

LA CALIDAD DE LA LECHE ORGÁNICA COMPARATIVAMENTE CON LA LECHE CONVENCIONAL

MCE. Jorge Luis Ruíz Rojas¹ y Dr. Rey Gutiérrez Tolentino². 2017. Entorno Ganadero 83, BM Editores.

1.-FMVZ-UNACH, Universidad Autónoma de Chiapas. jrujas89@hotmail.com

2.-UAM-Xochimilco, Laboratorio de Análisis Instrumental,

Departamento de Producción Agrícola y Animal,

División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Leche y derivados](#)

INTRODUCCIÓN

La importancia que ha adquirido a nivel mundial el factor ecológico y la preocupación de la población por la calidad de los alimentos que consume, han propiciado el desarrollo de un mercado de productos agropecuarios denominados orgánicos, ecológicos o biológicos.

El IFOAM⁽¹⁾ define a la agricultura orgánica como un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, incluye la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiere el uso de prácticas de manejo propios de la explotación al uso de insumos externos, toma en cuenta las condiciones regionales que requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales. Se busca utilizar estrategias y métodos culturales que ya se aplican o se han aplicado anteriormente en las unidades de producción pero de manera más organizada y sistematizada.

La agricultura orgánica combina tradición, innovación, ciencia y arte para favorecer el ambiente, promueve relaciones laborales justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella.

El objetivo principal de la producción orgánica o ecológica, es el de producir alimentos frescos, de gran sabor, saludables, con una mejor calidad nutritiva, sin contaminantes y además obtenidos amigablemente con la naturaleza.

En este contexto, a la ganadería orgánica se le concibe como aquella que se desarrolla en sistemas de producción animal basados en el pastoreo, que integra holísticamente de manera natural el ciclo suelo-planta-animal, conserva el entorno ambiental y la biodiversidad, favorece el bienestar animal; evita el empleo de sustancias de síntesis química y ofrece a los consumidores alimentos de origen animal de gran calidad organoléptica, nutritiva e higiénico-sanitaria⁽¹⁾.

En la filosofía orgánica no se trata de reemplazar agroquímicos producidos sintéticamente, por orgánicos, ni de cambiar el manejo de control de los pastizales con químicos por la eliminación manual, por el contrario su desarrollo contempla el uso de un conjunto de prácticas sistematizadas, tales como el empleo de variedades de plantas y animales que ya se encuentran adaptadas a las condiciones de la región e incluso presentan un grado variable de resistencia a las enfermedades más comunes, por lo que se espera que sean más sanos y por lo tanto demanden un menor uso de medicamentos⁽²⁾.

La finalidad de la ganadería orgánica es la de establecer y mantener una sana interdependencia entre el suelo - planta-animal-hombre, crear un sistema agroecológico sustentado en el uso de los recursos naturales de la localidad, a fin de constituirse en un sistema holístico, integral.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es el de describir la importancia que tiene la calidad de la leche orgánica comparativamente con la leche convencional, considera cinco factores: presencia de contaminantes, calidad fisicoquímica, calidad sanitaria, bienestar animal y sustentabilidad.

SITUACIÓN ACTUAL

La producción de alimentos orgánicos se encuentra actualmente en una fase de pleno desarrollo en distintos países debido a que la competitividad por la calidad se ha convertido en un aspecto clave para producir y comercializar productos. El sector agropecuario debe tener como objetivo primordial ofrecer productos de calidad y de esta manera tendrá la oportunidad de competir en determinados nichos de mercados, nacionales e internacionales muy específicos.

A diferencia de otros sectores agropecuarios del país, el sector orgánico ha crecido en medio de la crisis agroalimentaria. La superficie orgánica, el número de productores, las divisas generadas y el número de empleos presentan un dinamismo anual superior al 25% a partir de 1996. Para el mico; lo anterior se debe a que existe un sector de la población que está dispuesto a pagar un sobreprecio por los productos que tengan el sello de calidad

orgánico y que además es producido en armonía con la naturaleza. Difícilmente encontramos en el mercado productos de calidad que sean baratos. Lo bueno cuesta y probablemente cada vez costarán más.

CALIDAD DE LA LECHE ORGÁNICA

La calidad se define como un conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y derivados que permite juzgar su valor mediante sus atributos como: sabor, olor, color, contenido nutricional, bacteriológico y ausencia de sustancias extrañas como contaminantes, adulterantes y residuos⁽⁴⁾.

