

CAPÍTULO 2

LA LECHE DE VACA: SUS COMPONENTES NUTRICIONALES Y SU PAPEL EN LA SALUD HUMANA

Adriana Cecilia Suaterna Hurtado, Nutric. Diet, Esp. Cienc. y Tecnol. de Alimentos. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. (adrisu@pijaos.udea.edu.co)

La calidad y la cantidad de los nutrientes presentes en la leche permiten catalogar este producto como un alimento básico para la salud; justamente se piensa que la leche es "el alimento más cercano a la perfección que ha producido la naturaleza".

A pesar de este reconocimiento se ha limitado el consumo, no solo de la leche sino también de los productos de origen animal, debido a la asociación que se hizo entre los ácidos grasos saturados y el colesterol con el riesgo de enfermedades crónicas degenerativas. Si a esto sumamos la alta publicidad que tienen las bebidas y refrescos, en especial las dietéticas, como competencia de la leche, y el argumento, que parece tener mucho peso por lo menos entre las personas menos informadas, de que "ningún mamífero adulto consume leche, salvo que se la sirvamos los humanos en una vasija" podemos comprender un poco las razones por las que ha disminuido el consumo de leche en la dieta humana.

Por fortuna, recientemente, han comenzado a realizarse investigaciones que relacionan el consumo de leche y productos lácteos con la disminución del riesgo de un sin número de enfermedades como cáncer colorectal, hipertensión y exceso de peso, entre otras, lo que ha lle-

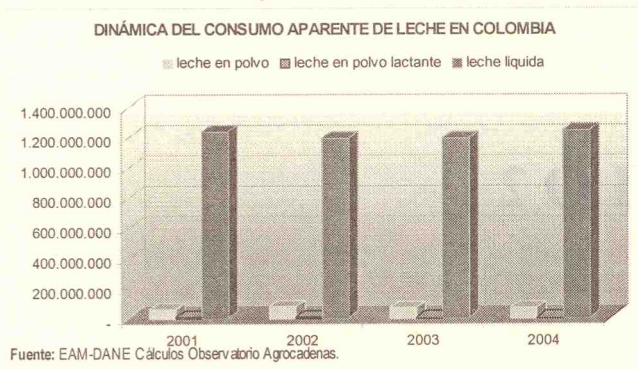
vado de nuevo a promocionar el consumo de leche y productos lácteos como una alimentación saludable.

Los componentes nutricionales y no nutricionales de la leche, que se relacionan con la salud, son muy numerosos; por tanto, este artículo solo tratará los tres de mayor importancia: proteínas, ácidos grasos linoleicos conjugados y calcio. Estos son suficientes para reconocer el papel fundamental e irremplazable que cumple la leche en la alimentación y en la nutrición humana.

1. CONSUMO DE LECHE

La leche es un alimento de consumo mundial. Los países de mayor consumo son en su orden Nueva Zelanda con un consumo de 3799,79 Kg/Hab/año, Irlanda con 1412,67 Kg/Hab/año y Dinamarca con 855,83 Kg/Hab/año (2004). Para América, el consumo en el orden mundial comienza en el puesto 13 con Uruguay (416 Kg/Hab/año), seguido de Estados Unidos en el puesto 29 (263,44 Kg/Hab/año). Colombia se ubica en el puesto 52 con un consumo de 142,64 Kg/Hab/año, con una tasa de crecimiento de 1,16%, lo que indica que a pesar de que la tasa de crecimiento es positiva, todavía estamos muy por debajo en relación con el consumo de países desarrollados. (Figura N° 1).

Figura N° 1. Consumo aparente de leche en Colombia
Tomado de: Observatorio Agrocalendas de Colombia. Ministerio de



Agricultura y Desarrollo Rural. 2006

Las recomendaciones de consumo de leche y productos lácteos para la población colombiana son de 3 a 5 porciones/día, lo que equivaldría a un consumo entre 720 y 1200 mL; de tal manera que solo consumimos el 50% de lo recomendado

Según la Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición para Colombia (2006) el 26,6% de la población colombiana no consume leche ni productos lácteos. Mientras que en Antioquia, en particular, la deficiencia de ingesta de proteína y de calcio es de 25,7% y 75,2%, respectivamente

2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE

La leche es un fluido biológico complejo, compuesto en un 85% de agua, 4% de grasa, 3% de proteína (principalmente caseína y proteína del suero), 5% de carbohidratos (lactosa) y en cantidades menores (0,7%), vitaminas, minerales y enzimas.

