



olunnistas

FEPALÉ

Especialistas invitados por FEPALÉ aportan sus conocimientos

LA LECHE Y SUS
DERIVADOS
"CALIDAD NUTRICIONAL
SUPERIOR PARA EL SER
HUMANO"

Ing. Agr. Ana Echenique
Lic. Rafael Cornes

EL ROL DE LA
PROTEINA Y LA GRASA
LACTEA EN UNA
DIETA SALUDABLE

Adhesión de FEPALÉ
1º de Junio
Día Mundial de la Leche

Año 1 N° 6

Junio 2013

Salud

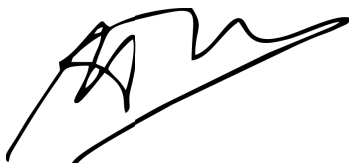
"COLUMNISTAS FEPALE"

Dentro del plan de desarrollo de las acciones y servicios de la Federación, continuamos con la serie de publicaciones que hemos denominado "Columnistas FEPALE".

Este nuevo producto está conformado con artículos de interés para el sector que destacados especialistas nos hacen el favor de elaborar para nuestra entidad y sus miembros.

La serie contiene trabajos sobre producción primaria, industria láctea, economía y consumo y salud, los que esperamos que amplíen y enriquezcan vuestros conocimientos.

Al poner en sus manos este valioso aporte, los invitamos a enviarnos los comentarios que les merezca la serie.



Dr. Eduardo Fresco León
Secretario General
FEPALE

Los artículos y opiniones incluidos en la serie "Columnistas FEPALE" son de exclusiva responsabilidad de sus autores, por lo que no representan la opinión de la Federación ni ella se hace responsable.

Se permite la reproducción de esta información siempre que se haga referencia a la fuente de la información "Columnistas FEPALE" y al autor. Se agradece enviar copia de la publicación a info@fepale.org.



**Ing. Agr. Ana Echenique
(Uruguay)**

De nacionalidad uruguaya, es Ingeniera Agrónoma egresada de la Universidad de la República, con estudios de postgrado en Tecnología de Alimentos, Carne y Lácteos en España y Uruguay. Desde el año 2010 trabaja como Jefe de Investigación en la División I&D de CONAPROLE. Anteriormente se desempeñó en investigación dentro del Programa de Animales de Granja del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y fue asistente del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Agronomía (Universidad de la República).



**Lic. Rafael Cornes
(Uruguay)**

Es uruguayo, Licenciado en Nutrición egresado de la Universidad de la República (Uruguay). Es Coordinador del Programa Más Leche = Más Salud de la Federación Panamericana de Lechería-FEPALE y Docente de la Escuela de Nutrición, Universidad de la República (Uruguay). Además es Miembro del Grupo de Estudios sobre Osteopatías de la Sociedad Uruguaya de Reumatología- GEOSUR, donde integró el Equipo ganador del Primer Premio del Ministerio de Salud Pública de Uruguay, en el marco del Premio Nacional de Medicina. Rafael, es también Diplomado en Alimentación Infantil y Especialista en Nutrición Deportiva, desempeñándose como Nutricionista en el Club Nacional de Football (Uruguay). Actualmente realiza estudios de Maestría, desarrollando su proyecto de investigación sobre "el impacto del consumo de un yogur funcional sobre la salud ósea de adultos jóvenes".



“Los alimentos derivados de la leche son fuentes por excelencia del calcio dietario, mineral que ha sido relacionado con la prevención y tratamiento de la obesidad y la osteoporosis.”



Los atributos nutricionales y los beneficios del consumo de leche para la salud humana han convertido a la leche y sus derivados, desde hace mucho tiempo, en un alimento ideal y necesario en la alimentación de las personas de todas las edades. Investigaciones han demostrado que aquellos niños y adultos que consumen regularmente productos lácteos tienen una dieta de alta calidad, asegurándose una mayor y mejor ingesta de nutrientes esenciales en comparación a aquellas personas que no incluyen lácteos en la dieta.