Diversos trabajos se han realizado para comparar la calidad nutricional e higiénica de los productos orgánicos con aquellos producidos de manera convencional y los resultados han sido controversiales; sin embargo existe una tendencia en los datos que indica, por ejemplo, un mayor contenido de ciertos nutrientes en cosechas obtenidas orgánicamente.

Por otro lado, es importante considerar que una leche por ser orgánica no significa que sea 100% inocua, ya que puede estar expuesta a diversos residuos y contaminantes químicos y biológicos si no se cuenta con un sistema riguroso de control de la calidad y seguridad en la cadena producción-consumo.

PRESENCIA DE CONTAMINANTES

Estudios realizados en leche orgánica a nivel nacional e internacional reportan la presencia de plaguicidas, organoclorados, metales pesados y aflatoxinas^(5,6).

La FAO estima que no menos del 20% de la producción de alimentos está contaminado con una o más micotoxinas. El consumo de estos alimentos por el ganado puede provocar la presencia de estas sustancias indeseadas (como aflatoxinas M1) en la leche⁽⁷⁾. Esta micotoxina derivada del hongo *Aspergillus*, está considerada por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, como posible causa de cáncer humano en diversos órganos. En México, al muestrear marcas comerciales de leche orgánica se encontró que el 20% presentaron contaminación por aflatoxina M1⁽⁶⁾: sin embargo en estudios que recientemente se llevaron a cabo en explotaciones lecheras orgánicas en Chiapas no se encontró este hongo⁽⁸⁾. Por otro lado, en otro trabajo se constató que los niveles de la aflatoxina M1 encontradas, en la leche orgánica fueron más bajos que en la leche convencional; en el producto orgánico las cantidades estaban dentro de los niveles máximos establecidos internacionalmente⁽⁹⁾.

Investigaciones desarrolladas en diversos países sobre residuos de plaguicidas en productos orgánicos y convencionales muestran que hay una diferencia significativamente más baja en productos orgánicos que en los convencionales⁽¹⁰⁾. Se sabe que los plaguicidas llamados persistentes, como es el caso de los organoclorados (DDT, lindano, aldrín, dieldrín, endosulfan, metoxicloro, etc.) son aquellos que se degradan o modifican muy lentamente y cuya vida media en el ambiente puede ser de 5 hasta 20 años o más⁽¹¹⁾.

En un estudio que recientemente se llevó a cabo con 36 muestras de leche orgánica en el Estado de Chiapas, en el cual se evaluó la presencia de 16 pesticidas organoclorados, entre los que sobresalen el heptacloro, aldrín, dieldrín, endrín, endosulfan y el DDT; se encontraron pequeñas cantidades de estos agrocontaminantes, los cuales a pesar de que la norma orgánica prohíbe su uso, siguen apareciendo sus residuos en la leche, lo cual podría deberse a lo que comentamos anteriormente, son persistentes y se degradan muy lentamente⁽¹²⁾. Se ha señalado que la degradación de los agroquímicos depende en gran medida de factores ambientales tales como el tipo de suelo, cantidad de materia orgánica presente, temperatura, precipitación pluvial, etc.⁽¹³⁾.

Es posible que el productor de alimentos en el campo realice prácticas de producción orgánica, implemente sistemas de control y obtenga la certificación; sin embargo, cabe la posibilidad de que no considere la contaminación ambiental que existe a su alrededor y que por lo tanto sus productos puedan también tener cierto nivel de contaminación.

El período durante el cual una explotación convencional transita hacia la certificación orgánica dura por lo general tres años y en este período debe de considerarse que los plaguicidas organoclorados son ampliamente persistentes y tienen una vida media de 20 años o más, por lo que sus residuos pueden seguir apareciendo en los productos orgánicos, aun cuando éstos ya no se utilicen. Estos contaminantes son poco biodegradables, no son hidrosolubles, ni se oxidan ni reducen fácilmente, por ello permanecen en el ambiente por muchos años⁽¹⁴⁾.

Otros contaminantes que por su persistencia también pueden encontrarse tanto en los alimentos convencionales como en los alimentos orgánicos son los llamados metales pesados (plomo, cobre, cadmio, aluminio, mercurio, etc.) resultado de diversos procesos minero-metalúrgico e industriales (minas y/o fábricas cercanas a las explotaciones), también puede deberse a la incorrecta utilización de utensilios utilizados en la recolección, almacenamiento y/o traslado de la leche. En la producción orgánica estos aspectos son observados con mucha atención.

CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA

Se han llevado a cabo diversos estudios físico-químicos para comparar la leche orgánica con la leche convencional y los resultados tienden a favorecer al producto orgánico. En el 2004 se llevó a cabo un trabajo para analizar las presentaciones de la leche orgánica comercializada en la ciudad de México. Se determinaron los siguientes

parámetros: pH, densidad, acidez, punto crioscópico, grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos, y todos ellos se relacionaron para su evaluación con la Norma Oficial Mexicana. El estudio encontró en la leche orgánica mayores niveles de proteína, grasa, sólidos totales y sólidos no grasos, los cuales son favorables; sin embargo también se encontró un pH menor en este tipo de leche, lo cual podría deberse a mayor actividad microbiana. La acidez titulable también fue mayor en la leche orgánica, lo cual podría haberse debido a su mayor contenido de proteína⁽¹⁵⁾.

En el 2011 se realizó una serie de análisis a la leche orgánica proveniente de diversos ranchos certificados y se encontraron niveles más elevados de grasa y proteína, comparativamente con los ranchos convencionales típicos de la región⁽¹⁶⁾. Lo anterior tuvo influencia para que tanto los sólidos grasos y los sólidos no grasos también fueran mayores. Estos resultados fueron similares a los encontrados en Europa⁽¹⁷⁾, en donde también se han reportado mayores niveles de selenio, retinol, vitamina A, vitamina C, alfa-tocoferol y proteína en la leche orgánica, al compararse con la leche convencional^(18, 19, 20).

Por otro lado, se ha encontrado en la leche orgánica un mayor nivel de algunos ácidos grasos benéficos para la salud de los consumidores como el ácido linoléico conjugado y el ácido omega 3, comparativamente con la leche convencional. Estos ácidos grasos tienen efecto en la lucha contra el cáncer, enfermedades cardiovasculares y la diabetes del tipo II^(19, 21, 22).

También se han llevado a cabo análisis sensoriales (color, olor, sabor y textura) para valorar las diferencias entre alimentos producidos de manera convencional u orgánica, y por lo general, las diferencias a favor de los alimentos orgánicos son evidentes⁽²³⁾. Es importante mencionar que en la ganadería orgánica no está permitido en la alimentación del ganado, el uso de harinas proveniente del sacrificio de cualquier especie animal como la harina de carne, huesos, plumas, sangre, vísceras, etc., ni de excrementos (gallinaza, pollinaza, cerdaza, etc.); estos últimos sobre todo, pueden afectar negativamente el olor y sabor de la leche y sus derivados, aparte de que disminuyen la calidad de los productos y aumentan los riesgos en la salud de los consumidores.

CALIDAD SANITARIA

La calidad sanitaria de la leche está referida básicamente a dos parámetros: Células Somáticas (CS) y Unidades Formadoras de Colonia (UFC). La norma Mexicana establece que una leche de la máxima calidad sanitaria, debe de contener no más de 400,000 CS y 100,000 UFC/ ml. En trabajos realizados en explotaciones ganaderas en transición y en orgánicas certificadas, consistentemente se ha encontrado en más del 80% de las explotaciones, que los niveles de CS y UFC se encuentran por debajo y/o dentro de los parámetros referidos, con lo cual se está garantizando que la leche orgánica es de buena calidad sanitaria^(16, 23, 24).

DIFERENCIAS ENTRE LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS Y LOS CONVENCIONALES

La producción de alimentos orgánicos crece rápidamente en muchas regiones del mundo y de México. Su oferta y demanda es mayor y los encontramos cada vez más en los anaqueles de los supermercados y tiendas; por lo que es necesario realizar mayores estudios que demuestren convincentemente al consumidor que los alimentos orgánicos son de mayor calidad nutricional, higiénica y ambiental que los convencionales. Es importante establecer que los alimentos orgánicos como la leche y sus derivados, no sólo deben cumplir con los estándares de calidad establecidos en las normas internacionales y nacionales, sino que además deben ofrecer otras propiedades y características adicionales que favorezcan su consumo.

Por el lado del bienestar animal y la conservación del ambiente, las ventajas que ofrece la producción de alimentos orgánicos son evidentes, comparativamente con los sistemas convencionales en los que se implementan y aplican pocas o nulas regulaciones al respecto.