Los nutrientes de mayor relevancia en la composición nutricional de la leche, asociados a la promoción de la salud humana, son básicamente tres: proteínas, ácidos grasos linoleicos conjugados y calcio.

Proteína. La leche está compuesta por 2 diferentes clases de proteína: la caseína (80%) y proteínas del suero (20%), cada una de ellas con características nutricionales particulares y, por su composición ambas se consideran de alta calidad en comparación con las proteínas de origen vegetal, en términos de valor biológico (nitrógeno retenido por nitrógeno consumido) y en términos de efi-

ciencia proteica (ganancia de peso por proteína consumida).

En la leche coexisten cuatro clases de caseínas (α 1-caseína, α 2-caseína, β -caseína y κ -caseína) con composición similar en ácido glutámico, leucina, serina, lisina y prolina. Estas macromoléculas se organizan en forma de micelas principalmente por medio de enlaces de hidrógeno, envolviendo diferentes sales como calcio, fósforo, magnesio y citrato. La κ -caseína es una de las más importantes porque es la que se localiza en la superficie de la micela, junto a los minerales como calcio y fosfato. Las caseínas, en general, han sido objeto de varias investigaciones tanto *in-vivo* con *in-vitro*. Se les ha relacionado con algunos beneficios para la salud entre los que se encuentran la protección de las células contra toxinas, bacterias y virus; modulación de la respuesta inmune, promoción del crecimiento de la bacteria *bifidun*, regulación de las enzimas gástricas y de la presión sanguínea, ayudan a la absorción de nutrientes en el tracto gastrointestinal.

Las proteínas del suero forman un grupo complejo consistente en un 80% de albúminas (α -lactoalbúmina, β -lactoalbúmina y la albúmina sérica bovina), inmunoglobulinas, y peptonas-proteasas como la lactoferrina y la lactoperoxidasa. A diferencia de las caseínas, estas proteínas contienen alta cantidad de lisina, triptofano y cisteína.

De manera individual, los péptidos que conforman las proteínas de la leche han sido caracterizados como reguladores de funciones fisiológicas específicas; por ejemplo, en animales y en humanos se ha demostrado que la β -lacto albúmina es un péptido esencial para la absorción de la vitamina A; la cisteína es una de las proteínas de respuesta inmunológica rápida en el hígado; la α -lactoalbúmina se asocia con la síntesis de lactosa; y las caseínas, además de ser fuente de calcio, fósforo y magnesio, se han relacionado con la disminución del riesgo de ciertas enfermedades crónicas, gracias a su papel de reguladoras del sistema gastrointestinal, nervioso, cardiovascular y del sistema inmune.

Adicionalmente, desde 1960 se conoce el efecto positivo que ejercen las proteínas de origen animal sobre la absorción del calcio y, recientemente, se las ha relacionado con mejora de la biodisponibilidad del hierro y con la prevención de caries dentales. Más aún, se ha encontrado

que la leche entera puede incrementar la utilización de los aminoácidos disponibles para la síntesis de proteína si se consumen de 1 a 3 vasos una hora después de la rutina de ejercicio de resistencia.

Por otro lado, la industria farmacéutica ha adicionado lactoferrina de leche de vaca a ciertas leches en polvo, debido a que durante la pasada década se evidenció que la administración oral de lactoferrina, en dosis que van desde 1mg/mL hasta 3,6g/peso corporal, tiene efectos benéficos sobre la salud de los humanos: efectos anti-infecciosos, anti-cáncer y anti-inflamatorios, amén de otras enfermedades crónicas. Se estima que el contenido de lactoferrina en la leche es de 0,1 a 0,4 mg/ML, pero la cifra es variable dependiendo de la especie.

A pesar de todos estos efectos benéficos mencionados no se puede desconocer que la leche también es una fuerte importante de alergen, pero en esto no se diferencia de otras proteínas, independiente de naturaleza u origen. También se ha asociado la leche, consumida en etapas tempranas de la vida con un riesgo aumentado de desarrollar diabetes en personas con susceptibilidad genética, e igualmente, existe información que asocia el alto consumo de lácteos (16 onz/día) con la enfermedad de Parkinson.