Los alimentos derivados de la leche son fuentes por excelencia del calcio dietario, mineral que ha sido relacionado con la prevención y tratamiento de la obesidad y la osteoporosis. Se ha visto, además, el vínculo directo del consumo de lácteos en la prevención de otras patologías como hipertensión arterial, caries dentales, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, litiasis renal y el desarrollo de ciertos tipos de cáncer (colon y mama). Se ha comprobado el beneficio del consumo de leche en otras actividades cotidianas del ser humano como lo es la práctica de actividades deportivas.

PROTEÍNAS DE LA LECHE: NUTRIENTES CON CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Numerosos estudios y evidencias científicas definen a las proteínas lácteas (caseínas y proteínas del suero) como nutrientes fundamentales en la alimentación humana. En la actualidad se le ha dado a la leche la denominación de alimento funcional, ya que añade a su valor nutritivo básico numerosos beneficios para la salud de niños y adultos. Además, es un excelente vehículo para otros ingredientes funcionales de distintos orígenes con actividades biológicas contrastadas.

Las proteínas lácteas, en especial las proteínas del suero (α -lactoalbúmina, β -lactoglobulina, inmunoglobulinas, albúminas, lactoferrina, lactoperoxidasa), son altamente valoradas por su composición, alto valor biológico y digestibilidad (PD y PDCASS) [1,2], por lo que son consideradas nutricionalmente superiores a las proteínas de origen vegetal. Además contienen todos los aminoácidos esenciales, y en cantidades adecuadas, lo que permite cumplir con una correcta síntesis de tejidos en el organismo.

Contienen aminoácidos azufrados (cisteína y metionina) y aminoácidos de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina). Dichos aminoácidos son los principales responsables por el excelente índice PER (Protein Efficiency Ratio), indicador del grado de eficiencia de una proteína [3]

A través de estudios llevados adelante por el INRA (Francia), se han definido dos tipos de proteínas: proteínas rápidas y proteínas lentas. El concepto de rápidas y lentas queda establecido desde el punto de vista metabólico por la velocidad de oxidación y utilización de la proteína consumida y absorbida. Cuanto mayor es la velocidad, la calidad de la proteína es superior, como ocurre en el caso de las proteínas del suero que son definidas como proteínas rápidas en contraposición a las de la soja que son consideradas como proteínas lentas [4].

Otras investigaciones científicas han comprobado que la proteína del suero es un ingrediente alimenticio dinámico capaz de desempeñar un papel fundamental en áreas de la salud tan diversas como: integridad y motilidad intestinal, funcionamiento y fortalecimiento del sistema inmunológico y cardiovascular, mejora del desempeño cardiorrespiratorio y participación en el incremento del rendimiento deportivo [3].

Por otra parte, la leche y los lácteos fermentados son fuente de péptidos bioactivos, que presentan funciones de vasoregulación, actividad como factores de crecimiento, inductores hormonales y neurotransmisores [3,4]. Diversos estudios establecen que los péptidos bioactivos de la leche ejercerían un efecto protector sobre la salud cardiovascular, debido a su capacidad antitrombótica, ya que inhiben la agregación de plaquetas y atrasan la coagulación, contribuyendo a reducir, además, la tasa de colesterol sanguíneo. Quizá la evidencia más estudiada de los péptidos en este sentido es su acción como antihipertensivos, ya que inhiben la acción de la enzima convertidora de angiotensina, impidiendo así la conversión de angiotensina I a angiotensina II, la que tiene un fuerte efecto vasoconstrictor. En estos estudios se han observado moderados, aunque sostenidos, descensos de la presión sanguínea, pudiendo proporcionar un efecto antihipertensivo comparable, aunque en menor medida, al de los fármacos inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina [3,5,6].

