



Composición, beneficios y enfermedades asociadas al consumo de **leche de vaca**



Julieth Yadira Serrano Riaño

Docente asesora. MSc en microbiología. Centro de Investigación y Desarrollo de la Fundación Universitaria del Área Andina.
jserrano@areandina.edu.co

Silvia Priscila Minga Narvárez

Estudiante de cuarto semestre de la Carrera Técnico Profesional en Estética Cosmetológica. Fundación Universitaria del Área Andina.
jaromero2@areandina.edu.co

12

RESUMEN

En la presente revisión bibliográfica sobre la leche bovina; se abarcó lo relacionado con la composición, beneficios, y enfermedades asociadas a su consumo. La leche de vaca está compuesta de agua, lactosa, grasa, minerales y proteínas. Existen dos grandes grupos de bovinos, "Taurus" e "Indicus" que generan leche tipo A1 y A2 respectivamente. Se ha demostrado que la leche tipo A1 es responsable de enfermedades como la diabetes tipo 1, arteriosclerosis, por una inestabilidad en el aminoácido 67 de la proteína beta-caseína que desprende un grupo de 7 aminoácidos conocido como BCM7 (Beta-Casomorphin-7). De acuerdo a otras enfermedades asociadas al consumo de leche de vaca, se encontró que el cáncer de seno se relaciona con el virus de leucemia bovina BLV (Davignon, 1991; Ehtisham, 2000; Fulton, 2006; Drake, 2002). A la vez, se han detectado contaminantes químicos de uso veterinario y agropecuario en la leche de vaca; los más comunes son metales pesados, dioxinas, furanos, binifenilosplíclicos, aromáticos policíclicos, antibióticos lactámicos, plaguicidas como aldrín, HBC, lindano, heptacloro y heptaclo-roepóxico, DDT e isómeros, dieldrin. Todos estos compuestos son perjudiciales para la salud por ser causantes de múltiples afecciones. Por otro lado se encontró que la leche materna es irremplazable e intransferible entre especies, debido a su composición exacta acorde a las necesidades del

lactante (Hostalot, 2001). La ingesta de la leche bovina es decisión de cada persona, sin embargo se debe estar al tanto de los estudios científicos y tener una asesoría nutricional adecuada para evitar problemas de salud debido a su consumo (FDA, 2005).

Palabras clave

leche de vaca, leche materna, bcm7, leucemia bovino, arteriosclerosis, diabetes tipo 1.

ABSTRACT

In this review of the literature on bovine milk, is spanned to do with the composition, benefits, and diseases associated with consumption. Cow's milk is water, lactose, fat, minerals and proteins, there are two major groups of animals, "Taurus" and "Indicus" milk generate A1 and A2 respectively. It has been demonstrated that milk type A1 is responsible for diseases such as type 1 diabetes, arteriosclerosis, by instability in the amino acid 67 of beta-casein protein shows a group of seven amino acids known as BCM7 (Beta-Casomorphin-7). According to other illnesses associated with the consumption of cow's milk was found that breast cancer is associated with bovine leukemia virus BLV. While chemical contaminants have been detected veterinary and agriculture in cow's milk, the most common are heavy metals, dioxins, furans, binifenilosplíclicos, polycyclic aromatic lactam antibiotics, pesticides

such as aldrin, HBC, lindane, heptachlor and heptachlor epoxy isomers DDT, dieldrin, all of these compounds are detrimental to health generating multiple conditions. On the other hand it was found that breast milk is irreplaceable and non-transferable between species, due to its exact composition according to the needs of the infant. The bovine milk intake is up to each person, however you should be aware of scientific studies and have a proper nutritional counseling to prevent health problems due to their consumption.

Key Words:

Cow's milk, breast milk, BCM7, bovine leukemia, arteriosclerosis, diabetes type 1.

1. Leche de vaca

Desde el punto de vista biológico, la leche es la secreción de los mamíferos hembras, cuya misión es satisfacer los requerimientos nutricionales del recién nacido en sus primeros días de vida (Acosta, 1998). Existen dos grandes razas de ganado vacuno proveedoras de la leche de consumo humano: la raza "Taurus" y la raza "Indicus". El primer tipo de raza es más común encontrarla en el mundo occidental (Europa – América) y el segundo tipo se encuentra en su mayoría en Asia, algunas partes

de África y Oceanía. (Contrato 081, 2010). La diferencia fundamental de la leche que producen estos dos tipos de razas se encuentra en un solo aminoácido de los 209 aminoácidos que contiene la Beta-caseína. La raza Taurus tiene el tipo de leche denominada A1 y la raza Indicus tiene el tipo de leche A2. La diferencia entre la leche de vaca tipo A1 y A2 se describe a continuación. (López, 2002).

Composición

La leche se determina por ser una mezcla compleja de diferentes sustancias: agua, caseínas, albúminas, lactosa, grasa, sales minerales, vitaminas, proteínas, y sólidos no grasos que comprenden las proteínas; la lactosa y las cenizas. Mientras que los sólidos totales incluyen el contenido de los sólidos no grasos y las grasas, la cantidad de ácidos grasos saturados es mucho mayor en la leche de vaca con respecto a la leche del ser humano. (Woodford, 2007). La leche de vaca en su mayoría es agua, su contenido oscila entre los 850 a 880 g/l (gramos por litro), luego siguen los sólidos con un contenido entre 120 a 150 g/l de los cuales a su vez se dividen en lactosa (40-50 g/l), grasa (30-60 g/l) y minerales (6-10 g/l), le sigue la proteína que contiene un 30 a 40 g/l, esta se divide en suero (6- 8 g/l) y caseína (24-32 g/l). Se tiene tres clases de caseína, Alfa-caseína (12-16 g/l),