Los lípidos. La composición lipídica de cualquier alimento, desde las pasadas 3 décadas, ha sido un punto álgido para los promotores de la salud, por la fuerte relación que se ha evidenciado entre el consumo de grasas saturadas, colesterol y ácidos grasos *trans*, y la incidencia de ciertas enfermedades crónicas como las cardiovasculares y el cáncer.

Sin embargo, mientras estos compuestos lipídicos son factores de riesgo, otros lípidos como los ácidos grasos insaturados (mono y poli), el ácido linoleico conjugado

(CLA), la esfingomiolina y el ácido butírico, han presentado asociación con algunos efectos benéficos como, por ejemplo, propiedades anticancerígenas.

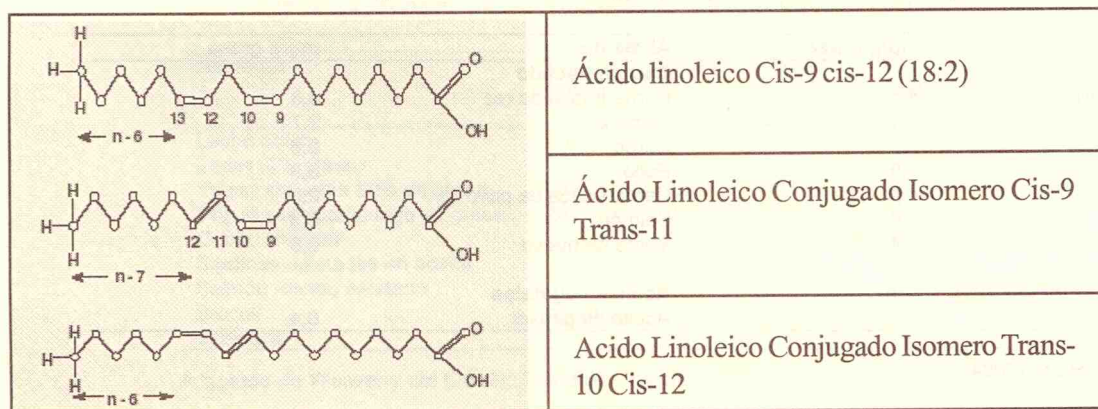
La grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos nativos de grasa en suspensión, en fase acuosa. Está compuesta principalmente por triacilgliceroles y algunos digliceroles (ácidos grasos de cadena corta que representan del 10 al 15% del total de la grasa), lípidos complejos (ácidos grasos saturados en un 60-70% (p/p) e insaturados de 30-35% (principalmente mono) y compuestos lipofílicos insaponificables. Este perfil lipídico de la leche varía según la dieta del animal.

Adicionalmente, en la leche de rumiantes se ha encontrado un ácido graso *trans* natural, llamado ácido graso linoleico conjugado (CLA), para el cual se ha comenzado a mostrar evidencia científica -en modelos animales - que lo asocia con efectos benéficos potenciales como reducción de la adiposidad, mejorador del perfil lipídico plasmático y modulador de la inmunidad celular. Sin embargo, en humanos los hallazgos han sido variables, lo que exige más investigación al respecto.

Ácido Linoleico conjugado (CLA). Los CLA son ácidos grasos *trans*, formados por biohidrogenación y procesos de oxidación natural en el rumen. Se ha identificado a la bacteria ruminal *Butyrivibrio fibrisolvens*, como la que ejecuta la hidrogenación del ácido linoleico para transformarlo en un ácido graso monoinsaturado, y al hacerlo genera los diferentes isómeros del CLA como intermediarios del proceso

Los isómeros de CLA identificados son dos y se diferencian del ácido linoleico en que uno o los dos dobles enlaces se encuentran en diferentes posiciones dando lugar al isómero *cis*-9 *trans*-11 y a los *trans*-10 *cis*-12. (Figura N° 2)

Figura N° 2. Estructura química de los isómeros del CLA



Tomado de Wahle y col (2004)

Estos isómeros, a diferencia de los *trans* generados en la hidrogenación en los aceites vegetales, no se asocian con riesgos cardiovasculares y por el contrario se han asociado con menor riesgo.