Al compararse el efecto de aislados de proteína de suero lácteo (WPI) en relación a aislado de proteína de soja (ISP) en adultos sobre diversos parámetros (colesterol LDL, colesterol total), se obtuvo una reducción significativa de la tasa del colesterol LDL dentro de cada grupo (10% para el grupo de ISP y 20% para el grupo de WPI). Con respecto a la tasa de colesterol total, los resultados indicaron una disminución del 15% para WPI contra 6% para ISP. Este efecto en la reducción del LDL, se le adjudica básicamente a la presencia de la lactoferrina [3,6].

Por otra parte, se ha demostrado que las proteínas lácticas participan y son beneficiosas en el fortalecimiento de la función inmunológica, por ejemplo en el caso de pacientes portadores de HIV. El rol fundamental que desempeña el glutatión (GSH) en la atenuación de procesos de oxidación es especialmente significativo para portadores de HIV, infección que se caracteriza por un aumento en los niveles de estrés oxidativo, acompañado por una deficiencia concomitante de GSH. Los bajos niveles de GSH están asociados a altas tasas de replicación viral. Investigadores y médicos que trabajan con estos pacientes recomiendan el consumo de proteínas del suero, basados en el alto valor biológico de dichas proteínas y en la capacidad de aumentar los niveles de GSH. La lactoferrina también ha demostrado propiedades moduladoras del sistema inmunológico mediante su acción microbicida y su efecto inhibitor sobre la producción de toxinas por microorganismos [3,6]. Resultados de otros estudios sugieren que la lactoferrina también puede conferir protección contra virus que causan hepatitis, influenza y el citomegalovirus. Además, demostró promover el crecimiento de bacterias benéficas y regular la absorción y disponibilidad del hierro en el organismo [2,3].

Investigaciones recientes revelan las propiedades bioactivas de los glucomacropéptidos de la caseína (GMP). Estos estudios manifiestan que los GMP pueden actuar como supresores del apetito mediante la estimulación de la colecistoquinina, hormona que retrasa el vaciamiento gástrico. Esto es de vital importancia en los tratamientos para descenso de peso, en donde se han visto directamente implicados los productos lácteos como muy beneficiosos para estos pacientes, gracias a la presencia de este tipo de proteínas, en acción conjunta con el calcio lácteo [2,3,4]

Los GMP también pueden ser utilizados en alimentos especiales para individuos con fenilcetonuria, dado que no contiene fenilalanina. Se ha demostrado que modulan la actividad del sistema inmune y que reducen las caries dentales [2,5]. En la práctica de la actividad deportiva, son cada vez más los estudios y la atención que se le está dando a las proteínas lácteas como recuperadores de la masa muscular luego del ejercicio. A los deportistas se les recomienda productos que contienen proteína del suero, por su elevado contenido de aminoácidos de cadena ramificada que tienen la particularidad de ser oxidados directamente por los músculos durante actividades físicas prolongadas, brindando energía de forma más directa. La ingestión de aminoácidos de cadena ramificada puede proteger y reducir el catabolismo de la masa muscular para obtener energía y también permitir la recuperación más rápida después de practicar ejercicios físicos intensos. Además de estas características se está estudiando actualmente la inclusión de proteínas lácteas en las bebidas de rehidratación para deportistas, área muy nueva en estudio [4,5].

LA GRASA LÁCTEA Y SU REVALORIZACIÓN EN UNA DIETA SALUDABLE

La contribución de la leche y los productos lácteos para alcanzar los requerimientos nutricionales en energía, proteína, vitaminas y minerales está bien documentada. Sin embargo, la importancia nutricional de la grasa láctea no siempre es bien conocida. En particular, existe la percepción de que los alimentos que contienen grasas saturadas tienen un efecto perjudicial sobre la salud. No obstante, en estudios epidemiológicos realizados recientemente a nivel mundial, se concluye que no existen evidencias contundentes que apoyen la teoría de que las grasas saturadas de la leche están asociadas a un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares [7,8,9,10]. Actualmente, se asiste a un proceso de revalorización de la imagen de la grasa láctea. Esto resulta de la identificación de lípidos bioactivos, cuyo consumo contribuye a mantener la salud y posiblemente prevenir enfermedades crónicas en seres humanos [8,11,12].