Beta-caseína (9-12 g/l) y Kappa-caseína (3-4 g/l). (Razz, 2004). La leche tipo A1 (proveniente de la raza Taurus) en la posición 67 de la Beta-caseína tiene un aminoácido denominado “histidina”, mientras que, la leche tipo A2 (proveniente de la raza Indicus) en la misma posición 67 de la Beta-caseína tiene un aminoácido denominado “prolina”. (Poiffait, 1993). Esta diferencia aparentemente insignificante, causada por la presencia del radical amino en la histidina en la leche tipo A1, ocasiona el desprendimiento de la molécula denominada BCM-7 (Beta-casomorphin-7) denominado así porque está conformado por 7 aminoácidos que se derivan de la caseína beta de la leche tipo A1 y que está asociada a múltiples enfermedades en el ser humano, como son principalmente la diabetes infantil, los problemas cardíacos en adultos, autismo y esquizofrenia (Woodford, 2007; Ronayne, 1993).

Métodos para esterilización leche de vaca

La leche cruda, aun habiéndose obtenido de animales sanos y en condiciones higiénicas, se contamina con microorganismos capaces de multiplicarse rápidamente en la leche. (Boscán, 1990.; Faría 1974). Una vez se transporta la leche cruda y fría a la pasteurizadora, se la somete a una serie de tratamientos

que la convierten progresivamente en un producto menos propenso al deterioro. La mayoría de estos tratamientos se producen a temperaturas altas para evitar la multiplicación de bacterias. (Ibekwe, 2003; Hantsis, 2007).

Leche pasteurizada

La leche pasteurizada es sometida a un proceso de aumento de temperatura hasta los 63°C durante 30 minutos, o durante 15 minutos a una temperatura de 71,7°C. Este el método más utilizado y más adecuado de pasteurización (Se eliminan mohos, levaduras y la mayor parte de las formas vegetativas de las bacterias). Posterior a este proceso se baja la temperatura hasta los 6 °C, siendo su periodo máximo de utilización de una semana. (Aguilar, 1982; Vega, 1996).

Leche UHT

Mediante el aumento de la temperatura, entre 135 °C y 150 °C durante 1 segundo, hasta los 4 segundos normalmente, posteriormente se baja la temperatura y se envasa en condiciones asépticas. Prácticamente no se producen modificaciones en la composición de la leche. No obstante, si se observan ligeras modificaciones en el sabor (dejando un sabor especial debido a la caramelización de parte de los azúcares de la leche). Esta leche tiene una alta fecha de

caducidad y es conocida también como la “leche de brick” o “leche de caja. (Flores, 1990).

Leche esterilizada

Se produce mediante el aumento de la temperatura hasta los 110 °C, por un periodo de 20 minutos una vez envasada la leche herméticamente, Tanto la pasteurización como la esterilización UHT que se verá a continuación originan pocas alteraciones en el valor nutritivo de la leche. La tabla 1 recoge las pérdidas de determinados nutrientes termo sensible al someter la leche a diferentes tratamientos térmicos. (Egelrud, 1972; Richardson, 1981).

2. Leche materna

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la lactancia materna (LM) como la ingesta

de leche materna lo que excluye el consumo de cualquier otro alimento que no sea el que se deriva del pecho materno. Recomienda que los niños sean alimentados así hasta el sexto mes de vida. (Ginebra, 2007). La influencia de la LM en el primer año de vida es importante para evaluar el crecimiento infantil. Los estudios realizados en diversos países muestran diferencias de crecimiento, tanto en peso como en estatura, según el tipo de lactancia. (Suárez, 2000).

En recientes revisiones sistemáticas de estudios observacionales, se estimó la prevalencia de lactancia natural al inicio, a los tres y seis meses; se elaboró un índice de deserción, se comparó el peso medio y el número de consultas al pediatra con el tipo de lactancia. Estos estudios sugieren que la LM se asocia con una menor prevalencia de sobrepeso y de obesidad y que esta relación era más importante

en aquellos con una lactancia más prolongada. Se recogió una muestra aleatoria de historias clínicas de niños nacidos entre 2000 y 2005. (American Academy of Pediatrics, 2005). La LM parece conferir protección inmunológica frente a las infecciones y los procesos alérgicos, y puede reducir la incidencia de enfermedades infecciosas en la infancia. Además, se asocia con tasas más bajas de hospitalización (Haschke, 2000; León-Cava, 2002; Burns, 1999).

Composición de la leche humana y comparación con la leche de vaca

Las variaciones de la composición de macronutrientes son mínimas en los carbohidratos, alrededor de 10% en las proteínas y 30% para los lípidos de la leche materna. (Michaelsen, 1994; Ferris, 1988). Sus proteínas están

TABLA 1. Porcentaje de pérdida de determinados nutrientes termo sensibles de la leche, tras los distintos tratamientos térmicos

(Tomado de Egelrud, 1972; Richardson, 1981).