Los isómeros de CLA se han relacionado con funciones fisiológicas diferentes en el metabolismo y en la función celular, al parecer el isómero *trans*-10 *cis*-12 ha mostrado efectos dañinos en ratón, hamster y cerdo, posiblemente debido a los productos de la oxidación lipídica: efectos pro-cancerígenos, hiperinsulinemia, resistencia a la insulina y reducción de la leptina plasmática. El isómero *cis*-9, *trans*-11 por su parte se relaciona con efectos benéficos para la salud como control de peso y anticancerígeno, entre otros. (Wahle y col, 2004)

La leche y los productos lácteos de los rumiantes son las mayores fuentes dietarias del isómero *cis*-9 *trans*-11 y constituye aproximadamente el 80 al 90% de los CLA de la grasa de la leche. Sin embargo, estos valores pueden variar de acuerdo a la raza, la edad y la nutrición del animal, como también con el clima o estación del año.

Por ejemplo se ha reportado que la variación de CLA en la leche es significativa durante los meses de verano cuando las vacas pastan libremente, en comparación con leche de vacas confinadas y alimentadas con granos y concentrados. Además el contenido de CLA reportado en leches australianas y de Nueva Zelanda es mayor (2 a 3 veces más) que lo reportado en Norte América y el Noroeste de Europa.

Esto ha llevado a los investigadores a poner más atención a la regulación de la bio-hidrogenación en el rumen, a la manipulación dietaria de los animales y a la regulación específica de la dinámica y el metabolismo microbiano.

En promedio, la cantidad de CLA en leche, queso, margarina y carne de res y de ternera es de alrededor de 4-7mg/g, esta cifra es mayor que en los productos de no rumiantes (pollo, cerdo y pescado) en los que solo alcanza a 1mg/g. (Tabla N° 1)

Entre los hallazgos benéficos que han sido reportados para el CLA se tienen: reducción de las lesiones inducidas por el colesterol en aorta de conejos, reducción de la incidencia de carcinomas mamarios en ratones, composición corporal en ratones, reducción del riesgo de diabetes, y mejoramiento de la función inmune.

Sin embargo, cuando estas investigaciones se aplican al humano comienzan a presentarse controversias, probablemente porque la mayoría de estudios se llevan a cabo usando productos químicos sintéticos, consistentes en una mezcla de isómeros y cuando estas se aplican a los alimentos, las personas deben consumir cantidades demasiado altas; por ejemplo, en términos de beneficios para controlar los procesos de inflamación en humanos, se estima que sería necesario consumir alrededor de 10g de CLA, lo que equivaldría a una ingesta de 45,5 litros de leche por día.

Los resultados de las investigaciones no permiten obtener conclusiones sólidas sobre los efectos benéficos reales de los CLA en humanos; será necesario contar con un mayor número de investigaciones que validen la información.

3. LECHE Y CALCIO

El calcio es uno de los nutrientes más estudiados en el ámbito mundial; su importancia radica en la alta abundancia de este mineral en el organismo y porque básicamente todos los procesos orgánicos lo requieren. Además, desde hace mucho tiempo se relaciona con la salud

Tabla N° 1. Contenido de CLA en varios alimentos.

Alimento	mg/g grasa	Alimento	mg/g grasa
Productos lácteos		Carne/Pescado	
Leche homogenizada	5,5	Carne fresca de res	4,3
Leche 2% grasa	4,1	Ternera	2,7
Mantequilla	4,7	Cerdo	0,6
Leche condensada	7,0	Pollo	0,9
Crema de leche	4,6	Carne fresca de pavo	2,6
Helado de leche	3,6	Salmón	0,3
Yogurt bajo en grasa	4,4	Yema de huevo	0,6
Yogurt	4,8		
Queso cheddar	4,1	Aceites vegetales	
		Aceite de girasol	0,4

Tomado de Rainer y Heiss (2004)

ósea (declaraciones de salud FDA), y más recientemente se han venido estableciendo nuevas relaciones entre el calcio alimentario y una salud óptima.

En el ser humano, el 99% del calcio se encuentra en los huesos y el 1% restante es necesario para los dientes y para la función neuromuscular (contracción muscular y la transducción de la señal nerviosa).