Si bien el 70% de los ácidos grasos de la leche son saturados, más del 15% corresponde a ácidos grasos de cadena corta, los cuales no están implicados en afecciones cardiovasculares. Otro 15% de la grasa láctea está constituido por ácido esteárico, el cual está comprobado no tiene un rol aterogénico. Los ácidos grasos saturados restantes (40%) corresponden al láurico, mirístico y palmítico, cuya acción aterogénica está siendo cuestionada [8]. A modo de ejemplo, se ha señalado que el ácido láurico incrementa los niveles de colesterol en sangre, pero lo hace fundamentalmente a nivel de HDL. Estas lipoproteínas están estrechamente relacionadas con el transporte reverso del colesterol y presentan una comprobada función antiaterogénica [13,14]. Por otro lado, en el caso del ácido palmítico, cuando éste fue incluido en dietas con adecuadas cantidades de ácidos grasos mono y poliinsaturados, no fueron observados efectos negativos sobre la salud [10,15].

En relación a la existencia de lípidos bioactivos, se han identificados ácidos grasos de cadena corta y media que actúan reduciendo los niveles de colesterol en sangre e hígado, así como también los triglicéridos [12,13]. El ácido butírico (únicamente aportado en la dieta por los lácteos) es señalado como potencial agente antineoplástico, al impedir in vitro y en animales la proliferación de células tumorales malignas [11,12,13].

Otros lípidos bioactivos de la leche son los fosfolípidos y esfingolípidos, a los cuales se les atribuyen propiedades anticancerígenas, bacteriostáticas, efecto hipocolesterolémico y capacidad de mejorar la función cerebral [11,16,17]. La esfingomielina, principal esfingolípido de la membrana del góbulo graso y sus productos originados en la digestión regulan procesos intervinientes en la carcinogénesis, por lo que se los considera potenciales agentes terapéuticos y/o preventivos en los procesos tumorales [11,16,18]. Al mismo tiempo, a partir de estudios in vitro se cree que la esfingomielina inhibiría la absorción del colesterol a nivel intestinal, por la formación de un enlace de hidrógeno entre el grupo amino de la esfingomielina y el grupo hidroxilo del colesterol [18,19].

En los mencionados estudios in vitro se ha observado que la esfingomielina de origen lácteo presenta una mayor acción que la proveniente del huevo por su mayor grado de saturación y longitud de cadena [20]. Los esfingolípidos de la leche jugarían un rol importante en la prevención de enfermedades intestinales, fundamentalmente en niños, dado que actúan como receptores de bacterias, virus y toxinas [18,21]

Dentro de los fosfolípidos, la fosfatidilserina tiene un efecto benéfico sobre el proceso de mielinización a nivel del sistema nervioso central, además de potencialmente disminuir el riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer, padecer stress y depresión [11,16,22]. También se ha observado que los fosfolípidos en su conjunto protegen la mucosa intestinal del daño que puede causar el ácido acetilsalicílico en seres humanos [18]

Dentro de las grasas poliinsaturadas, los ácidos grasos de la serie ω -3, eicosapentanoico (EPA, C20:5) y docosahexanoico (DHA, C22:6) son considerados esenciales para un crecimiento y desarrollo normal, además de actuar en la prevención de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, artritis, cáncer y otras enfermedades inflamatorias [18,23]. La dieta aporta bajos niveles de EPA y DHA, por lo que la provisión de estas grasas es por la producción en el propio organismo a partir del ácido α -linolénico dietario. Una alta relación ácido linoleico/ácido α -linolénico en la dieta (>4:1), afecta negativamente la producción de EPA y DHA a nivel tisular [18,24,25]. La grasa láctea no es una fuente rica en ácido linoleico y α -linolénico, pero su relación de aproximadamente 2:1 determina en animales de laboratorio un perfil de EPA y DHA más favorable que los lípidos vegetales, como es el caso de bebidas en base a soja o arroz, cuya relación es superior a 7:1 y 20:1, respectivamente [18,24,25].