Tratamiento	Lisina %	Vitamina B 1 %	Vitamina B 2	Folatos %	Vitamina B 12 %	Vitamina C %
Pasteurización	0.4-0.8	5-10	0-5	3-5	3-10	5-10
UHT	0.4-0.8	5-15	5-10	10-20	10-20	10-20
Esterilización convencional	5-10	20-40	20-40	20-50	30-80	30-60

constituidas por lacto albúmina y caseína. En el calostro y durante los primeros días la cantidad de lacto albúmina es más alta, hasta proporciones de 90:10, mientras en la leche madura la relación baja a 60:40 y 50:50. (Kunz, 1992; Lonnerdal, 1986). Las proteínas dietarias no influyen en la producción mamaria de lacto albúmina y caseína 16. Glándulas mamarias patológicamente hipotróficas pueden producir leche con bajo contenido de proteínas. (Britton, 1986). El aumento de las proteínas en la dieta de la madre puede producir aumento del nitrógeno no proteico y de los aminoácidos libres, cuya importancia clínica no se ha determinado (Donovan, 1999). Los lípidos de la leche materna varían ampliamente en cantidad y calidad. (Jensen, 1996). Su concentración aumenta con edad de la lactancia, es mayor al final que al inicio de la mamada, tiene ritmo diurno, puede ser diferente entre una y otra glándula y varía de un individuo a otro. Entre los micronutrientes, zinc, iodo y flúor dependen de la dieta. Los minerales como sodio, calcio, fósforo, cloro, potasio, no dependen de la dieta en condiciones habituales (Suárez, 2010; Dewey, 2001).

La composición de la leche de vaca difiere mucho de la de la leche materna, ya que contiene mayor cantidad de proteína y nutrientes inorgánicos; menores cantidades de zinc, vitamina C,

vitamina E y niacina. La vitamina E se encuentra en mayor concentración en la leche materna que en la de vaca (Portela, 2003). En el grupo de enzimas lácteas, la lisozima escasa en la leche de vaca es la más abundante y se encuentra en niveles muy superiores a los plasmáticos. (Ronayne, 1993). El suero lácteo es una proteína albúmina y un compuesto de bajo peso molecular citrato, su concentración en la leche materna es inferior a la de vaca pero su biodisponibilidad es muy superior, tal como lo evidencia su eficiencia terapéutica. (Bates, 1990; Blakeborough, 1986; Anonyme, 1979). Aunque su contenido de hierro no es alto (0.35 mg/L), este se absorbe y se utiliza de forma más eficiente, es decir tiene mejor biodisponibilidad que el hierro de la leche de vaca.

La leche humana contiene ácido araquidónico y docosa-hexaenoico, a diferencia de la leche de vaca estos ácidos grasos son esenciales para el neurodesarrollo y la función visual del lactante (Fleischer, 2000). La absorción de los lípidos es mayor en el lactante alimentado al seno materno que el que recibe leche de vaca o sucedáneos de la leche materna. La leche de vaca tiene una elevada carga de solutos, mayor que la de la leche humana, ya que tiene de dos a tres veces más proteína y nutrientes inorgánicos como sodio, potasio, cloro, fósforo. La proporción de proteína de suero y caseína es de

70 y 30% respectivamente. En la leche de vaca es 82% caseína y 18% proteínas de suero.

Entre las proteínas del suero, la alfa lacto albúmina predomina en la leche humana a diferencia de la leche de vaca, cuya concentración es principalmente de beta lacto globulina que hace incide en su menor digestibilidad y vaciamiento gástrico lento. (Lonnerdal, 1985). Con respecto al aporte de calcio y fósforo, la absorción en la leche materna es de 55% contra 38% en leche de vaca (Faria, 1974).

Varios estudios han demostrado que los lactantes alimentados al seno materno tienen menor riesgo de presentar diabetes tipo 1. (Gerstein, 1993; Bosi, 1998). Ambas leches contienen lactosa como hidrato de carbono principal, pero la leche humana contiene oligosacáridos cuya estructura es similar a los ligandos de antígenos bacterianos específicos por lo que compiten con estos en la adhesión a células de la mucosa intestinal para prevenir infecciones (Emmett, 1997).

Indicaciones médicas para la sustitución de la leche materna

Enfermedades infecciosas como SIDA, tuberculosis activa, lesiones sifilíticas o herpéticas en el pecho materno, madres que reciben quimioterapia o anti metabólicos, galactosemia (deficiencia de galactosa I-fosfato uridil-

transferasas), madres con problemas de drogadicción. (Lallemant, 2000; Beck, 2001). La Academia Americana de Pediatría hace la aclaración de que si bien, las madres portadoras del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) no deben lactar a sus hijos, los riesgos de desnutrición por la no lactancia deben ser balanceados frente al riesgo de adquirir el VIH, en especial en países subdesarrollados. (American Academy of Pediatrics, 2005).

Beneficios de la leche de vaca

La leche es una buena fuente de proteínas (aminoácidos esenciales), grasa (ácidos grasos insaturados), vitaminas y minerales (Ebringer; 2008). El valor nutricional de los alimentos no sólo depende del nutriente contenido, sino también sobre la biodisponibilidad y la contribución de estos nutrientes a la ingesta diaria recomendada. Como tal, el valor nutritivo de las proteínas de la leche depende de su digestibilidad y su contribución a la ingesta de aminoácidos esenciales. Aproximadamente El 80% de proteínas consiste de caseína (AS1, AS2-, B-y casein). Caseinmoléculas son precursores de varios péptidos bioactivos, con actividad antimicrobiana y las propiedades del vector para el calcio, zinc, iones de cobre, hierro y fosfato en el cuerpo. Los péptidos bioactivos son cadenas



cortas de aminoácidos que son inactivos en la proteína nativa, pero tienen un efecto fisiológico en el cuerpo después de la liberación por ejemplo enzimas digestivas o de procesamiento (Douglas; 1981). Las otras proteínas de la leche, suero de leche o proteínas de suero, incluyendo a-lacto albúmina, b-lacto globulina, albúmina sérica, inmunoglobulinas, enzimas e inhibidores de enzimas, de metal (lactoferrina) y vitamina proteínas de unión, varios factores de crecimiento, de bajo peso molecular péptidos (proteasa-peptona) y los péptidos bioactivos, tienen importantes propiedades fisiológicas. La calefacción, principalmente modifica las propiedades funcionales de las proteínas de la leche (por ejemplo, emulsionantes y las propiedades del agua de unión, solubilidad, pero tiene poco efecto sobre su digestibilidad y propiedades nutricionales (Fox, 2006).