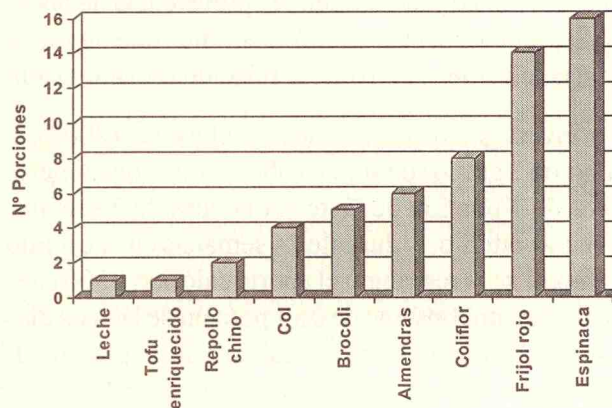
Las fuentes principales de calcio alimentario son la leche y los productos lácteos, y esto se debe no solo al alto contenido del mineral en la leche, sino, muy especialmente, a la presencia de factores promotores de la absorción, como es el caso de la vitamina D (leche líquida) y fósforo, y a la biodisponibilidad.

Las frutas y las hortalizas son alimentos con muy bajo contenido de calcio; si bien el brócoli y la coliflor, contienen un calcio de alta biodisponibilidad (Tabla N° 2); pero lo más importante es el hecho de que, por lo general, los alimentos de origen vegetal contienen oxalatos y fitatos que son los mayores inhibidores de la absorción de calcio, por su capacidad de unirse al calcio para formar sales insolubles.

Si se compara la cantidad de calcio absorbible que aporta un vaso de leche, 245mL, con alimentos de origen vegetal, se encuentra que para reemplazar esta porción de leche sería necesario consumir alrededor de 16 porciones de espinaca, 5 porciones de brócoli, u 8 porciones de coliflor (Figura N° 3)

Además de la relación positiva que tiene el calcio con la salud ósea, recientemente se le ha relacionado positivamente con la prevención de otras enfermedades, como, la hipertensión, el riesgo del cáncer de colon, el síndrome premenstrual y el síndrome de ovario poliquístico, entre otras. Sin embargo, muchas de estas investigaciones se

Figura N° 3. Número de porciones necesarias para igualar el calcio aportado por una porción de leche.



Datos tomados de Weaver y Plawecki (1994)

han llevado a cabo con suplementos que poca relación tienen con los patrones alimentarios cotidianos.

4. LECHE Y ENFERMEDAD

En la actualidad se está dejando de lado el estudio de los nutrientes individuales, pues más importante es la interacción entre ellos en la dieta; esto es, se trata de mirar el alimento como un todo. La alimentación y la nutrición son fenómenos complejos no solo de orden bioquímico, sino también social; por tanto el método para su investigación no puede ser simplemente analítico-desintegrador.

5. LA LECHE Y EL CONTROL DE PESO

La obesidad es uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial y es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de algunas enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares.

Tabla N° 2 Comparación del contenido de calcio absorbible en algunos alimentos

Alimento	Volumen (mL)	Peso (g)	Calcio/ porción (mg)	% Absorción	Calcio absorbido/ porción (mg)
Leche entera	237	244	276	32	89
Leche (2% grasa)	237	245	285	32	91
Yogurt sin sabor bajo en grasa	237	245	448	32	144
Yogurt saborizado bajo en grasa	237	245	338	32	108
Queso cheddar		42	306	32	98
Sardinas enlatadas en aceite		85	324	27	88
Salmón rosado enlatado		85	235	27	64
Brócoli	118.5	78	31	61	29
Espinaca		85	115	5	5,9

Adaptado de Weaver y col (2002); Titchenal y Dobbs (2006)

Algunas investigaciones recientes han relacionado de manera inversa y proporcional, la ingesta de calcio de los alimentos (leche y lácteos) con la prevalencia de obesidad. Sin embargo, existen otros estudios que no muestran esta relación, por lo que la relación es incierta aún.

En la investigación clínica de Zemel y cols, (2004), se evaluaron 3 grupos de sujetos obesos que consumieron menos de 1 porción de lácteos/día durante 2 semanas previas al estudio, y durante 24 semanas en el estudio. Al grupo 1 se le restringió el aporte calórico a 500 calorías/día, con un consumo de 0 a 1 porción de lácteos/día y 400-500mg de suplemento de calcio o de un placebo. El grupo 2 fue sometido a la misma restricción calórica que el grupo 1, pero la dosis de calcio fue de 800mg en forma de carbonato de calcio. El grupo 3, además de la misma restricción de calorías tuvo un consumo de 3 porciones de productos lácteos/día. Al finalizar el estudio la pérdida de peso del grupo 1 fue del 6,4%, la del grupo 2 de 8,6% y la del grupo 3 de 10,9%. La pérdida de grasa corporal de 8,1%, 11,6% y 14,1% respectivamente, y la pérdida de grasa abdominal representó para el grupo 1 el 19% del total de la grasa, el 50% para el grupo 2 y el 66,2% para el grupo 3. Estos datos mostraron que el calcio, particularmente el de los productos lácteos, puede mejorar la pérdida de peso en las personas obesas.

