuente de C16:0 en la dieta no es la grasa láctea, sino los aceites vegetales hidrogenados y la grasa de carnes y embutidos. En este sentido, algunos estudios han mostrado asociaciones inversas entre el consumo de grasa láctea y niveles de colesterol en niños, adolescentes<sup>(39)</sup> y adultos<sup>(40)</sup>, mientras que el consumo de lácteos no ha mostrado asociación significativa con incremento en el riesgo de mortalidad<sup>(41)</sup>. Estos resultados parecieran indicar que tanto la composición de la grasa de la leche, la matriz alimentaria, así como su interacción con otros componentes de la dieta atenuarían el efecto positivo de los AG saturados sobre los lípidos plasmáticos<sup>(39)</sup>. En la grasa láctea se han identificado más de cuatrocientos diferentes AG<sup>(42)</sup> formados como intermediarios durante la actividad microbiana en el rumen de la vaca. Considerarlos como un grupo uniforme dentro de los lípidos implicaría realizar una sobresimplificación<sup>(43)</sup>, considerando que cada uno de los diferentes AG tiene un efecto metabólico específico dependiendo del largo de su cadena<sup>(38)</sup>. Asimismo, el contenido de lípidos de membrana del glóbulo graso, que depende del tipo de producto lácteo, determinaría también un efecto diferente sobre los niveles de lipoproteínas plasmáticas<sup>(44)</sup>. Pareciera claro que la limitación del consumo de grasa láctea en individuos sanos por su contenido en AG saturados supondría una mirada un tanto simplista desde la perspectiva de la salud cardiovascular, si se tiene en cuenta que se trata de un alimento capaz de actuar sobre múltiples mecanismos que contribuyen a la salud cardiometabólica.

### Yogur: alimento milenario

El yogur es el alimento lácteo que surge de la fermentación de la leche por medio de bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Esta fermentación produce cambios en la composición bioquímica de la leche: reducción progresiva de la lactosa como principal azúcar de la leche, disminución drástica del pH que propicia la absorción de nutrientes en particular ciertos

minerales. La degradación de proteínas determina la liberación de múltiples péptidos bioactivos con efectos biológicos benéficos, no sólo en el control de la presión arterial sino también en la capacidad de modular el sistema inmune, favorecer la inducción de la saciedad, entre otros. También se produce degradación de fosfolípidos con consiguiente aparición de ácido linoleico conjugado (CLA), el cual al menos en estudios experimentales ha revelado propiedades biológicas anticarcinogénicas, antiobesidad y efectos beneficiosos en la regulación del metabolismo lipídico<sup>(7)</sup>. Aunque los mecanismos de acción aún están poco dilucidados, las hipótesis orientan a la reducción de la proliferación celular, alteración del ciclo de la célula e inducción de la apoptosis. Estos aspectos de composición reflejan la densidad nutricional de este valioso alimento, que contribuye a mejorar la ingesta de varios nutrientes, por lo que se ha asociado como marcador de calidad de dieta<sup>(45)</sup>. En adultos, un estudio transversal que incluyó 6526 individuos participando del Estudio Framingham Heart Offspring (1998-2001) y la cohorte Third Generation (2002-2005), mostró que los consumidores habituales de yogur presentaron significativamente mayores ingestas de potasio (diferencia de 0,12 g/d) y menores niveles plasmáticos de triglicéridos y glucosa, menores niveles de presión arterial y resistencia a la insulina ( $p < 0,05$ )<sup>(46)</sup>. El consumo de yogur por la población pediátrica puede suponer una fuente interesante de nutrientes como el calcio, cuyas demandas son importantes. En la población uruguaya, el consumo de productos lácteos resulta predictor del consumo de calcio<sup>(47)</sup>. Sin embargo, el consumo promedio de lácteos no alcanza la recomendación de 3 porciones diarias, por lo que la promoción del consumo de yogur puede ser un complemento alimentario adecuado para cubrir 1 g de calcio diario, necesario para los niños en crecimiento. Una de las controversias más sonadas que envuelve al yogur es su clasificación según el nuevo perfil nutricional publicado por la Organización Panamericana de la Salud en 2016. Este perfil clasifica a los alimentos en naturales, procesados y ultraprocesados. Estos últimos, dentro de los cuales se incluye el yogur por su contenido de azúcar, deben evitarse a juicio de esta clasificación. Sin embargo, el yogur contribuye a menos de 1% del aporte de azúcares en la dieta<sup>(48)</sup> y por el contrario, ofrece un valor nutricional insustituible. A los efectos positivos del consumo de yogur sobre la salud ya mencionados, se suma la asociación de menor prevalencia de caries dentales, posiblemente vinculado a las propiedades anticariogénicas del calcio, fósforo, caseínas y lípidos<sup>(18)</sup>.