Enfermedades relacionadas al consumo de la leche de vaca

La leche de vaca contiene residuos químicos, entre los más comunes se destacan los metales pesados, dioxinas, furanos, binifnilosplcliclorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos. Asimismo, se recopiló información sobre estos contaminantes químicos en la leche bovina en algunos países de Suramérica, donde se evidencia la presencia de residuos de medicamentos veterinarios en especial antibióticos lactámicos, de plaguicidas como los residuos de aldrín, HBC, lindano, heptacloro y heptacloroepóxico, DDT e isómeros, diel-drin y entre las micotoxinas, aflaroxina M1 (AFM1) (Contrato 081, 2010).

La Unión Europea recomienda un control estricto en el uso de los antiinflamatorios no esteroi-

dales (AINES) en alimentos producidos por animales, ya que por ejemplo la funixina y el ketoprofeno tiene un efecto potencial teratogénico y carcinogénico y pueden causar otros efectos adversos a la salud humana tales como anemia plástica, desordenes gastrointestinales, agranulocitosis y cambios en la función renal (Goodman, 1992). La exposición prolongada de algunos (AINES) se ha asociado a la presentación de tumores de riñón en ratones y de hígado en ratas (Goodman, 1992).

Leucemia

Actualmente existen múltiples estudios que han confirmado presencia de Leucemia en el ganado bovino, la mayoría de ellos orientados a identificar, minimizar o eliminar la presencia de esta enfermedad en los rebaños. A pesar de las contradicciones en las investigaciones existe un estudio en donde se relaciona la leucemia bovina con el cáncer de seno (Mesa, 2013; Moratorio, 2010; Murakami, 2011; Murakami, 2011; Zhao, 2007). El grupo de virología de la Universidad Javeriana determinó la presencia de BLV en muestras recolectadas para estudios de C.A canalicular de seno en mujeres mastectomizadas; mediante técnicas de Inmunoeroxidasa sobre cortes de tejido evaluando la presencia de GP 51 del VLB, se encontró un 7% de positividad en los

cortes otras investigaciones han demostrado un 15% de positividad. (Mesa, 2013).

La leucemia en el ganado bovino es más común de lo se conoce y es un problema a nivel mundial, puesto que se ha detectado la presencia del virus en leche a granel. La transmisión de BLV (Virus de leucemia bovina) es horizontal, una vez infectado el ganado conserva el virus para toda la vida, un pequeño porcentaje desarrolla linfomas malignos (Chamizo, 2005; Gillet, 2007; Klener, 2006; Buehring, 2003).

Otro estudio describe la capacidad de respuesta de la hormona del virus de la leucemia bovina (BLV), un retrovirus oncogénico que infecta el ganado lechero y de carne en todo el mundo. Es un miembro de la leucemia de células T humanas (HTLV) / BLV grupo de los retrovirus, que codifican una proteína, Tax, que es esencial para la regulación de la transcripción de sus propios pro virus y para la transformación de acogida las células. Se investigó la capacidad de respuesta de BLV a las hormonas 17b-estradiol, progesterona, prolactina, insulina, y dexametasona, un potente glucocorticoide. Sólo dexametasona, en combinación con insulina o insulina / prolactina, consistentemente estimulado expresión de BLV, tal como se mide por la actividad de la transcriptasa inversa. (Northernblots). (Beltrami, 2003; Reber, 2006; Monti, 2005; Monti, 2007).

Diabetes tipo I

La diabetes tipo 1 típicamente desarrollada en la niñez y en la adolescencia no tiene cura, es una enfermedad que destruye las células de la producción de insulina en el páncreas, por lo tanto requiere inyección diaria de insulina por el resto de sus vidas. (Carew, 2012; De Noni, 2009; Dubynin, 2008). En contraste a la tipo 1, la diabetes tipo 2 se desarrolla en una etapa tardía de la vida, la mayoría de los que sufren esta enfermedad no requieren de dosis de insulina (Filippi, 2005; Harmon, 2005).

La diabetes tipo 1 es una de muchas enfermedades autoinmunes, quiere decir que el cuerpo se ataca a sí mismo. Con la deficiencia de producir insulina el cuerpo no puede metabolizar azúcares limitando su dieta y su estilo de vida (Vaarala, 2004; Myers, 2003; Pellegrino, 2001). A nivel mundial la diabetes tipo I se viene incrementando un 3% al año. Alrededor de 65.000 niños que no superan los 14 años son detectados con esta enfermedad cada año (Woodford, 2007; Peppia, 2003).

Los científicos encontraron que algunos perfiles genéticos de humanos son más susceptibles que otros a la diabetes tipo I, esta variación genética se evidencia en todas las razas, pero queda claro que la variación es solo parte de la historia (Anonymous, 2000; Beard, 2006). Se ha encontrado en grupos étnicos idénticos que un grupo de

sarrolla la diabetes mientras que otro se mantiene libre de la enfermedad. Esto demuestra que existen aspectos ambientales que favorecen o desfavorecen el desarrollo de esta enfermedad (Bindokas, 2003; Donath, 2003).