BIENESTAR ANIMAL

Por bienestar animal se entiende como las condiciones óptimas que el animal requiere para desarrollar sus funciones de producción, reproducción y en general para satisfacer sus necesidades biológicas, propias de su especie. En la ganadería orgánica se considera al bienestar como el máximo respeto, cuidado y protección del animal, al evitar cualquier tipo de daño, malos tratos y molestias innecesarias a lo largo de toda su vida, inclusive en el manejo, transporte y métodos de sacrificio. La lactancia debe ser natural, directamente de la madre durante los primeros meses de vida⁽²⁵⁾.

En lo que se refiere al espacio por animal, la ganadería orgánica rechaza la falta de libertad de movimiento de los animales, así como también los ambientes controlados por el hombre. La producción se desarrolla básicamente en sistemas libres, extensivos, en donde los animales deben de contar con áreas que los protejan de las inclemencias del tiempo (frío, calor, lluvias, vientos). En los corrales, los animales deben de contar con un área mínima de espacio para moverse libremente y evitar el hacinamiento y además se les debe de proveer de agua fresca, limpia y de alimento suficiente para cubrir todas sus necesidades fisiológicas. Todas las prácticas anteriores hacen que el

animal se sienta más confortable y por lo tanto cuenta con mejores condiciones para producir una leche de mayor calidad⁽²⁶⁾.

SUSTENTABILIDAD

Debido a que en la producción de leche orgánica, los animales deben estar básicamente en libre pastoreo, la sustentabilidad es un tema nodal. En un estudio realizado por la OCDE⁽²⁷⁾ se mencionan diversos puntos fundamentales que abordan la problemática de la sustentabilidad y la producción de leche orgánica.

En primer lugar, se menciona que en las regiones con una alta concentración de animales productores de leche, aumenta considerablemente la demanda de agua y también sus riesgos de ser contaminada. Esto se ha observado sobre todo en Europa, Japón e incluso en México. Lo anterior tiene un fuerte impacto en la calidad del suelo, aire, agua, biodiversidad, etc. En la ganadería orgánica a fin de evitar lo anterior, se establece que el número máximo de animales no debe ser mayor a dos vacas adultas por hectárea en un año (o su equivalente), porque la cantidad de deyecciones (estiércol y orina) que depositarían en el potrero podrían rebasar la cantidad de 170 kg de nitrógeno por hectárea al año, cantidad máxima establecida por la norma⁽²⁶⁾.

En segundo término, se observa que en los países desarrollados con elevados niveles de producción, ha disminuido significativamente el inventario ganadero lechero a la vez que, debido al desarrollo tecnológico como la biotecnología (trasplante y sexado de embriones, clonación, etc.), altos usos de energéticos no renovables, agroquímicos, transgénicos, hormonas, entre otros, la producción y productividad se ha incrementado; pero los costos directos e indirectos tanto económicos como ambientales en estos sistemas de producción también se han incrementado.

Los avances tecnológicos le permitieron a los Estados Unidos en 50 años (1950-2000), pasar de un inventario aproximado de 22 millones de cabezas que producían 52,000 millones de toneladas de leche, a 9.2 millones de cabezas y 75,000 millones de toneladas de leche. En otras palabras, con menos de la mitad de animales que se tenían hace 50 años, en el 2000 se produjo un 50% más. Esta tendencia persiste en muchos países del mundo⁽²⁸⁾; sin embargo, los costos ambientales para lograrlo son muy elevados.

En la producción orgánica no están permitidas las prácticas biotecnológicas antes mencionadas, lo cual ocasiona que los niveles de producción de leche sean menores; sin embargo, debido a que están prohibidas la quema y tala de árboles, se promueve la conservación de la flora, fauna y la biodiversidad en general, y si consideramos la definición, objetivos y alcances, en el sistema agroecológico la sustentabilidad es mayor. Pareciera que actualmente existe una competencia entre producción y sustentabilidad. Se es más productivo pero a costa del ambiente y a la inversa. Esta aparente contradicción merece ser analizada con mayores elementos de juicio y de manera integral, porque se debe ver a estas dos propuestas no como contrarias, sino más bien, como complementarias.

Por otro lado, diversas políticas ambientales se han enfocado en gran medida en la reducción de la contaminación ambiental y en la promoción de la biodiversidad. Algunas de estas medidas son de carácter obligatorio y se han incrementado en severidad y complejidad. La normativa orgánica promueve la biodiversidad de especies vegetales y animales, contrario a lo que ocurre en la ganadería convencional en donde predominan los monocultivos y se tiende a la utilización de algunas cuantas razas de bovinos especializadas en la producción de leche (como la raza Holstein).

