



Sistemas **Bovinos** convencionales y orgánicos, la brecha de la ganadería mayor en México

Navarrete-Vivanco L.R.

Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas (UNICACH), Facultad de Ingeniería Ambiental,

Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable.

Autor responsable: leonz28@hotmail.com

RESUMEN

Se presenta un trazo histórico del origen y la evolución del concepto de producción agropecuaria orgánica o ecológica, y se consideran diversos estudios en el mundo para comparar principalmente la ganadería convencional versus la realizada en forma orgánica, sus ventajas, costos y prospectiva frente a la aceptación que pueda darle el consumidor y la posibilidad real que el productor acepte como proceso del futuro, sobre todo si se consideran los pilares de la sustentabilidad. Se enuncian experiencias en América Latina, que sin embargo no alcanzan a determinar si la ganadería orgánica, sus principios y normas, garantizan los ideales de un “Modelo Productivo Sustentable”, y si el contexto mexicano ofrece un mejor futuro para los ganaderos interesados en esta alternativa ecológica.

Palabras clave: sustentabilidad, ganadería orgánica, producción de leche.

INTRODUCCIÓN

Para la ganadería

bovina lechera en México resulta fundamental disponer de marcos operativos que posibiliten la evaluación confiable y efectiva de los diversos sistemas de producción practicados. En los últimos años, una de las cuestiones más preocupantes ha sido conocer si se cuenta con indicadores que alerten sobre la evolución positiva o negativa de los procesos productivos, lo cual es relevante tanto para la preservación del ambiente como por la exigencia del consumidor para tener alimentos saludables en el mercado. A la fecha, son pocos los estudios que han podido diseñar y aplicar marcos metodológicos que combinen adecuadamente la teoría con su aplicación práctica, sobre todo en el caso de las unidades productoras de leche certificadas orgánicamente, las cuales son relativamente recientes en México. En las siguientes líneas se revisará el estado actual de los estudios realizados en la materia, llegando a la conclusión principal de que en la actualidad no hay ni marcos metodológicos ni estudios comparativos suficientes de la producción bovina lechera convencional contra la orgánica, y de que el logro de la certificación orgánica en los sistemas de producción ganaderos no garantizan por sí mismos el cumplimiento de las premisas consideradas por los diversos enfoques de sustentabilidad. Lo anterior representa un gran reto ya que actualmente no se cuenta con las herramientas suficientes y probadas para identificar los factores limitantes que contribuyan a cerrar la brecha entre la producción orgánica y el logro de la sustentabilidad.

Antecedentes de la Producción Orgánica Internacional

Según la Comisión del Codex Alimentarius de la FAO-OMS (2011), la agricultura orgánica se define como: **"...un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los sistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema"**.

En un sentido similar, la Conferencia Internacional sobre Agricultura Orgánica y Seguridad Alimentaria de la FAO (2007) define la agricultura orgánica como un sistema alimentario neo-tradicional y, en el intento de describir más claramente el sistema orgánico, se usan también términos como "biológico" y "ecológico". Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr ecosistemas agrícolas óptimos que sean sostenibles social, económica y ecológicamente. La agricultura orgánica es, por tanto, un sistema inte-

gral de gestión de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema agrícola, incluidos su biodiversidad, ciclos biológicos y actividad biológica del suelo, dando preferencia al uso de prácticas de gestión sobre el de insumos ajenos a la explotación, teniendo en cuenta que las condiciones regionales necesitan sistemas adaptados a la realidad local. Para ello se utilizan, en la medida de lo posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en lugar de materiales sintéticos, para realizar cualquier función específica dentro del sistema (FAO, 2009).

Por su parte, la International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, 2008), define a la agricultura orgánica como... **"un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos."**



La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella”.

Ahora bien, con el objeto de contextualizar de forma más precisa el significado y lugar que ocupa México en los procesos de certificación orgánica, podemos hacer un breve recuento de su historia en nuestro país (Cuadro 1).