Un estudio del Dr. Elliott comparo la incidencia de diabetes en niños de 0 a 14 años que consumían la leche tipo A1 en 10 países (Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Islandia, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia y la ciudad de San Diego Estados Unidos). Elliott y su equipo concluyeron que el consumo de la leche tipo A1 y la diabetes tenían una correlación de ($R^2=0.53$) y la combinación del consumo de la leche tipo A1 más la proteína Beta-caseína obtuvo una correlación de 0.96. Laugesen y Elliott fueron capaces de demostrar que la leche tipo A1 y la diabetes tienen una correlación de ($R^2=0.22$). Otro resultado del estudio muestra que las razas nórdicas anglosajonas (Finlandia, Suiza, Noruega, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Nueva Zelanda) son más vulnerables que otro tipo de raza (Japón, Israel, Venezuela, Hungría) (Littorin, 2006). La deficiencia de la vitamina D por falta de explosión al sol es un detonante de la diabetes tipo 1, en población donde se consume la leche tipo A1. (Littorin, 2006) de ahí se explica que los países nórdicos con inviernos largos tienen mayor incidencia en esta enfermedad (Pedulla, 2007; Hewison, 2003; Adorini, 2008).



Arteriosclerosis

Otro estudio desarrollado por el Dr. Elliott muestra que la leche tipo A1 desarrolla lesiones de placas de grasa en las arterias, mucho más grandes que la leche tipo A2. Para este estudio, se realizó una prueba en Nueva Zelanda donde usaron 60 conejos blancos entre edades de 16 a 24 semanas divididos en 10 grupos cada uno con diferente dieta. Cuatro de los grupos fueron alimentados con leche tipo A1 y cuatro fueron alimentados con leche tipo A2, dos grupos recibieron proteína que no contenían ni la leche A1 ni la leche A2. Adicionalmente algunos grupos recibieron colesterol adicional de la cual se sabe produce placas en las arterias.

La conclusión de este estudio demostró que la leche tipo A1 es definitivamente más arterogénica que la leche tipo A2 (Woodford, 2007).

Los profesores Jim Mann y Murray Skeaff de la Universidad de Otago encontraron en un ensayo que los conejos adquirían la arterioesclerosis en la aorta (la arteria principal que emerge del corazón), mientras que en humanos esta enfermedad ocurre típicamente en la coronaria, carótida y arterias femorales. Además argumentan que existe una enorme diferencia entre animales que desarrollan la placa arterial en meses mientras que los seres humanos la desarrollan en un periodo de años. (Woodford, 2007).

Algunos estudios han demostrado que la alimentación de las vacas tiene un efecto importante sobre la composición de la leche, especialmente en su contenido de grasa (Carper, 2008). Con la finalidad de determinar el perfil de ácidos grasos y la composición química de productos lácteos enriquecidos con ácido linoleico conjugado (CLA) de manera natural, grasa butírica con leche obtenida de vacas que recibieron una dieta control o suplementación con semilla de girasol en un 11.2% (Bauman, 1999; Bell, 2001). El análisis químico incluyó el perfil de ácidos grasos, materia grasa, proteína y cenizas; en la leche se determinó además el contenido de lactosa. (Collomb, 2004; Ramaswamy 2001). Se calcularon los índices de aterogenicidad (IA) y trombogenicidad (IT) en la leche y productos elaborados. Los resultados indicaron que los contenidos de grasa, proteína, lactosa y ceniza no fueron afectados por la incorporación de semilla de girasol en la dieta de los animales. El contenido promedio de CLA y ácido transvaccénico (TVA) expresados en g/100 g de lípidos totales fue, para los productos control, 0.54 y 1.6; mientras que para los productos ricos en CLA fueron 2 y 6.4, lo cual representa un incremento de cuatro veces. Además, en los productos ricos en CLA los IA e IT disminuyeron considerablemente (38.4 y 25% menos, respectivamente) (Lynch, 2005). Se

observó que los perfiles de ácidos grasos no se modificaron durante el procesamiento, indicando que el CLA es un componente estable en los productos lácteos analizados. El uso de semilla de girasol en la dieta de las vacas, incrementa el contenido de CLA y TVA en los productos lácteos y disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares en humanos sin afectar la proporción de los componentes mayoritarios (Nudda, 2005; Zegarska, 2003).

— Patógenos presentes en la leche

El papel de los virus en la etiología de la mastitis bovina, herpes virus bovino, el virus de la fiebre aftosa y el virus de para influenza se han aislado a partir de leche de vacas con mastitis clínica. (Donofrio, 2000; Koppers, 2001; Wellenberg, 2001) Inoculaciones intramamarias de herpes virus bovino tipo 1 o para influenza inducida por el virus de mastitis clínica, mientras que la inoculación intramamaria del virus de la enfermedad dio como resultado la necrosis de la glándula mamaria. Mastitis subclínica se ha inducido después de una inoculación por vía intramamaria e intranasal simultánea de vacas lactantes con bovina herpes virus. (Wellenberg, 2001).

Las muestras de leche fueron diagnosticadas como infectadas únicamente por coliformes utili-

zando el método microbiológico clásico. La variación en la estructura de la colonia entre cada muestra que la bacteria donde la mastitis bovina está asociada a un huésped específico (Hovda, 2007; Tomioka, 2001). *Klebsiellapseudomoniae*, *Lactococcuslactis*, *Staphylococcus aureus* y los miembros del género *Escherichia* se han encontrado ampliamente distribuidos (2003; Renée, 2001). Además, se encontró más de un patógeno conocido que causa la mastitis al estar presente en algunas muestras de leche. (Cole, 2003).

Estos patógenos son no sólo los agentes etiológicos potenciales, sino también pueden desempeñar un papel en la interrupción de la ecología microbiana natural de vacas con mastitis (Facklam, 2002). Este descubrimiento resalta la limitación de la estrategia tradicional identificación y caracterización, y la PCR-DGGE (Electroforesis en gel con gradiente de desnaturalización) se muestran a ser un poderoso herramienta para describir la flora bacteriana y agentes etiológicos especialmente en la leche con mastitis. (Tomioka, 2001; Renée, 2001).