Se ha planteado que no solo el calcio es el agente responsable del efecto antiobesidad, sino que pueden ser otros compuestos como los isómeros del ácido linoleico conjugado y los aminoácidos de cadena ramificada que también se encuentran en la leche. También se ha propuesto que la leche reemplaza el consumo de otras bebidas de mayor densidad energética, como las gaseosas y refrescos, y se ha observado que las personas que toman más leche, consumen menos comidas rápidas.

6. LECHE Y CÁNCER

El cáncer sigue siendo líder entre las causas de mortalidad en todo el mundo. La leche contiene componentes que han mostrado efectos anti-cáncer y por ello se ha intentado establecer relaciones entre el consumo de este alimento con la incidencia de cáncer. Hasta el momento, la única evidencia sólida que se tiene es la disminución del riesgo de cáncer de colon y de recto; sin embargo, también se ha encontrado una asociación negativa pero poco significativa en cáncer de próstata, ovario y seno.

Cáncer colorectal El cáncer de colon y de recto es el tercer cáncer más común en el mundo. Para evaluar la relación entre este tipo de cáncer y los alimentos, Chao y col en el 2004 realizaron un meta-análisis de 10 estudios de cohorte prospectivo, donde se evaluaron más de 500.000 individuos entre los 6 y los 16 años con diagnóstico de cáncer colo-rectal, y encontraron que de todos los alimentos, solo el consumo de leche se asociaba con un menor riesgo de este tipo de cáncer; además, el riesgo disminuía de manera proporcional cuando se consumía mayor cantidad de leche. (Comparación entre los participantes que tomaban menos de 70 mL de leche al día, con los que tomaban 250 mL o más).

El efecto protector parece estar relacionado con el contenido de calcio, pues éste puede ligar los ácidos biliares, ácidos grasos y oxalatos en el intestino grueso. Sin embargo, la leche también contiene otros compuestos bioactivos que han mostrado efecto anti-cáncer, como la caseína, el ácido linoleico conjugado y la lactoferrina.

Cáncer de próstata. Los resultados de los estudios epidemiológicos que relacionan el consumo de leche con el riesgo de cáncer de próstata han mostrado una asociación positiva, pero solo es significativa con el consumo de leche de vaca baja en grasa, y no con leche entera. Dentro de las hipótesis planteadas para explicar este riesgo aumentado se tiene que la leche baja en grasa contiene menos cantidad de vitamina D y también el hecho de que, por ser esta vitamina liposoluble, puede existir una menor biodisponibilidad.

Cáncer de ovario. El cáncer de ovario es la quinta causa de muerte más común en las mujeres. El consumo de leche y lácteos ha sido considerado un factor de riesgo por el contenido de lactosa y galactosa.

Sin embargo la evidencia científica aún es contradictoria. Así, en el meta-análisis de estudios epidemiológicos realizado por Quin y col (2005), basados en las publicaciones desde enero del 66 hasta agosto del 2003, no encontraron asociación entre el consumo de lácteos y leche y el metabolismo de la galactosa con el riesgo de cáncer de ovario; pero se observó una asociación positiva entre el alto consumo de leche entera y de mantequillas o grasa, con el incremento del riesgo, aunque no en forma significativa.

Por su parte, Larsson, en su meta-análisis de 18 estudios de casos y controles relacionó de manera inversa la ingesta

de leche descremada con el desarrollo del cáncer de ovario, pero no con leche entera. El riesgo era 27% superior; sin embargo, este no fue evaluado por predisposición genética, por lo que la evidencia aún es muy débil.

Cáncer de seno. Al igual que el cáncer de ovario, los estudios comparativos han encontrado un incremento en el riesgo de cáncer de seno cuando el consumo de leche es alto; sin embargo, los resultados de estudios de casos y controles y de cohorte prospectivos han sido contradictorios; por tanto, las revisiones realizadas han concluido que los lácteos no tienen una fuerte asociación con el riesgo de cáncer de seno.