En este mismo sentido, y como lo señala Soto *et al.* (2001), la adopción de sistemas agrícolas orgánicos en Europa y Estados Unidos de América, llamada “biológica” por los franceses e italianos, y “ecológica” por los alemanes, se iniciaron como movimiento alternativo con mayor fuerza en los años sesenta en Europa y Estados Unidos (Tate 1994); sin embargo, su origen es anterior. Un impulsor fue el agrónomo y gobernador Sir Albert Howard (1889-1940) quien, después de su llegada a la India, determinó que las limitaciones locales no permitieron adoptar el sistema productivo basado en las experiencias occidentales. Howard concluyó que fue esencial observar los procesos productivos de la naturaleza y aprender de ella las lecciones necesarias para favorecer la producción de alimentos. Su libro, *Un Testamento Agrícola* (1940), recopila sus

observaciones estableciendo conceptos fundamentales para la agricultura orgánica, tales como la protección del suelo, el uso de coberturas permanentes, la producción de composta utilizando el sistema Indore, mejor salud de la planta en suelos saludables, la importancia de la investigación en fincas, y el uso racional de recursos locales, entre otras (Howard 1943).

En 1943, Lady Eve Balfour (1899-1990) publicó su libro *The Living Soil*, donde promueve la idea de que la salud del suelo y la del hombre son inseparables (Balfour 1976). Su trabajo llevó a formar la “Soil Association” en 1946 en Gran Bretaña, como un ente de investigación e información sobre prácticas orgánicas de manejo de fincas y suelos. Desde entonces, esta asociación se ha convertido en un líder mundial en el establecimiento de normas y capacitación en agricultura orgánica. Tanto las ideas de Howard como las de Balfour fueron promulgadas en Estados Unidos por Jerome I. Rodale, quien publica su revista *Organic Farming and Gardening* en 1942 con un éxito rotundo, llegando a vender más de dos millones de copias en 1980. Gracias al éxito de esta revista se funda el Instituto Rodale, que hoy es reconocido internacionalmente por su investigación y capacitación en agricultura orgánica (Soto *et al.*, 2001).

Cuadro 1. Recuento histórico de la certificación de productos orgánicos en México

Año	Sitio	Proceso de certificación
1967	Tapachula, Chiapas	El primer producto orgánico en México fue el café de la Finca Irlanda, fundada en 1928, y su proceso de transición “orgánico-biodinámico” inicia en 1962 y se certifica en 1967
1988	Oaxaca, Oaxaca	La Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI) inicia la reconversión orgánica de café y para 1988 comercializa café orgánico.
1986	Motozintla, Chiapas	La organización Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla (ISMAM) inició su reconversión de café, al igual que otras organizaciones sociales del país
1987	Los Cabos, Baja California Sur	El segundo producto en ser certificado en México fueron las hortalizas, por la gestión de la Cooperativa de Productores Orgánicos de los Cabos.
1984	Cihuatlán, Jalisco	Cultivo de plátano orgánico por la empresa MEXIFRUT
1992	Varios	Iniciaron diversos proyectos de producción orgánica de miel, cacao, jamaica, vainilla, aguacate y ajonjolí, entre otros
2003	Coatzintla, Veracruz	Rancho La Rumorosa, acreditada por la Federación Internacional de Movimientos sobre Agricultura Orgánica (IFOAM), y la Bioagricert para la producción de ganado en pie, cortes y procesados libres de tóxicos
2009	Lázaro Cárdenas, Michoacán	Bioagricert, agencia certificadora italiana en México, certificó la leche de 120 ganaderos
2010	Ejido Emiliano Zapata, Tecpatán, Chiapas	La Sociedad de Producción Rural Pomarroza [sic], logró la certificación orgánica de su proceso ganadero para producción de leche a través de CERTIMEX
2012	Ejido Raudales Malpaso, Tecpatán, Chiapas	El Grupo Malpaso, SPR de RL, recibió la notificación de CERTIMEX de certificación orgánica de su proceso ganadero para producción de leche

En otras regiones de Europa surgen sistemas similares o, inclusive, más novedosos que los anteriores. En Austria y Alemania, Rudolph Steiner (1861-1925) da las bases filosóficas para la agricultura biodinámica, promoviendo una agricultura que reconoce y utiliza las fuerzas energéticas de todos los seres vivos, y no se restringe a la visión materialista predominante de la nueva agricultura científica de la época. La agricultura biodinámica utiliza preparados de hierbas que permiten mejorar las características energéticas de los sistemas agrícolas, y promueve fincas balanceadas, combinando la producción vegetal con la de animales (Steiner 1924, Tate 1994). La Asociación Demeter promueve la agricultura biodinámica en el mundo desde 1924. En Japón, Mokichi Okada (1882-1955) propuso el sistema de agricultura natural, considerando que la armonía y la prosperidad humana y de otros seres puede ser alcanzada preservando los ecosistemas, mediante el respeto por las leyes de la naturaleza y sobre todo respetando la vida en el suelo. La filosofía de agricultura natural ha sido difundida por la Fundación Internacional de Investigación en Agricultura Natural, la cual ha establecido estaciones experimentales alrededor de Japón (Nature Farming International Research Foundation 1992) (Soto et al.:2001.p.102).