Otro estudio fue investigar si el gen BRCA1 se asoció con mastitis en el ganado, través de la secuencia del ADN, Reacción en cadena-Restriction Fragment Length Polimorfismo (PCR-RFLP) y el sitio de restricción Creado (CRS-PCR) PCR, tres SNPs (G22231T, T25025A,

y C28300A) se detectaron y veinticuatro combinaciones de estos SNPs se observaron (Nott A, 2003; Carlen, 2004).

Varios estudios confirmaron que la SCCM o SCS (Conteo de células somáticas) es el rasgo individual más adecuado para la reducción de la incidencia de la mastitis a través de la selección indirecta, lo que indica que la evaluación genética y la selección de toros de menor SCC o SCS pueden reducir la incidencia de la mastitis (Chu, 2011; Emanuelson, 1988).

Conclusiones

La leche de vaca está formada por agua, proteínas, minerales, grasa y lactosa, que forman una emulsión alimenticia idónea para las crías de su propia especie. Estudios han encontrado dos tipos fundamentales de leche, la tipo A1 y tipo A2, la diferencia entre estos dos tipos radica en el aminoácido 67 de la beta-caseína, la leche tipo A1 presenta un radical amino adicional que lo hace inestable y desprende un complejo formado por 7 aminoácidos denominado BCM7. Como resultado del análisis bibliográfico realizado en este estudio, se reconoce el beneficio de la leche materna, es irremplazable e intransferible entre especies, debido a su composición exacta acorde a las necesidades del lactante. Cada especie genera una leche con propiedades únicas para sus crías; el único caso

de consumo de leche de otra especie se da en los seres humanos, puesto que consume el alimento materno diseñado para un animal corporalmente enorme y mentalmente limitado. Con base a lo anterior, la leche bovina genera un desbalance proteínico en el humano suficiente para generar problemas de salud en la especie humana y como si esto no fuera suficiente, la industrialización de la leche ha ocasionado que el líquido lleve un sin número de componentes químicos contaminantes como plaguicidas, medicamentos veterinarios y secreciones biológicas que hacen de la leche un coctel de sustancias que ponen al límite los sistemas eliminadores de toxinas y antialérgicos del cuerpo del ser humano.

Se han detectado contaminantes químicos de uso veterinario y agropecuario en la leche de vaca, entre los más comunes son metales pesados, dioxinas, furanos, binifenilosplíclicos e hidrocarburos aromáticos policíclicos, antibióticos lactámicos, de plaguicidas como los residuos de aldrín, HBC, lindano, heptacloro y heptacloroepóxico, DDT e isómeros, dieldrin y entre otros. Existen innumerables estudios asociados a técnicas de identificación y erradicación del virus de la leucemia en el ganado bovino, sin embargo estos estudios son contradictorios o incompletos a la hora de relacionar la leucemia bovina con la leucemia en el ser humano, sin embargo existen estudios que

confirman la relación entre la presencia de este virus y el cáncer de seno. El compuesto BCM7 formado por 7 aminoácidos, según la documentación revisada, es el culpable de muchas enfermedades tales como la diabetes tipo 1, arteriosclerosis, autismo y esquizofrenia. Los estudios que relacionan a este compuesto con múltiples enfermedades se fundamentan en datos estadísticos a nivel mundial y resultados de análisis sobre ratones y conejos en laboratorio. Como fuente nutricional puede ser reemplazado, pero en la gastronomía, en especial para la elaboración de postres su presencia es fundamental; la ingesta de este producto es decisión de cada persona, suspender su uso frecuente, privarse de algunos deleites al paladar y optar por una buena salud.

Referencias bibliográficas

- Acosta, C. (1998), Producción de leche de ganado mestizo en una zona de bosque secotropical.
- Anonymous, A. (2000), Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators, Lancet pp. 355, 253–259.
- American Academy of Pediatrics (2005), Section on breastfeeding, Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics.
- Anonyme, F. (1979), Acrodermatitis enteropathica. Zn and human milk.