7. LECHE E HIPERTENSIÓN

Otra de las asociaciones importantes es la del consumo de lácteos hipograsos con la disminución de la presión sanguínea. La efectividad es mayor si se acompaña el consumo con una dieta rica en frutas y hortalizas. Al parecer, esta asociación se debe a la acción inhibitoria de los péptidos lácteos sobre la enzima convertidora de la angiotensina II, lo que se traduce en una vasodilatación y en la consecuente caída de la presión de manera moderada y sostenida. Otra teoría planteada es una posible acción entre el calcio de estos alimentos con la hipertensión, aunque aún no se conoce el mecanismo de acción.

BIBLIOGRAFÍA

- Montaner J. Los beneficios de la leche. <http://www.consumer.es> 13 de diciembre de 2005
- Observatorio Agrocadenas de Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2006.
- ICBF. Ministerio de Salud. Guías alimentarias para la población colombiana mayor de 2 años. Santafé de Bogotá. 2000.
- Etzel MR. Manufacture and Use of Dairy Protein Fractions. *J. Nutr.* 134: 996S-1002S, 2004.
- Korhonen H, Pihlanto A. Review. Bioactive peptides: Production and functionality. *International Dairy Journal* 16 (2006) 945-960
- Weinehall L, et al. Estimated intake of milk fat is negatively associated with cardiovascular risk factors and does not increase the risk of a first acute myocardial infarction. *British Journal of Nutrition* (2004) 91:635-642.
- FAO/WHO. Human Vitamin and Mineral Requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, Thailand. Pag 151-180
- Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *Journal of Nutrition* (2004), 134(4):989S-995S.
- Elliot TA, Cree MG, Sanford AP, Wolfe RR, Tipton KD. Milk Ingestion Stimulates Net Muscle Protein Synthesis following Resistance Exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 38, No. 4, pp. 667-674, 2006.
- Wakabayashi H, Yamauchi K, Takase M. Review Lactoferrin research, technology and applications. *International Dairy Journal* 16 (2006) 1241-1251
- Host, A. Frequency of cow's milk allergy in childhood. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology.* (2002). 89(6-S1), 33-37
- Giner P, Lebrero A. Reacciones adversas a proteínas de leche de vaca. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud.* Vol. 26-No 6- 2002. 141-151 <http://www.msc.es/farmacia/infmedic>.
- Schrezenmeir J, Jagla A. Milk and diabetes. *Journal of the American College of Nutrition* (2000) 19(2), 176S-190S.
- Bose et al. Advances and controversies in etiopathogenesis of type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1998, April, Suppl 2;293-305
- Park M, Ross Gw, Petrovitch H, White L.R, Masaki K.H. Consumption of milk and calcium in midlife and the future risk of Parkinson disease. *Neurology* 2005;64:1047-1051
- Parodi, P. W. (1997). Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *Journal of Nutrition*, 127, 1055-1060.
- Sanhueza J, Nieto S, Valenzuela A. Ácido linoleico conjugado: un ácido graso con isomería trans potencialmente beneficioso. *Rev. chil. nutr.*v29 n2 Santiago ago.2002
- Wahle K, Heys S, Rotondo D. Review Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health? *Progress in Lipid Research* 43 (2004) 553-587
- Belury M.A. Not all trans fatty acids are alike: what consumers may lose when we over simplify nutrition facts. *Journal of American Dietetic Association* 2002. 102 (11): 1606-1607
- Willet WC, Stampfer MJ, Manson JE, Colditz GA, Speizer FE, et al. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* (1993) 341: 581-585.
- Pariza, M.W., Park, Y., Cook, M.E. The biological active isomers of conjugated linoleic acid. *Progress in Lipid Research* (2001)40, 283-298.
- Terpstra A. Effect of conjugated linoleic acid on body composition and plasma lipids in humans: an overview of the literature. *Am J Clin Nutr* 2004;79:352- 61.