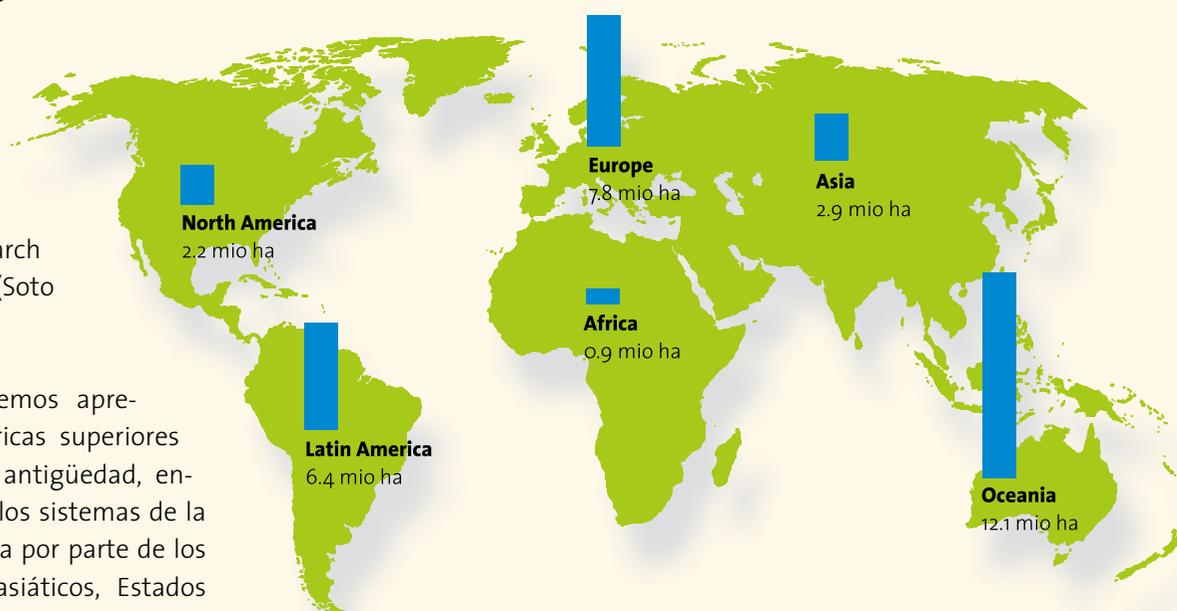
Es así como podemos apreciar brechas históricas superiores a los 40 años de antigüedad, entre la adopción de los sistemas de la agricultura orgánica por parte de los países europeos, asiáticos, Estados Unidos de América, y otros países en el resto del mundo. Los primeros paí-

ses en América Latina en incorporarse a dicho sistema de producción ecológico fueron aquellos que contaban con cultivos que tradicionalmente no habían utilizado agroquímicos, como el marañón (*Anacardium occidentale*) y el añil (*Indigofera tinctoria*) en El Salvador, el ajonjolí (*Sesamun indicum* L.) en Nicaragua, cacao (*Theobroma cacao* L.) en Honduras, Costa Rica, Belice y Nicaragua, banano tradicional (*Musa paradisiaca* L.) en Costa Rica, vainilla (*Vanilla planifolia* L.) y mora (*Rubus* spp.) en Costa Rica, cardamomo (*Elettaria cardamomum*) en Guatemala, y el café (*Coffea arabica* L.), en El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Posteriormente, en similares condiciones se incorporarían México, Colombia, Perú, Uruguay, Argentina y Brasil, entre otros. Se estima que la incorporación a procesos de producción orgánica fue inducida en los países del cono sur. A finales de la década de los ochenta, la demanda por los productos orgánicos (productos libres de residuos tóxicos, organismos modificados genéticamente, aguas negras

y radiaciones) empezó a crecer dramáticamente en los países del Norte. Esta demanda, que está basada en una creciente consciencia sobre la importancia del cuidado de la salud y la protección del medio ambiente, no se podía satisfacer solamente con la producción de los países desarrollados. Ante ello, muchos países del Sur respondieron con el desarrollo de su producción orgánica (Figura 1).