En el mundo se tienen registradas 1,479 razas de bovinos domesticados y se han extinguido 255 razas en los últimos 100 años. De las primeras, sólo 630 están clasificadas como fuera de peligro, 299 están reportadas bajo el riesgo de perderse en algún país en particular y de 295 se desconoce su estado⁽²⁹⁾.

La producción ecológica establece que las explotaciones ganaderas deben de contar con animales de razas autóctonas, criollas, adaptadas a la región las cuales son más resistentes a las bacterias y parásitos. Estos animales se enferman menos y requieren de una menor cantidad de desparasitantes, antibióticos y otros medicamentos de síntesis química. Lo anterior además de reducir los costos de producción, también reduce la contaminación ambiental que ocasionan y se rescatan de su extinción las razas autóctonas.

CONCLUSIONES

Los problemas ocasionados por el uso y/o abuso de los estimuladores del crecimiento, pesticidas, hormonas, antibióticos, transgénicos, etc., en la producción pecuaria, frecuentemente han sido vinculados con enfermedades metabólicas, nerviosas, endocrinas y reproductivas, lo cual ha favorecido que la demanda de alimentos saludables tenga un incremento acelerado en el mundo.

Lo anterior ha impulsado a que las políticas ambientalistas apoyen a la producción de alimentos sanos y ecológicos, lo cual representa una oportunidad para que básicamente los pequeños ganaderos, que son los más numerosos en la producción orgánica, participen en nuevos mercados, más específicos, en los que las ganancias y beneficios que se obtienen, son mayores.

Es importante resaltar que la producción de alimentos orgánicos no es la panacea para resolver todos los problemas del campo y del hambre en nuestro país; es más bien una alternativa para garantizar al consumidor, que el

alimento que adquiere no contiene residuos tóxicos, que la carne y la leche son de alta calidad y que procede de animales criados en ambientes sanos.

Quizá uno de los avances más importantes observado en los ganaderos participantes en la actividad orgánica es el que han adquirido conciencia ecológica y un gran compromiso de cuidar y preservar el ambiente, además de que se sienten orgullosos por ofrecer a la población un alimento de la más alta calidad producido armónicamente con la naturaleza.