- Talpur FN, Bhanger MI, Khuhawar MY. Comparison of fatty acids and cholesterol content in the milk of Pakistani cow breeds. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (2006) 698-703
- Drackley JK, Beaulieu AD, Elliott JP. Responses of milk fat composition to dietary fat or nonstructural carbohydrates in Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science* (2001) 84, 1231-1237.
- White, S.L., Bertrand, J.A., Wade, M.R., Washburn, S.P., Green, J.T., Jenkins Jr, T.C., 2001. Comparison of fatty acid content of milk from Jersey and Holstein cows consuming pasture or total mixed ration. *Journal of Dairy Science* 84, 2295-2301.
- Elgersma A, Tamminga S, Ellen G. Review. Modifying milk composition through forage. *Animal Feed Science and Technology*. xxx (2006) xxx-xxx. Article in press
- Rainer L, Heiss CJ, Conjugated Linoleic Acid: Health Implications And Effects On Body Composition. *J Am Diet Assoc.* 2004;104:963-968.
- MacRae J, O'Reilly L, Morgan P. Desirable characteristics of animal products from a human health perspective. *Livestock Production Science* 94 (2005) 95-103
- Rainer L, Heiss CJ. Conjugated Linoleic Acid: Health Implications And Effects On Body Composition. *J Am Diet Assoc.* (2004), 104:963-968.
- Weaver C. Calcio. *Conocimientos Actuales de Nutrición. Octava Edición. Publicación científica técnica N 592. OPS e Instituto Internacional de Ciencias para la Vida. Washington DC. 2003*
- Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, Dairy Products, and Bone Health in Children and Young Adults: A Reevaluation of the Evidence *Pediatrics* 2005;115;736-743
- Kurtzweil P. Staking a claim to good health: FDA and science stand behind health claims on food. *FDA Consum.* 1998;32(6):16-18.
- Weaver CM, Heaney RP, Connor L, Martin BR, Smith DL, Nielsen S. Bioavailability of calcium from tofu as compared with milk in premenopausal women. *Journal of Food Science* (2002) 67, 3144-3147.
- Weaver CM, Plawewski KL. Dietary Calcium: Adequacy of a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* (1994) 59 (suppl) 1238s-1241s
- Teegarden D, Zemel MB. Dairy product components and weight regulation:symposium overview. *J Nutr* 2003;133:243s-4s
- Pereira MA, Jacobs DR Jr, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS, Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: The CARDIA Study. *JAMA* 2002;287:-2081-9
- Barr SI. Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans? *J Nutr* 2003;133:245s-8s
- St-Onge MP. Dietary fats, teas, dairy, and nuts: potential functional foods for weight control?. *Am J Clin Nutr* 2005;81:7-15.
- Terpstra A. Effect of conjugated linoleic acid on body composition and plasma lipids in humans: an overview of the literature. *Am J Clin Nutr* 2004;79:352- 61.
- Paeratakul S, Ferdinand DP, Champagne CM, Ryan DH, Bray GA. Fast-food consumption among US adults and children: Dietary and nutrient intake profile. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:1332-1338.
- Mahan LK. *Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition, Diet therapy.* 11 edición. Elsevier (USA) 2004, pag 1321
- Ashley J. Milk and Cancer. *Nutrition & the M.D. Vol. 31 No. 6 June 2005*
- Qin LQ et al., Milk consumption is a risk factor for prostate cancer: Meta-analysis of case-control studies, *Nutr Cancer*, 2004; 48:22.
- Fairfield KM et al., A prospective study of dietary lactose and ovarian cancer, *Int J Cancer*, 2004; 110:271.
- Qin L-Q, Xu J-Y, Wang P-Y, Hashi A, Hoshi K, Sato A. Milk/dairy products consumption, galactose metabolism and ovarian cancer: meta-analysis of epidemiological studies. *European Journal of Cancer Prevention.* (2005)14:13-19
- Moorman PG and Terry PD, Consumption of dairy products and the risk of breast cancer: A review of the literature, *Am J Clin Nutr*, 2004; 80:5.
- Alonso A, Beunza JJ, Delgado-Rodríguez M, Martínez JA, Martínez-González MA. Low-fat dairy consumption and reduced risk of hypertension: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort *Am. J. Clin Nutr* (2005) 82:972-79.
- McCarron DA. Reusser MA. Fiding consensus in the dietary calcium-blood pressure debate. *J Am Coll Nutr* 1999;18:398s-405s
- Umesawa M; Iso H, Date C, Yamamoto A, Toyoshima, H, et al. Dietary intake of calcium in relation to mortality from cardiovascular disease The JACC Study. *Stroke.* 2006; 37:20-26.
- Braun M, Weaver C. A Call to Evaluate the Impact of Calcium-Fortified Foods and Beverages. *Nutrition Today, Volume 41 Number 1 January/February, 2006: 40-47*