En México, el proceso de desarrollo de la agricultura orgánica inició con agentes extranjeros conectándose con diferentes actores mexicanos, solicitando producción de determinados productos orgánicos. Así inició principalmente en áreas donde no se usaban insumos producto de síntesis química. Éste fue el caso de las regiones indígenas y áreas de agricultura tradicional en los estados de Chiapas y Oaxaca, donde se inició mucha producción de café orgánico. Posterior-

Figura 1. Sitios con explotaciones ganaderas bajo condiciones de manejo orgánico (FiBL/IFOAM 2007).



mente, compañías comercializadoras de los Estados Unidos influenciaron el campo a la producción orgánica en la zona norte del país, ofreciendo a empresas y productores privados financiamiento y comercialización a cambio de productos orgánicos. Para 2006 se registró 1.6% de la tierra agrícola en México dedicada a la producción orgánica (Nelson *et al.*, 2008). En este tenor, la importancia de la agricultura orgánica en México radica, desde el punto de vista económico, en que la mayor parte de la producción está orientada a la exportación; 85% de la producción es exportada principalmente a Estados Unidos, Alemania, Holanda, Japón, Inglaterra, Suiza y Canadá, entre otros. Así, más que como consumidor, México está ubicado en el ámbito internacional como productor-exportador orgánico.

Estudios sobre los Sistemas Ganaderos Convencionales y Orgánicos

En relación con el tema de la ganadería, entre los sistemas convencionales y orgánicos, a partir del recuento histórico antes mencionado, resulta lógico que sean precisamente Estados Unidos y los países europeos quienes hayan sido los primeros en abordar la problemática en cuestión, y dado que la brecha existente en la adopción de los sistemas agrícolas orgánicos es aún mayor para los países de América Latina, si consideramos que la certificación de unidades de producción pecuaria no cuentan con 10 años de antigüedad.

En Europa, la agricultura ecológica es conocida como el cuatro no: no a los fertilizantes sintéticos, no a los pesticidas químicos, no a los aditivos sintéticos en los alimentos, y no al uso de animales genéticamente modificados (Oudshoorn *et al.*, 2011). En cuanto a los estudios realiza-

dos en Europa y Estados Unidos, en su investigación para Master por parte del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba en España (Rivas:2011), José Humberto Rivas Rangel indica que en los últimos años se han llevado a cabo diversos estudios que comparan costos y resultados en explotaciones lecheras ecológicas frente a las convencionales. La mayoría de estos estudios comparativos se han centrado en las diferencias en productividad y eficiencia técnica (Kumbhakar *et al.*, 2009). La investigación en el desempeño financiero de la producción de leche ecológica es escasa y generalmente consiste en estudios de casos. Berentsen *et al.* (1998) estudiaron en Holanda la conversión de ganaderías según el sistema de explotación inicial concluyendo que, desde el punto de vista económico, el sistema extensivo sale ganando con la conversión, mientras que el intensivo se ve perjudicado. Morisset y Gilbert (2000) analizan datos de Canadá y Dinamarca y mencionan que granjas ecológicas tienen más tierra que las convencionales y los rendimientos físicos por vaca son inferiores. Las ganaderías orgánicas presentan costos menores en rubros, como el uso de fertilizantes, pesticidas, alimentación comprada para el ganado, y gastos sanitarios (sanidad y reproducción); sin embargo, soportan mayores costos en la producción y mano de obra contratada. En las explotaciones ecológicas existe una diferencia favorable en los ingresos, por el sobreprecio y las ayudas gubernamentales que compensan el incremento en costos, dando lugar a que el beneficio de las unidades ecológicas supere a las convencionales (Rivas, 2011) (Figura 2).