- Adorini, G. (2008). Control of autoimmunity by the vitamin D endocrine system, *Nat. Clin.*
- Aguilar, R. (1982). Estudio de prefactibilidad planta pasteurizadora de leche para abastecer a la ciudad de Morelia, Michoacán. Formulación y evaluación de proyectos agroindustriales.
- Boscán, L. (1990). Calidad química y microbiológica de la leche en Venezuela. Ganadería mestiza doble propósito.
- Buehring, S. (2003). Philpott and K. Y. Choi, "Humans have antidodies reactive with bovine leukemia virus," *AIDS Research and human retrovirus*, pp. 1105-1113.
- Beltrami, E. (2000). Risk and management of blood-borne infections in health care workers, pp. 385-407.
- Beard, K. (2006). Bradykinin augments insulin-stimulated glucose transport in rat adipocytes via endothelial nitric oxide synthasemediated inhibition of Jun NH2-terminal kinase, pp. 2678-2687.
- Bindokas, V. (2003). Kuznetsov, A., Sreenan, S., Polonsky, K.S., Roe, M.W., Philipson, L.H. Visualizing superoxide production in normal and diabetic rat islets of Langerhans. *J. Biol.* pp. 278.
- Bauman, D. (1999). Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. *Proc Am Soc Animal.*
- Bell, JA. (2001). Conjugated linoleic acid enriched milk: a designer milk with potential. *Adv Dairy Technol.*
- Burns, D. (1999). Pediatrics HIV infections. *Lancet.*
- Beck, I. (2001). Simple, sensitive and specific detection of HIV type 1 subtype B DNA in dried blood samples for diagnosis in infants in the field.
- Britton, JR. (1986). Discordance of milk protein production between right and left mamary glands.
- Bates, CJ. (1990). Zn in breast milk during prolonged lactation.
- Blakeborough, P. (1986). Digestion of zinc in human milk, cow's milk and commercial babyfood: some implications for human infant nutrition.
- Bosi, E (1998). Advances and controversies in etiopathogenesis of type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus.
- Carper, J. (2008). Los alimentos: Medicina Milagrosa, pp. 427.
- Instituto Nacional de Salud de Colombia, Contrato 081 (2010) Estudio de la leche de vaca.
- Cole, B. (2003) Chai. The Ribosomal Database Project (RDP-II): previewing a new autoaligner that allows regular updates and the new prokaryotic taxonomy, *Nucleic Acids.* pp. 442-443
- Chamizo, E. (2005). "Enzootic Bovine Leucosis," *REDVET*, Vol. (6), pp. 1-20.
- Clin, J. (2000). DNA in the cell fraction of milk of dairy cattle with history of BoHV-4 infection, pp.38
- Carew RM, Wang B, Kantharidis P. (2012) The role of EMT in renal fibrosis. *Cell Tissue Res:* 1-14.
- Carlen, E. (2004) Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows.
- Collomb, M. (2004). Impact of a basal diet of hay and fodder beet supplemented with rapeseed, linseed and sunflower seed on the fatty acid composition of milk fat.
- Chu, MX. (2011). Polymorphism of exon 2 of Boladre gene and its relationship with somatic cell score in Beijing Holstein cows.
- Dewey, KG. (2001). Effects of exclusive breastfeeding for four versus six months on maternal nutritional status and infant motor development: results of two randomized trials in Honduras.
- Noni, I. (2009). FitzGerald RJ, Korhonen HJT, Le Roux Y, Livesey CT, Thorsdottir I, et al. Review of the potential health impacts and related peptides, pp.57-59.
- Dubynin, VA. (2008). Delayed effect of exorphins on learning of albino rat pups. *IzvAkadNaukSer Biol*, pp.53-60.
- Donath, M. (2003). Inflammatory mediators and islet β -cell failure: a link between type 1 and type 2 diabetes, pp. 81.
- Drake, A. (2002). Type 2 diabetes in obese white children.
- Donofrio, G. (2000). Detection of bovine herpesvirus 4.
- Davignon, J. (1991). Apolipoprotein E polymorphism, dislipemia and atherosclerosis.
- Douglas, F. (1981). Effects of ultra-high-temperature pasteurization on milk proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*
- Donovan, SM. (1999). Postprandial changes in the content and composition of nonprotein nitrogen in human milk.
- Egelrud, T. (1972). The purification of a lipoprotein lipase from bovine skim milk. *The Journal of Biological Chemistry.*
- Ehtisham, S. (2000). Type 2 diabetes mellitus in UK children—an emerging problem, pp 17.
- Emanuelson U, Danell B, Philipson J. (1988). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell counts, and milk production estimated by multiple-trait restricted maximum likelihood. *J Dairy Sci*,
- Ebringer, L. (2008). Beneficial health effects of milk and, fermented dairy products e review.
- Emmett, P. (1997). Properties of human milk and their relationship with maternal nutrition. *Early Human Development.*