## Conclusiones

La leche es un alimento complejo, compuesto por un conjunto de diferentes nutrientes que no actúan de forma aislada sino que por el contrario interactúan entre sí, lo que resulta en beneficios a la salud.

Más allá de su rol clásico en la salud ósea, la evidencia científica disponible hasta el momento parece coincidir en el rol protector del consumo de lácteos en la prevención de enfermedades crónicas<sup>(4)</sup>.

Se destaca su contribución de forma significativa para alcanzar las demandas nutricionales de calcio, magnesio, fósforo, proteínas de óptima calidad y péptidos bioactivos con efectos biológicos favorables a la salud. La grasa láctea, largamente cuestionada,

podría contribuir en individuos sanos a los efectos beneficiosos del consumo de lácteos sobre la salud cardiovascular.

El rol del consumo de lácteos en la alimentación y nutrición humana es indiscutible, motivo por el cual su consumo debe promoverse en todas las edades. El consumo de lácteos en el marco de un patrón de alimentación saludable contribuye a optimizar la salud ósea y el peso corporal, y se asocia con menores niveles de presión arterial y menor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2.

**Recibido:** 03/05/2018

**Aprobado:** 18/05/2018

## Bibliografía

- Organización Mundial de la Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Vol. 1. Ginebra; 2003.
- Tremblay A, Panahi S. Yogurt consumption as a signature of a healthy diet and lifestyle. *J Nutr*. 2017 Jul;147(7):1476S-1480S.
- Weaver CM. How sound is the science behind the dietary recommendations for dairy? *Am J Clin Nutr*. 2014;99(suppl):1217S-225S.
- Thorning TK, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu SS, Givens I, Astrup A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food Nutr Res*. 2016 Jan 22;60(1):32527.
- Uruguay. Leche y derivados. In: Reglamento Bromatológico Nacional. 2da ed. Montevideo, Uruguay; 1994. p. 134.
- Weill R. EL YOGUR un alimento milenario a la luz del siglo XXI. 1st ed. Buenos Aires: Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida; 2017. 180 p.
- Dhiman TR, Nam S-H, Ure AL. Factors affecting conjugated linoleic acid content in milk and meat. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2005 Sep;45(6):463-82.
- Astrup A. A changing view on saturated fatty acids and dairy: from enemy to friend. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(6):1407-1408.
- Thorning TK, Bertram HC, Bonjour J-P, de Groot L, Dupont D, Feeney E, et al. Whole dairy matrix or single nutrients in assessment of health effects: current evidence and knowledge gaps. *Am J Clin Nutr*. 2017 May;105(5):1033-45.
- Tholstrup T, Høy C-E, Andersen LN, Christensen RDK, Sandström B. Does fat in milk, butter and cheese affect blood lipids and cholesterol differently? *J Am Coll Nutr*. 2004 Apr;23(2):169-76.
- Nestel PJ, Chronopoulos A, Cehun M. Dairy fat in cheese raises LDL cholesterol less than that in butter in mildly hypercholesterolaemic subjects. *Eur J Clin Nutr*. 2005 Sep 29;59(9):1059-63.
- D M, JHY W. Flavonoids, dairy foods, and cardiovascular and metabolic health: A review of emerging biologic pathways. *Circ Res*. 2018;122(2):369-84.
- Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr*. 1999 Sep 1;70(3):543s-548s.
- Ganpule A, Yajnik CS, Fall CHD, Rao S, Fisher DJ, Kanade A, et al. Bone mass in indian children-relationships to maternal nutritional status and diet during pregnancy: the pune maternal nutrition study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006 Aug;91(8):2994-3001.
- Rice BH, Quann EE, Miller GD. Meeting and exceeding dairy recommendations: effects of dairy consumption on nutrient intakes and risk of chronic disease. *Nutr Rev*. 2013 Apr;71(4):209-23.
- United States Department of Agriculture. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Washington DC; 2015.
- Benatar JR, Sidhu K, Stewart RAH. Effects of high and low fat dairy food on cardio-metabolic risk factors: A meta-analysis of randomized studies. 2013;8(10):1-12.
- Dror DK, Allen LH. Dairy product intake in children and adolescents in developed countries: trends, nutritional contribution, and a review of association with health outcomes. *Nutr Rev*. 2014 Feb;72(2):68-81.
- Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med*. 2011 Jun 23;364(25):2392-404.
- Kratz M, Baars T, Guyenet S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr*. 2013 Feb 19;52(1):1-24.
- Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzjarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes*. 2012 Dec 17;36(12):1485-93.