Por su parte, el Acido Linoleico Conjugado (CLA) probablemente sea el compuesto bioactivo más importante de la grasa láctea [18]. CLA es el nombre genérico para un grupo de isómeros geométricos y de posición, con dobles enlaces conjugados del Acido Linoleico normal (C18:2 cis-9,cis-12) que son aportados fundamentalmente

por los lácteos de la dieta. El isómero más abundante (>90%) en la leche es el cis-9, trans-11 (ácido ruménico) [15,18]. Existen dos vías de síntesis: la ruminal, donde el CLA es producido por las bacterias *Butyrivibrio fibrisolvens* como primer intermediario de la biohidrogenación del ácido linoleico en rumiantes y otra, a partir del ácido trans-vaccénico [26,27]. La presencia de este último ácido graso en la leche y sus derivados podría considerarse desfavorable, al tratarse de un ácido graso insaturado en configuración trans [18]. Sin embargo, el ácido trans Vaccénico es bioconvertido a ácido ruménico por la enzima desaturasa Δ -9 en animales rumiantes y no-rumiantes, así como también en humanos [26]; por lo que su presencia es beneficiosa para la salud. El CLA es un compuesto relativamente estable a los tratamientos industriales efectuados a la leche cruda, ya que los niveles de este ácido graso no se modifican significativamente al ser ésta sometida a diversos procesos tecnológicos [28]. Más aún, se ha observado que los productos fermentados presentan un mayor contenido de CLA en relación a la leche cruda y que los quesos, a medida que maduran incrementan el tenor de dicho ácido graso. Esto llevó a pensar que la fermentación bacteriana tendría un efecto positivo sobre la concentración de CLA y por ello se estudiaron las cepas utilizadas como starters en la industria láctea a fin de determinar ese fenómeno [23,28].

A partir de diferentes estudios, se ha verificado la contribución potencial del CLA a la salud humana, al presentar actividad anticarcinogénica y antiaterogénica; además de tener efecto sobre la composición corporal, la mejora del sistema inmune y el metabolismo de las grasas, entre otros beneficios [29,30]. En investigaciones in vitro, se constató que el CLA se comporta como un factor de protección anticarcinogénico en tejidos humanos, al inhibir el desarrollo de células tumorales a nivel de colon, hígado, vejiga, ovarios, próstata, entre otros órganos [21,23,31,32]. Al mismo tiempo, el CLA proveniente de la dieta inhibió el crecimiento y metástasis de células cancerígenas humanas de próstata y mamas, trasplantadas a animales de laboratorio [18,23].

A partir de modelos animales se ha demostrado que el ácido ruménico, principal isómero del CLA, inhibe el desarrollo de la aterosclerosis, a la vez

que reduce la severidad de lesiones preexistentes [23]. Al estudiarse la eficiencia del CLA sobre el riesgo aterogénico en animales de laboratorio alimentados con una dieta rica en colesterol, se observó que una dieta suplementada con ácido ruménico mejoró la relación colesterol HDL/colesterol LDL en relación a una dieta no suplementada con el isómero de CLA [33]. Al mismo tiempo algunas evidencias indicarían que los cambios inducidos por acción del ácido ruménico sobre la aterosclerosis, se asociarían a la inhibición de la expresión de genes que promueven procesos inflamatorios a nivel arterial, desde el momento que la mencionada patología es considerada una enfermedad inflamatoria crónica [23,34].

Por otra parte, en humanos, al revisarse los resultados de diferentes estudios de intervención nutricional, se pudo concluir que el suministro de una mezcla de los principales isómeros del CLA (ácido ruménico y trans-10,cis-12 C18:2) contribuye en forma beneficiosa sobre el perfil lipídico de individuos sanos con sobrepeso u obesidad [35]. De todas formas, el acuerdo más generalizado se centra en el efecto positivo del CLA sobre la composición corporal. En animales de laboratorio, con dicho ácido graso se logró disminuir significativamente la proporción y contenido total de grasa corporal, debido a que actuaría estimulando un mayor gasto de la energía proveniente de la dieta [31,36,37]. A estas mismas conclusiones arribaron diferentes autores en el caso de seres humanos [38,39].