Para el caso de América del Norte (Stonehouse *et al.*, 2001), se reportan mayores rendimientos técnicos en las ganaderías convencionales (leche por vaca y por hectárea); en

Figura 2. Escenarios de una explotación ganadera bajo el contexto ecológico en Chiapas, México.



cambio, se detectan mejores resultados económicos en las explotaciones orgánicas, a causa de menores costos para casi todos los materiales consumidos, incluidos los costos de recría y la alimentación del rebaño. En Estados Unidos Butler (2002) estudió ganaderías convencionales y orgánicas, y registró que el costo total de producción por litro fue entre 10 y 20% más alto en la producción ecológica que en la convencional, diferencias que se atribuyeron al costo de conversión, certificación, recambio de vacas productoras, derivados menores, rendimientos físicos por vaca, y costos de oportunidad por no usar medicinas convencionales, alimentación y mano de obra.

Los retos más importantes para el productor son la sanidad animal, el mantenimiento de la fertilidad del suelo y la producción de forrajes. También se ha detectado que la falta de conocimiento sobre el proceso ecológico y la inexistencia de una adecuada red de asesores especializados para las explotaciones son limitaciones importantes (Greer et al., 2008) (Figura 3).

En un estudio de simulación del desempeño económico de explotaciones ecológicas realizado en Pensilvania por Rotz *et al.* (2006), con base en un estudio de caso de cuatro granjas ecológicas, los resultados indicaron ventaja económica de los sistemas orgánicos sobre los convencionales cuando las explotaciones se comparan en un escenario similar (superficie, tamaño del rebaño, tipo de suelo y clima). Igualmente, los resultados sugirieron que las explotaciones ecológicas son más sensibles al precio de

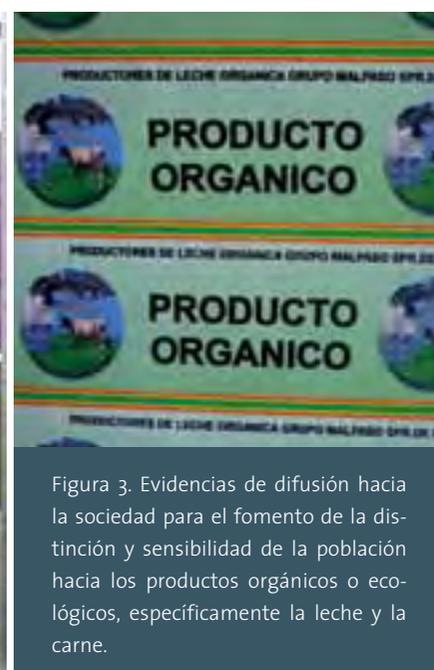


Figura 3. Evidencias de difusión hacia la sociedad para el fomento de la distinción y sensibilidad de la población hacia los productos orgánicos o ecológicos, específicamente la leche y la carne.

venta de la leche, así como a la diferencia en la producción de leche por vaca. Los autores señalan que los factores con menos efecto sobre la rentabilidad simulada de la producción ecológica sobre la convencional son el precio de semillas, productos químicos, forraje y animales, así como la diferencia en precio entre la producción orgánica y convencional, el área de la zona de conversión, y los precios asumidos para la certificación orgánica, maquinaria, equipos de riego para pastos, combustible y mano de obra.

Recientemente, en un estudio económico aplicado a una muestra de granjas lecheras orgánicas y convencionales de Finlandia, Kumbhakar *et al.* (2009) concluyeron que las convencionales son más eficientes en el uso de la tecnología y, por ende, más productivas versus las orgánicas, que son menos eficientes técnicamente; no obstante, los autores señalan que la eficiencia y los subsidios constituyen la fuerza motriz que llevan a adoptar el sistema de explotación ecológico. Läßle (2010) estudió los determinantes que afectan tanto a

la adopción y al abandono de la agricultura orgánica en el tiempo, concluyendo que el momento en la toma de decisiones (gestión) tiene un efecto significativo como causa de abandono del modelo de producción (Rivas, 2011).

En un balance final José Humberto Rivas aprecia que, debido principalmente a que los estudios comparativos realizados hasta el momento se apoyan en el análisis de casos particulares o en el empleo de muestras muy pequeñas, con sistemas productivos y momentos de tiempos diversos, no existe unanimidad en los resultados obtenidos. Por otra parte, se debe considerar que las regulaciones europeas o estadounidenses en materia de producción animal, así como la estructura y marco institucional de apoyo a los ganaderos, es diferente a las regulaciones latinoamericanas y, sobre todo, al caso mexicano, donde las regulaciones, estímulos y apoyos oficiales para animar a los productores a la conversión orgánica reciben un tratamiento diferente (Figura 4).