- Faria, J. (1974). Algunas características de calidad química de leche cruda del distrito Perijá del Estado Zulia. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias, pp.22
- Facklam, S. (2002). What happened to the streptococci: overview of taxonomic and nomenclature changes, Clin. Microbiol.15.
- Flores, O. (1990). Efecto del tratamiento térmico y condiciones de almacenamiento sobre la estabilidad de leche UHT. Universidad Austral de Chile.
- Fulton, M. (2006). Radke, "Dissemination of Bovine Leukemia Virus-Infected Cells from a Newly Infected Sheep Lymph Node, pp 77.
- Filippi, C. (2005). How viral infections affect the autoimmune process leading to Type 1 diabetes, pp 32.
- FDA e Food and Drug Administration. (2005). Presentation: "on the safety of rawmilk (with a word about pasteurization)".
- Fox, P. (2006). Heat markers and quality indexes of industrially heat-treated milk protein measured in rats.
- Ferris, AM. (1988). Macronutrients in human milk and weeks postpartum.
- Fleischer, K. (2000). Cow's milk in complementary feeding, Pediatrics.
- Gerstein, HC. (1993). La exposición a la leche de vaca y diabetes mellitus tipo 1. Cuidado de diabetes.
- Gillet, A. (2007). Mechanisms of Leukemogenesis Induced by Bovine Leukemia Virus: Prospects for Novel Anti-Retroviral Therapies in Human, pp. 32.
- Ginebra, G. (2007). Evidence on the long-term effects of breastfeeding: systematic reviews and meta-analyses. [Pruebas científicas sobre los efectos a largo plazo de la lactancia materna: exámenes sistemáticos y meta-análisis. Organización Mundial de la Salud.
- Goodman, A. (1992). The Pharmacological Basis of Therapeutics, 8th ed., McGraw Hill, Singapore.
- Hovda, M. (2007). Characterization of the dominant bacterial population in modified atmosphere packaged farmed halibut.
- Hantsis, M. (2007). Culturable psychrotrophic bacterial communities in raw milk and their proteolytic and lipolytic traits, pp73.
- Hostalot, A. (2001). Lactancia materna en el sur de Cataluña. Estudio de los factores socioculturales Y sanitarios que influyen en su elección y mantenimiento, pp. 54.
- Haschke, F, (2000). Euro-growth references for BF boys and girls: influence of breast-feeding and solids on growth until 36 months of age.
- Harmon, J. (2005). Oxidative stress-mediated, posttranslational loss of MafA protein as a contributing mechanism to loss of insulin gene expression in glucotoxic beta cells.
- Hewison, L. (2003). Differential regulation of vitamin D receptor and its ligand in human monocyte-derived dendritic cells.
- Ibekwe, C. (2003). Characterization of microbial communities and composition in constructed dairy wetland wastewater effluent.
- Jensen, RG. (1996). The lipids in human milk. Prog Lipid Res.
- Klener, M. (2006). Insights into Genes Expression Changes Impacting B-Cell Transformation: Cross-Species Microarray Analysis of Bovine Leukemia Virus Tax-Responsive Genes in Ovine B Cells.
- Koppers, Lalic. (2001). Review: indigenous enzymes in milk: overview and historical aspects.
- Kunz, C. (1992). Lönnerdal B: Re-evaluation of the whey protein/casein ratio of human milk.
- León-Cava, N. (2002). Cuantificación de los beneficios de la lactancia materna, en Reseña de la evidencia.
- López, J. (2002). Comportamiento productivo de cruces holsteinfriesian-cebú comparados con pardo suizo- cebú en sistemas de doble propósito en tres zonas de Venezuela.
- Littorin, P. (2006). Lower levels of plasma 25-hydroxyvitamin D among young adults at diagnosis of autoimmune type 1 diabetes compared with control subjects: results from the nationwide Diabetes Incidence Study in Sweden (DISS).
- Lynch, JM. (2005). Flavor and stability of pasteurized milk with elevated levels of conjugated linoleic acid and vaccenic acid.
- Lallemand, M. (2000). A trial shortened zidovudine regimens to prevent mother to child transmission of human immunodeficiency virus type 1.
- Lonnerdal, B. (1986). Effects of maternal dietary intake on human milk composition. J Nutrition.
- Lonnerdal, B. (1985). Biochemistry and physiological functions of human milk proteins.
- Michaelsen, KF. (1994). The Copenhagen Cohort Study on Infant Nutrition and Growth: breast milk intake, human milk macronutrient content, and influencing factors.
- Mesa, G (2013). Bovine Leukemia Virus Gene Segment Detected in Human Breast Tissue.
- Moratorio, G. (2010). "Phylogenetic Analysis of Bovine Leukemia Viruses Isolated in South America Reveals Diversification in Seven Distinct Genotypes.
- Murakami, S. (2011). The Recent Prevalence of Bovine Leukemia Virus (BLV) Infection among Japanese Cattle.
- Murakami, T. (2011). Bovine Leukemia Virus Integration Site Selection in Cattle That Develop Leukemia.

- Monti, G. (2007). Evaluation of natural transmission of bovine leukaemia virus within dairy herds of Argentina.
- Monti, G. (2005). Evaluation of a new antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of bovine leukemia virus infection in dairy cattle.
- Myers, MA. (2003). Dietary microbial toxins and Type 1 diabetes.
- Nott, A. (2003). A quantitative analysis of intron effects on mammalian gene expression.
- Nudda, A. (2005). Seasonal variation in conjugated linoleic acid and vaccenic acid in milk fat of sheep and its transfer to cheese and ricotta.
- Pellegrino L, (2001). Occurrence of galactosylisomaltol and galactosyl b-pyranone in commercial drinking milk.
- Peppia, M. (2003) Fetal or neonatal low-glycotoxin environment prevents autoimmune diabetes in NOD mice.
- Pedulla,V. (2007). Effects of a vitamin D3 analog on diabetes in the bio breeding (BB) rat, J. Cell.Biochem.
- Portela, M. (2003). Vitaminas y minerales en nutrición. 2ª ed. Buenos Aires.
- Poiffait, A, (1993). Compositionminérale du laitmaternel.
- Ronayne, F. (1993). Leche humana: Composición nutricional (actualización).
- Ramaswamy, N. (2001). Composition and flavor of milk and butter from cows fed fish oil, extruded soybeans, or their combination.
- Renée, S. (2001).Development of a rapid and sensitive test for identification of major pathogens in bovine mastitis by PCR.
- Reber, A.J. (2006). Colostrum induced phenotypic and trafficking changes in maternal mononuclear cells in a peripheral blood leukocyte model for study of leukocyte transfer to the neonatal calf. Vet. Immunol.Immunopathol.
- Richardson, BC. (1981). The purification and characterization of a heat stable protease from Pseudomonas fluorescens B-52.
- Suárez, G. (2000). Prevalencia y duración de la lactancia materna en Asturias.
- Suárez, F. (2010). El poder del Metabolismo, pp. 40, 41, 88, 95, 177, 195, 215, 301, 369.
- Tomioka, T. (2001). A single band does not always represent single bacterial strains in denaturing gradient gel electrophoresis analysis.
- Vaarala, O. (2004). Environmental causes: dietary causes. Endocrinol MetabClin North, pp.17-26.
- Vega, F. (1996). Métodos de análisis de la leche y derivados. Universidad Austral de Chile-UAM-Xochimilco.
- Wellenberg, G.J. (2001). The accelerator hypothesis: weight gain as the missing link between Types I and II diabetes, pp. 22.
- Woodford, K. (2007). Devil in the milk. Illness, health, and the politics of A1 and A2 milk.
- Zegarska, ZA. (2003). Milk lipids. In: Chemical & Functional Properties of Food Lipids.
- Zhao, G. (2007). Natural Genetic Variations in Bovine Leukemia Virus Envelope Gene.