- Astrup A. Yogurt and dairy product consumption to prevent cardiometabolic diseases: Epidemiologic and experimental studies. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(5):1235-42.
- Ezzati M. Worldwide trends in diabetes since 1980: A pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet. NCD Risk Factor Collaboration*. Open Access article distributed under the terms of CC BY; 2016;387(10027):1513-30.
- Elwood PC, Pickering JE, Givens DJ, Gallacher JE. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: An overview of the evidence. *Lipids*. 2010;925-39.
- Hirahatake K, Slavin J, Maki K, Adams S. Association between dairy foods, diabetes, and metabolic health: Potential mechanisms and future directions. *Metabolism*. 2014;(63):618-27.
- Gijsbers L, Ding EL, Malik VS, de Goede J, Geleijnse JM, Soedamah-Muthu SS. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr*. 2016 Apr 1;103(4):1111-24.
- Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Knüppel S, Iqbal K, Andriolo V, et al. Food groups and risk of hypertension: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Adv Nutr*. 2017;8(6):793-803.
- Chen M, Sun Q, Giovannucci E, Mozaffarian D, Manson J, WC W, et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Med*. 2014;(12):215.
- Wang H, Fox CS, Troy LM, Mckeown NM, Jacques PF. Longitudinal association of dairy consumption with the changes in blood pressure and the risk of incident hypertension: the Framingham Heart Study. *Br J Nutr*. 2015 Dec 23;114(11):1887-99.
- Aleixandre A, Muguerza MMB. Péptidos antihipertensivos derivados de proteínas de leche y huevo. 2008;23(4):313-8.
- Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Knüppel S, Laure Preterre A, Iqbal K, et al. Food groups and risk of colorectal cancer. *Int J Cancer*. 2018 May 1;142(9):1748-58.
- Dong J-Y, Zhang L, He K, Qin L-Q. Dairy consumption and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Breast Cancer Res Treat*. 2011 May 27;127(1):23-31.
- Singhal S, Baker RD, Baker SS. A comparison of the nutritional value of cow's milk and nondairy beverages. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017 May;64(5):799-805.
- Vanga SK, Raghavan V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *J Food Sci Technol*. 2018 Jan 2;55(1):10-20.
- Vitoria I. The nutritional limitations of plant-based beverages in infancy and childhood. *Nutr Hosp*. 2016;3333(1):58-61.
- Keys A. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*. 1970;1-211.
- Turpeinen O. Effect of cholesterol-lowering diet on mortality from coronary heart disease and other causes. *Circulation*. 1979;59:1-7.
- FAO. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Estudio FAO alimentación y nutrición. 2008. 1-204 p.
- Samuelson G, Bratteby LE, Mohsen R, Vessby B. Dietary fat intake in healthy adolescents: inverse relationships between the estimated intake of saturated fatty acids and serum cholesterol. *Br J Nutr*. 2001;85(3):333-41.
- Engel S, Elhauge M, Tholstrup T. Effect of whole milk compared with skimmed milk on fasting blood lipids in healthy adults: a 3-week randomized crossover study. *Eur J Clin Nutr*. 2018 Feb 11;72(2):249-54.
- O'Sullivan TA, Hafekost K, Mitrou F, Lawrence D. Food sources of saturated fat and the association with mortality: a meta-analysis. *Am J Public Health*. 2013 Sep;103(9):e31-42.
- Stanton C, McMahon D, Mills S. Dairy components, products and human health. In: FAO, editor. Milk and Dairy products in human nutrition. Rome; 2013. p. 207-35.
- Legrand P, Rioux V. The complex and important cellular and metabolic functions of saturated fatty acids. *Lipids*. 2010;45(10):941-6.
- Rosqvist F, Smedman A, Lindmark-Månsson H, Paulsson M, Petrus P, Straniero S, et al. Potential role of milk fat globule membrane in modulating plasminolipoproteins, gene expression, and cholesterol metabolism in humans: a randomized study 1. *Am J Clin Nutr*. 2015 Jul 1;102(1):20-30.
- Panahi S, Fernandez MA, Marette A, Tremblay A. Yogurt, diet quality and lifestyle factors. *Eur J Clin Nutr*. 2017 May 2;71(5):573-9.
- Wang H, Livingston KA, Fox CS, Meigs JB, Jacques PF. Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in American men and women. *Nutr Res*. 2013 Jan;33(1):18-26.
- Bove MI. Consumo de calcio en el Uruguay: del balance nacional a la ingesta en el hogar. In: Uauy R, Carmuega E, Belizán J, editors. El Papel del Calcio y la Vitamina D en la Salud Ósea y Más Allá. 1a ed. Buenos Aires; 2014. p. 37-53.
- Sánchez NB, Sánchez GM, Salas-Salvadó J. New scientific evidence on the benefits of yoghurt. *Reus, Tarragona (Spain)*; 2016.