¿Cuál ha sido entonces el rumbo de las investigaciones en América Latina?

En Nicaragua, por ejemplo, está el caso de Konstantinos Bairamis, quien en su tesis de Maestría, realizada en el Colegio de Postgraduados Campus Puebla, México, realizó un análisis comparativo de la Finca Ecológica “La Grecia”, localizada a 60 km de la ciudad de Matagalpa en el municipio de Matiguás, con 17 fincas vecinas, identificando que como sistema productivo la ganadería ecológica puede

ser el puente entre la rentabilidad social real y la empresarial. La combinación de estos dos tipos de rentabilidad en un sistema productivo ecológico es la única solución eficiente para lograr la protección del medio ambiente. La cooperación entre Estado, instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales (ONG’s), y Asociaciones de Productores, es indispensable para lograr la implementación de la ganadería ecológica (Bairamis, 2010) (Figura 5).



Figura 4. Pequeñas explotaciones de incipiente ganadería ecológica en Chiapas.

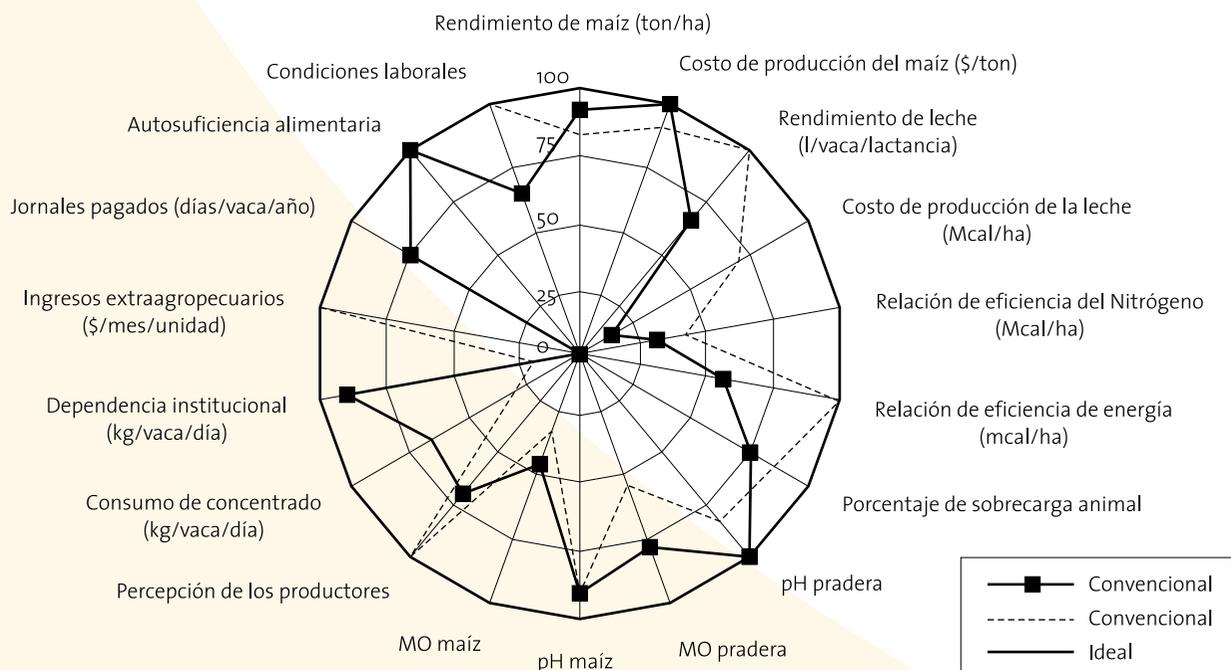


Figura 5. Indicadores de sustentabilidad en sistemas lecheros campesinos del Centro de México (González y Brunett, 2009).

investigadores diseñaron una propuesta de evaluación con 35 variables para integrar 10 indicadores, que a su vez constituyeron un Índice de Conversión Orgánica obtenido mediante la sumatoria de los valores ponderados de cada indicador. Los autores señalan que el uso de índices de evaluación tiene actualmente un gran potencial de uso en las explotaciones pecuarias en proceso de transición orgánica, ya que los resultados de su aplicación permiten identificar limitaciones y proponer alternativas específicas que coadyuven a cumplir con los estándares de calidad exigidos por el mercado” (Nahed *et al.*, 2009) (Figura 7).