Con respecto a otros de los posibles efectos benéficos sobre la salud, en el transcurso de las investigaciones sobre la incidencia del CLA a nivel de la grasa corporal, se observó que éste actuaba como lo hacen ciertos medicamentos orales usados para la diabetes. Esto hizo pensar en su posible utilidad en el tratamiento de dicha patología. Es así que en un estudio realizado en ratas diabéticas, el CLA redujo los niveles de azúcar en la sangre de manera tan efectiva como un tratamiento estándar para la diabetes [40,41].

Cabe señalar que para la mayoría de las patologías señaladas, las evidencias encontradas en estudios epidemiológicos con seres humanos son hasta el momento preliminares [21,42]. Debido a lo promisorio de los estudios en modelos animales, in vitro y ex

vivo, varios grupos de investigadores a nivel mundial continúan esta línea de trabajo a fin de confirmar los efectos beneficiosos del CLA en seres humanos.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, la grasa láctea es un componente nutricional fundamental, por lo que la leche entera no debe ser eliminada de una dieta saludable, tal como lo señalan algunos patrones de alimentación actuales. Estudios epidemiológicos en humanos respaldan dicha observación, dado que se constató que el consumo diario de frutas, vegetales y lácteos está asociado a un menor riesgo de padecer enfermedad coronaria y otras patologías crónicas [18,23].