BIBLIOGRAFÍA

1. IFOAM. (2008). Definition of Organic Agriculture. Spanish Translation. Disponible en: http://www.ifoam.org/growing_organic/definitions/sdhw/pdf/DOA_Spanish.pdf. (Consultado el 25 de agosto del 2015).
2. Brandl M. (2000). General consumer attitudes to milk. In: Organic Dairy Products. Bulletin of the International Dairy Federation No. 347/2000.
3. Gómez C.M.A. (2012). La Agricultura Orgánica en México. Foro Nacional Producción Orgánica. Universidad Autónoma Chapin- go. Texcoco, Estado de México. México.
4. Moctezuma G., Espinoza J., Cuevas V., Romero E. y Jolalpa J. (2008). Estudio prospectivo al año 2002 sobre la importancia de la calidad de la leche y queso en la cadena agroalimentaria leche en el estado de Hidalgo, México, Revista Mexicana de Agronegocios 12 (1): 551-569.
5. Ghindini S., Zanardi E., Battaglia A., Varisco G., Ferratti E., Campanini G. and Chizzollini R. (2005). Comparison of Contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from northern Italy. Food Addit Contam. 22 (1): 9-14.
6. Pérez J. (2007). Determinación de aflatoxinas M1 en queso y leche cruda, ultrapasteurizada y orgánica que se comercializa en la ciudad de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México D.F. México. 7.
7. Guimeno A. (2004). Aflatoxina M1 en la leche. Riesgos para la salud pública, prevención y control. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-micotoxinas/articulos/aflatoxina-leche-riesgos-salud-t372/p0.htm> (Consultado el 5 de Septiembre del 2015).
8. Gutiérrez T. R. (2016). Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco. Departamento Agrícola y Animal. Datos sin publicar.
9. Woese K., Lange D., Boess C. and Bogl K. (1997). A comparison of organically and conventionally grown foods. Results of a review of the relevant literature J. Sci. Food. Agric. 74: 281-293. 10. Lotter D. (2003). Organic Agriculture. J. Sustain. Agric. 21(4): 45-54.
10. Vega y León., Coronado M., Gutiérrez R., García L. y Díaz G. (2006). Un aporte sobre la industria láctea orgánica y la innovación tecnológica. Revista Mexicana de Agronegocios. 19: 110-125.
11. Gutiérrez R., Ruíz J.L., Ortiz R., Vega S., Schettino B., Yamasaki A. y Ramírez M.L. (2012). Organochlorine Pesticide Residues in Bovine Milk from Organic Farms in Chiapas, México. Bull Environ Contam Toxicol. 89: 882-887.
12. Bulut S., Akkaya L., Gok V. and Konuk M. (2011). Organochlorine pesticide (OCP) residues in cow's, buffalo's and sheps's milk from Afyonkarahisar region. Turkey Environ Monit Asses 181: 555-562.
13. Vega y León.,Gutiérrez R.,Coronado R., Díaz G. y Pérez J.(2006). Leche orgánica, posibilidad y realidades, Revista Carnilac Industrial. 5: 16-23.
14. Vega y León S., García L., Brunett L., Castillo H. y De León F. (2004). Elementos por considerar en el proceso de verificación de la calidad e inocuidad de la leche orgánica. Congreso Nacional Agroindustrial 2004. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. México.
15. Ruiz R.J.L., Gutiérrez T.R., Orantes Z.M.A., Manzur C.A., Cruz L.J.L., Sánchez M.B. y Nahed T.J. (2011). La calidad de la leche orgánica producida en Chiapas. II Congreso Internacional de la Leche, Chiapas 2011. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
16. Bakutis B. and Cerniauskiene LL. (2007). Quality Analysis of Milk Production Conditions in Organic and Conventional Farms. Veterinarija ir Zootechnika. 39 (61): 3-8
17. Adler S. A., Jensen S. K., Govasmark E. and Steinshamn. (2013). Effect of short-term versus long-term grassland management and seasonal variation in organic and conventional dairy farming on the composition of bulk tank milk. J. Dairy Sci. 96:5793-5810.
18. AnkaP.V.,MilaS.,PejanovicR.JonavicS.andKraginovicG.(2011). The Effect of Organic Milk Production on Certain Milk Quality Parameters. Acta Veterinaria (Beograd). 61 (4): 415 – 421.
19. Pentelescu N.O.(2009).Fatty acid,retinol and carotene content of organic milk. Animal Biology & Animal Husbandry. Inter- national Journal of the Bioflux Society. 1 (1): 21 – 26.
20. Huang G., Zhong X., Cao Y. and Chen Y. (2007). Antiproliferative effects of conjugated linoleic acid on human colon adenocarcinoma cell line Caco -2. Asia Pac. J. Clin. Nutr. 16 Suppl. 1: 432-436.
21. Suresh Y., Das U. (2001). Long chain polyunsaturated fatty acids and chemically induced diabetes mellitus: effect of omega-6 fatty acids Prostaglandins Leuotrienes Fatty Acids, 64(1): 37-52.
22. Ruiz R.J.L., Gutiérrez T.R., Orantes Z.M.A., Manzur C.A., Cruz L.J.L., Sánchez M.B. y Nahed T.J. (2016). Evaluación empírica de las características organolépticas de la leche orgánica. Documento Interno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
23. Sánchez M.B., Nahed T.J., Ruiz R.J.L., Cruz L.J.L., Manzur C.A. y Orantes Z.M.A. (2011). Calidad Sanitaria de la Leche de Explotaciones en Transición Orgánica de Tecpatán, Chiapas. Conmemoración. Año Mundial Veterinario en Chia-

- pas. Mendoza .P., Tejada C.C., Ruíz S.B., Yamasaki M.A. y Castellanos C.A. (Comp.). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
24. VallastB.(2008).Guide to Good Animal Welfare in Dairy Production. International Dairy Federation (IDF). Brussels. Belgium: 16.
 25. CERTIMEX. (2009). Normas para la producción, el procesamiento y la comercialización de Productos Ecológicos. Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos. S.C. Oaxaca, México.
 26. OECD(2004).Agriculture,Trade and the Environment. The Dairy Sector. Paris.
 27. GarcíaL.(2009).Escenario mundial de la lechería sustentable y la inserción de la producción orgánica. Producción Sustentable. Calidad y Leche Orgánica. García L. y Brunett L. (Coord.). Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México D.F.
 28. WetterichF.(2003).Biological Diversity of Live stock and Crops: Useful classification and appropriate agrienvironmental Indicators. Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis. OECD. Paris: 40-45.

Volver a: [Leche y derivados](#)