La herramienta provee indiscutiblemente un enorme aporte a la ganadería orgánica; sin embargo, no es suficiente para determinar si la ganadería orgánica, sus principios y normas, garantizan por sí mismas el cumplimiento de los ideales de un “Modelo Productivo Sustentable” o, si en el contexto mexicano ofrecen un mejor futuro para los ganaderos interesados en esta alternativa ecológica, que resulte más eficiente que la de los ganaderos con prácticas convencionales.

Por lo que corresponde a las normas orgánicas establecidas por IFOAM para los sistemas de producción ganaderos, podemos indicar que se encuentran aún lejos de los ideales de sustentabilidad, pues no consideran el impacto en la reconfiguración del paisaje y las unidades de producción ganaderas en su interacción de conjunto. Tampoco evalúan el impacto neto sobre la biodiversidad, ni la evolución en el mejoramiento de los ingresos de las organizaciones ganaderas derivado de las prácticas orgánicas y el logro de mejores precios en el mercado, entre otros aspectos fundamentales que constituyen algunos de los factores de la sustentabilidad que podrían permitir determinar si la preservación medioambiental y la producción de alimentos inocuos están sucediendo en los territorios de forma positiva.

LITERATURA CITADA

- Aguilar V.L. F. 1996. El estudio de las políticas públicas. Porrúa. México. pp.15-74.
- Altieri M., Nicholls C.I. 2000. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. México, D.F.
- Bairamis K. 2010. Ganadería Ecológica en Nicaragua: Análisis del Proyecto de Ganadería Ecológica en la Finca “La Grecia”. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. México.
- Balfour E.B. 1976. The living soil and the Haughley Experiment. New York, Universe Books.
- Benavides R.Y.C. 2008. “Evaluación de las potencialidades y limitantes de los productores del Proyecto Silvopastoril del municipio de Matiguás, Nicaragua”. Tesis de Maestría.



Figura 7. Grupo de ganaderos que dieron el giro hacia el proceso ecológico y la certificación para leche y carne del municipio de Tecpatán, Chiapas, México.

- Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación Escuela de posgrado. CATIE. Costa Rica.
- Berentsen P.B.M., Giesen G.W.J., Schneiders M.M.F.H. 1998. Conversion from conventional to biological dairy farming economic and environmental consequences at farm level. *Biological, Agriculture and Horticulture*. 16: 311-328.
- Butler W.R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 60 – 61: 449 – 457.
- Butler L. 2002. The economics of organic milk production in California: A comparison with conventional costs. *American Journal of Alternative Agriculture*. 17: 83 - 91.
- Brunett P.L., González E.C., García H.A. 2005. Evaluación de la sustentabilidad de dos agroecosistemas campesinos de producción de maíz y leche utilizando indicadores. *Livestock Research For Rural Development*, 17 (7) p. 78.
- FAO-OMS. 2011. Comisión del Codex Alimentarius. Manual de Procedimiento. Vigésima Edición. Roma, Italia.
- FAO. 2009. Glossary on Organic Agriculture. Roma, Italia. p.100.
- FiBL/IFOAM. 2009. The World of organic agriculture. Statistics & emerging trends 2009. Bonn, Germany. p.20.
- Gómez T.L., Manuel A., Gómez C., y Rita S. R. 2001. Desafíos de la agricultura orgánica. Certificación y comercialización. Mundi-Prensa. Universidad Autónoma Chapingo. Tercera Edición. México. 224 p.
- González E.C., Brunett P.L. 2009. “Metodologías e indicadores para la evaluación de sustentabilidad en sistemas lecheros” En García H.L.A., Brunett P.L. (Coords.). 2009. Producción Sustentable Calidad y Leche Orgánica. Universidad

- Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco-Universidad Autónoma del Estado de México. México. p.227 y 232.
- Greer G., Kaye-Blake W., Zellman E., Parsonson-Ensor C. 2008. Comparison of the financial performance of organic and conventional farms. *Journal of Organic Systems*. 3: 18-28.
- Howard A. 1943. *An Agricultural Testament*. London, Oxford. University Press.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2005. Normas de IFOAM para la producción y el procesamiento orgánicos. Versión 2005. Die Deutsche Bibliothek – CIP Cataloguing-in-Publication-Data. Germany. January 2009.
- International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2008. Annual Report 2008. U.S.A.
- Kumbhakar S.C., Tsionas E.G., Sipiläinen T. 2009. Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming. *Journal of Productivity Analysis*. 31: 151 – 161.
- Lawrence, D.P. 1997. Integrating sustainability and environmental impact assessment. *Environmental Management* 21. No.1. 23-42.
- Läpple D. 2010. Adoption and abandonment of organic farming: an empirical investigation of the Irish drystock sector. *Journal of Agricultural Economics*. 61: 697-714.
- Lele, S.M. 1991. A framework for sustainability and application in visualizing a peaceful and sustainable society. Berkeley, California, E.U.A. University of California. Maser O, Astier M., López-Ridaura S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa México, S.A. de C.V./GIRA / IIE-UNAM, México.
- Morisset M., Gilbert D. 2000. Organic milk: What are the costs, organic dairy products. *Bulletin of the International Dairy Federation*. 347/2000: 25 - 30.
- Nahed T.J., Sánchez M.B., Ruiz R.J.L., León M.N.S., Calderón P.J.C., Álvarez M.A. 2008. Manual de ganadería bovina orgánica: Bases generales para la producción ecológica de alimentos de origen animal. El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas, México.
- Nahed T.J., Calderón, P.J., Aguilar J.R., Sánchez-Muñoz B., Ruiz-Rojas J.L., Mena Y., Castel J.M., Ruiz F.A., Jiménez F.G., López-Méndez J., Sánchez-Moreno G., Salvatierra I. B. 2009. Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas, México, al modelo de producción orgánica. En *Rev. Avances en Investigación Agropecuaria*. México. pp. 45-58.
- Nasca J., Toranzos M., Banegas N.R. 2006. "Evaluación de la sostenibilidad de dos modelos ganaderos de la llanura deprimida salina de Tucumán, Argentina". *Rev. Zootecnia Tropical* No. 24. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina. 17/03/2006.
- Nature Farming International Research Foundation. 1992. Standards of nature farming systems and practices. 2 ed. Atami, Japan.
- Nelson E., Schwentesius R.R., Gómez T.L., Gómez C.M.A. 2008. Experiencias de la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos. UAC. México.
- Oudshoorn F.W., Sorensen C.A.G., de Boer I.J.M. 2011. Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agricultural Systems*. p.104:315–325.
- Rivas R.J.H. 2011. Análisis económico comparativo de la producción lechera ecológica y convencional. Investigación para Master. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. España. pp. 6-9.
- Rotz C.A., Kamphuis G.H., Karsten H.D., Weavers R.D. 2007. Organic dairy production systems in Pennsylvania: A case study evaluation. *J. Dairy Sci*. 90: 3961-3979.
- Salminis J., Demo C., Geymonat M. 2007. Estudio comparativo de la sustentabilidad socioeconómica y ambiental en sistemas agrícolas y agrícola-ganaderos. Asociación Argentina de Economía Agraria. Dpto. Economía Agraria. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
- Salazar-Peralta A.M. 1988. La participación estatal en la producción y comercialización de café en la región norte del estado de Chiapas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Soto G., Muschler R. 2001. Agricultura Orgánica: Génesis, Fundamentos y Situación Actual de la Agricultura Orgánica. *Rev. Manejo Integrado de Plagas*. No. 62.p. 101-105, 2001. CATIE. Costa Rica.
- Steiner R. 1924. *Agriculture: a course of eight lectures*. London, Rudolf Steiner Press/Bio Dynamic Agricultural Association.
- Stonehouse D., Clark E., Ogin A. 2001. Organic and conventional dairy farm comparisons in Ontario, Canadá. *Biological, Agriculture and Horticulture*, 19: 115-125.
- Tate W. 1994. The development of the organic industry and market: an international perspective. In Lampkin, NH; Padel, S. *The economics of organic farming. An international Perspective*. CABI. 468 p.
- Toledo V.M. "La diversidad biológica de México", en *Ciencia y Desarrollo*, vol. XIV, n. 81, julio-agosto de 1988.