REFERENCIAS

- 1._Amigo, H. 2003. Obesity in Latin American children: situation, diagnostic criteria and challenges. *Cad. Saúde Pública* 19(1):S163-S170.
- 2._Gerdes et al. 2001. Fermented Foods and Health Digestive Functions. Danone Vitapole Research, John Libbey Eurotext.
- 3._Archibald, A. 2009. "La proteína concentrada del suero de leche : una superestrella en la nutrición", RD, Reino Unido,
- 4._Esquivel, G. 2009 Lácteos como alimentos funcionales y su papel en la prevención de algunos padecimientos. Mx, 2009.
- 5._Maubois, J.L. 2010. Proteins and bioactive peptides. Presentación en el Congreso Panamericano de la Leche, Belo Horizonte 2010. INRA Rennes, France.
- 6._Sedó Masis, P. y Rodríguez González, S. 2008. Beneficios nutricionales del consumo de leche y productos lácteos para las personas adultas mayores, Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica.
- 7._Elwood, P.C.; Pickering, J.E.; Givens, D.I. and Gallacher, J.E. 2010. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids* 45:925-939
- 8._German, J.B.; Gibson, R.A.; Krauss, R.M.; Nestel, P; Lamarche, B.; van Staveren, W.A.; Steijns, J.M.; de Groot, L.; Lock, A.L. and Destailats, F. 2009. A reappraisal of the impact of dairy foods and milk fat on cardiovascular disease risk. *Eur J Nutr.* 48(4): 191-203
- 9._Parodi, P.W. 2009. Has the association between saturated fatty acids, serum cholesterol and coronary heart disease been over emphasized? *Review. Int. Dairy J.* 19:345-361.
- 10._Siri-Torino, P.W.; Sun, Q; Hu, F.B. and Krauss, R.M. 2010. Saturated Fatty Acids and Risk of Coronary Heart Disease: Modulation by Replacement Nutrients. *Curr Atheroscler Rep.* 12(6): 384-390
- 11._Fontecha, J. 2011. La grasa láctea como fuente de ingredientes bioactivos. Campaña Panamericana de Consumo de Lácteos. Si a la Leche. Fepale. Consultado en línea el 19/10/11. Disponible en: <http://www.sialaleche.org/pdf/javier%20fontecha.pdf>.
- 12._Parodi, P.W. 2009. Milk lipids: their role as potential anti-cancer agents. *Sciences des Aliments* 28:44-52.
- 13._Mensink, R.P.; Zock, P.L. Arnold DM Kester, and Martijn B Katan Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials.
- 14._Temme, E.; Mensink, R.P and Hornstra, G. 1996. Comparison of the effects of diets enriched in lauric, palmitic, or oleic acids on serum lipids and lipoproteins in healthy women and men. *Am J. Clin. Nutr.* 63:897-903.
- 15._Palmquist, D. 2010. Great discoveries of milk for a healthy diet and a healthy life. *R. Bra. Zootec.* 39:465-477.
- 16._Gayoso, L. 2008. Grasa beneficiosa de la leche: lípidos polares y su efecto protector contra enfermedades. Campaña Panamericana de Consumo de Lácteos. Si a la Leche. Fepale. Consultado en línea el 19/10/11. Disponible en: http://www.sialaleche.org/pdf/novedades/Lic._LUCIA_GAYOSO_Lipidos_Polares.pdf
- 17._Molkentin, J. 2000. Occurrence and biochemical characteristics of natural bioactive substances in bovine milk lipids. *British Journal of Nutrition* 84(1): 47-53
- 18._Parodi, P.W 2009. Milk Fat Nutrition. In: *Dairy Fats and Related Products*. Tamime, A.Y. (ed.) Blackwell Publishing Ltd. NY, USA. pp 28-51.
- 19._Nyberg, L., Duan, R and Nilsson, A. 2000. A mutual inhibitory effect on absorption of sphingomyelin and cholesterol. *J. Nutr. Biochem.* 11, 244-249.
- 20._Giraudó, M.; Ugarte M., Sanchez Tuero H., Beaufort C., Alvarez R., y Menéndez, J. 2010. Actualización: alimentos que reducen la absorción del colesterol. *Actualización en nutrición* 11(2):128-139
- 21._Sanhueza, J y Valenzuela, A. 2007. Acido Linoleico Conjugado, sus efectos benéficos como alimento funcional. *Aceites y grasas.* 17 (67): 244-256.
- 22._Spitsberg, V.L. 2005. Invited Review: Bovine Milk Fat Globule Membrane as a Potential Nutraceutical. *J. Dairy Sci.* 88:2289-2294.

- 23._Parodi, P.W. 2009. Milk Fat Nutrition. In: Dairy Fats and Related Products. Tamime, A.Y. (ed.) Blackwell Publishing Ltd. NY, USA. pp 28-51.
- 24._Kahlon T. S. 2009. Rice Bran: Production, Composition, Functionality and Food Applications, Physiological Benefits. In: Fiber Ingredients: Food Applications and Health Benefits. Cho S. S. and Samuel P. (eds.); Taylor and Francis Group. Boca Raton. USA. pp 305-21.
- 25._Peñalvo, J.; Castilho, M.C.; Silveira, M.I.; Matallana, M.C. and Torija, M.E. 2004. Fatty acid profile of traditional soymilk. *Eur Food Res Technol* 219:251-253.
- 26._Corradi, M.I. 2008. Importancia en la nutrición humana del ácido trans vaccénico como precursor del ácido linoleico conjugado. Trabajo especial I. Licenciatura en Bioquímica. Facultad de Ciencias. UDELAR.
- 27._Van Nieuwenhove, C.P.; Pérez, A.B. y González, S.N. 2004. Acido Linoleico Conjugado. Mecanismos de síntesis y contenido en alimentos. *Aceites y Grasas*. Tomo XIV, Vol.1. N°54. pp.130-134.
- 29._Shanta, N.C.; Ram, L.N.; O'Leary, J.; Hicks, C.L. and Decker, E.A. 1995. Conjugated linoleic acid content. *Journal of Food Science*. 60:695-697.
- 30._Benjamin, S. and Spencer, F. 2009. Review: Conjugated linoleic acid as functional food: an insight into their health benefits. *Nutrition and Metabolism* 6:36-50.
- 31._Eynard, A.R. and Lopez, C.B. 2003. Conjugated linoleic acid (CLA) versus saturated fats/cholesterol: their proportion in fatty and lean meats may affect the risk of developing colon cancer. *Lipids in Health and Disease* 2:6 doi:10.1186/1476-511X-2-6. Consultado el 23/02/2010. Disponible en: <http://www.Lipidworld.com/content/2/1/6>
- 32._Park Y.; Albright K.J.; Liu W.; Storkson, L.M.; Cook M.E. and Pariza M.W.1997. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. *Lipids*, 32:853-858.
- 33._Valeille K, Gripois D, Blouquit MF, Souidi M, Riottot M, Bouthegourd JC, Sérougne C, Martin JC. 2004. Lipid atherogenic risk markers can be more favorably influenced by the cis-9,trans-11-octadecadienoate isomer than conjugated linoleic acid mixture or fish oil in hamsters. *Brit J Nutr* 91:191-199.
- 34._Heaney RP, Rafferty K, Bierman J. 2005. Not all calcium-fortified beverages are equal. *Nutr Today*. 40(1):39-44.
- 35._Agueda, M.; Zulet, M.A. y Martínez, J.A. 2009. Efecto del ácido linoleico conjugado (CLA) sobre el perfil lipídico en humanos. *Arch. Lat. de Nutr.* 59(3):245-252
- 36._Delany, J.P.; Blohm, F.; Truett, A.A.; Scimeca, J.A.; West, D.B. 1999. Conjugated linoleic acid rapidly reduces body fat content in mice without affecting energy intake. *American Journal of Physiology* 9, 276:1172-1179.
- 37._West, D.B.; Delany, J.P.; Camet, P.M.; Blohm, F.; Truett, A.A.; Scimeca, J. 1998. Effects of conjugated linoleic acid on body fat energy metabolism in the mouse. *American Journal of Physiology*, 275:667-672
- 38._Kamphuis, M.; Lejeune, M.; Saris, W. and Westterterp-Plantenga; S. 2003. The effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on body weight regain, body composition, and resting metabolic rate in overweight subjects. *International Journal of Obesity* 27, 840-847. doi:10.1038/sj.ijo.0802304. Consultado en línea el 23/10/2011. Disponible en: <http://www.nature.com/ijo/journal/v27/n7/full/0802304a.html>.
- 39._Blakson, H.; Stakkestad, J.A.; Erling, H.F.; Wadstein, T.J. and Gudmundsen, O. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese human. *Journal of Nutrition* 130:2943-2948
- 40._Belury, M.A.; Mahon, A.; Shi, L. 2000. Role of conjugated linoleic acid (cla) in the management of type 2 diabetes: Evidence from Zucker diabetic (fa/fa) rats and human subjects. *Proceedings 22th. American Chemical Society National Meeting. Abstract AGFD 26*. Disponible en: http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content_e236e1621
- 41._Belury, M.A.; Mahon, A and Banni, S. 2003. The conjugated linoleic acid (cla) isomer, t10c12-cla, is inversely associated with changes in body weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Nutrition*. 133(1): 257S-260S.
- 42._Zlatanov, S.N.; Laskaridis, K and Sagredos, A. 2008. Conjugated linoleic acid content of human plasma. *Lipids in Health and Disease* 7:34doi:10.1186/1476-511X-7-34. Consultado en línea el 22/10/2011. Disponible en: <http://www.lipidworld.com/content/7/1/34>



Federación Panamericana de Lechería
Federação Pan-Americana do Leite
Pan-American Dairy Federation

FEDERACIÓN PANAMERICANA DE LECHERÍA
Luis Alberto de Herrera 1052
Edificio Torres del Puerto, Torre "B" Of. 1507
Montevideo 11.300, Uruguay
Telefax: (+598) 2622.0968
info@fepale.org