

EL PRECIO MÍNIMO AL PRODUCTOR PRIMARIO DE LECHE PARA REDUCIR LAS IMPORTACIONES DE LÁCTEOS EN MÉXICO

MINIMUM PRICE FOR MILK PRIMARY PRODUCERS TO REDUCE DAIRY IMPORTS IN MÉXICO

J. Jesús **Brambila-Paz**^{*}, Saturnino **Mora-Flores**, M. Magdalena **Rojas-Rojas**, Verónica **Pérez-Cerecedo**

Economía. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, Estado de México. (jbrambilaa@colpos.mx).

RESUMEN

Los países que han aumentado su producción de leche sobre el crecimiento promedio es porque han pagado al productor de leche un precio mínimo de largo plazo, que está sobre el del mercado, fomentando así la integración horizontal y vertical de productores. El objetivo de este estudio fue determinar el precio mínimo que debe pagarse al productor de leche en México, para reducir en el largo plazo la dependencia de las importaciones de lácteos sin aumentar el precio al consumidor. La información analizada se obtuvo de fuentes nacionales e internacionales y 20 entrevistas con productores. El precio mínimo en el 2009, para el productor primario fue de \$ 6.44 por L de leche. Se propone que la estructura de producción de 50, 21 y 29 %, aportada por sistema intensivo, semi-intensivo y familiar, cambie a 71, 15 y 14 %, respectivamente. Con esa estructura productiva el productor de leche aumentará su poder de negociación y le permitirá obtener un porcentaje mayor del precio que paga el consumidor. El precio mínimo al productor puede aumentar sin necesariamente subir el precio al consumidor. La producción de leche en México en el 2009 fue 10.6 millardos L; con el precio mínimo la producción puede alcanzar 16.96 millardos L en el año 2020, y reducir las importaciones de lácteos. Así, si se logrará cambiar la estructura productiva, la demanda que hace el productor de leche a otros sectores aumentaría 67.77 % y la cantidad de jornales subiría 58.22 % en el 2020.

Palabras clave: cadena productiva, fuerza de mercado, margen de comercialización, precios.

ABSTRACT

The countries that have increased their milk production above average growth is because they have paid dairy producers a minimum long-term price, which is above the market price; this has meant encouraging the horizontal and vertical integration of producers. The aim of this study was to determine the minimum price that ought to be paid to dairy producers in México, so that in the long term, dependence on milk imports is reduced without increasing price to consumers. The information analyzed was obtained from national and international sources and 20 interviews with producers. The minimum price in 2009 for primary producers was \$ 6.44 per liter of milk. It is proposed that the structure of production of 50, 21 and 29 % by intensive system, semi-intensive system and family, change to 71, 15 and 14 %, respectively. With this productive structure, dairy producers would increase their bargaining power and allow them to obtain a larger share of the price paid by the consumer. The minimum producer price can increase without necessarily raising the price to consumers. Milk production in México in 2009 was 10.6 billion L; with the minimum price production, it can reach 16.96 billion L in 2020, and reduce milk imports. Thus, if the production structure could eventually change, the demand made by dairy producers to other sectors would increase 67.77 % and the amount of wages would rise 58.22 % in 2020.

Keywords: supply chain, market force, marketing margin, prices.

INTRODUCTION

The economic theory that underpins trade liberalization, free trade agreements, deregulation and privatization of public goods asserts that countries will reach a better economical state if they trade freely in the internal

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: agosto, 2012. Aprobado: junio, 2013.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 47: 511-522. 2013.

INTRODUCCIÓN

La teoría económica que sustenta la apertura comercial, los tratados de libre comercio, la desregulación y la privatización de los bienes públicos, indica que los países tendrán mejor situación económica si comercian libremente en el mercado interno y externo los bienes y servicios en los que cada región posea ventaja comparativa. Para esto, la teoría económica predice que se debe cumplir sus supuestos, principalmente movilidad libre de recursos (capital, mano de obra e información) y que ninguna región otorgue apoyos, subsidios, preferencias fiscales, ni fijar precios para obtener ventaja comparativa sobre otras regiones. Si no se cumplen estos supuestos, una región o país desarrollará mejor un sector mientras que otra se rezagará aunque tenga potencial para crecer en ese rubro.

La producción de leche en EE.UU. de 1992 a 2011 creció a una tasa anual de 1.45 %, y los dos estados que más aumentaron su producción en las últimas dos décadas fueron California y Nuevo México. La tasa anual de crecimiento del primero fue 3.37 %, su producción en el 2011 fue 18.78 millardos L; Nuevo México aumentó 6.21 % su producción anual en el mismo tiempo, y su producción en el último año fue 3.70 millardos. La tasa de crecimiento anual de Texas en dicho periodo fue 6.68 % y su producción en 2011 fue 4.34 millardos; aunque presentaba tasas de crecimiento negativas antes del 2011 (Brian, 2011).

Brasil sobresalió porque su tasa de crecimiento anual en producción de leche entre 2000 y 2011 fue 5.01 %, aunque a mediados de los años noventa, tuvo problemas sanitarios y se sacrificaron más de 4 306 000 bovinos lecheros, equivalente a 21 % del hato ganadero total. En 2011 su producción fue 30.6 millardos e importó de Argentina y Uruguay alrededor de 2 a 3 millardos L (INALE, 2011).

En México la tasa de crecimiento anual de producción de leche se redujo de 4.25 % durante los años noventa a 1.4 % en el 2000, y en el 2010 la producción aumentó a 10.7 millardos (Figura 1).

California produjo 10.4 millardos L en 1993, equivalente a lo que México obtuvo en 2010, y en 2004 extrajo 16.52 millardos, equivalente a la estimada como demanda en 2020.

La pregunta es ¿qué se hizo en California, Nuevo México, Texas y Brasil, y no en México, para aumentar

and external market goods and services in which each region possesses comparative advantage. For this to happen, economic theory predicts that its assumptions ought to be met, namely to have free mobility of resources (capital, labor and information) and that no region should provide support, subsidies, tax preferences, nor set prices allowing it to obtain competitive advantage over other regions. If these requirements are not met a region or country will better develop a sector while another will linger, even if it has potential to grow in that area.

Milk production in the USA in 1992-2011 grew at an annual rate of 1.45 %, and the two states that most increased their production over the last two decades were California and New México. The annual growth rate of the former was 3.37 %, its production in 2011 was 18.78 billion L; whereas New México increased its annual production by 6.21 % during the same period, and its production in was 3.70 billion. The annual growth rate of Texas in that period was 6.68 % and its production in 2011 was 4.34 billion, though this state had negative growth rates before 2011 (Brian, 2011).

Brazil stood out because its annual growth rate of milk production between 2000 and 2011 was 5.01 %, though in the mid-nineties had health problems and slaughtered more than 4.3 million dairy cattle, equivalent to 21 % of the total cattle herd. In 2011 its production was 30.6 billion and imported around 2-3 billion L from Argentina and Uruguay (INALE, 2011).

In México, the annual growth rate of milk production decreased from 4.25 % during the nineties to 1.4 % in 2000, and in 2010 the production amounted to 10.7 billion (Figure 1).

California produced 10.4 billion L in 1993, equivalent to what México recorded in 2010, and in 2004 extracted 16.52 billion, equivalent to the demand estimated for 2020.

The question is: What strategy was applied in California, New México, Texas and Brazil, and not in México, to increase milk production? A study of milk production in the United States indicates that the basis of its growth was the implementation of various policies, among which are those that determine import barriers that maintain export subsidies, and setting minimum prices for processors to acquire milk from livestock producers (marketing orders that regulate raw milk prices) and government purchases

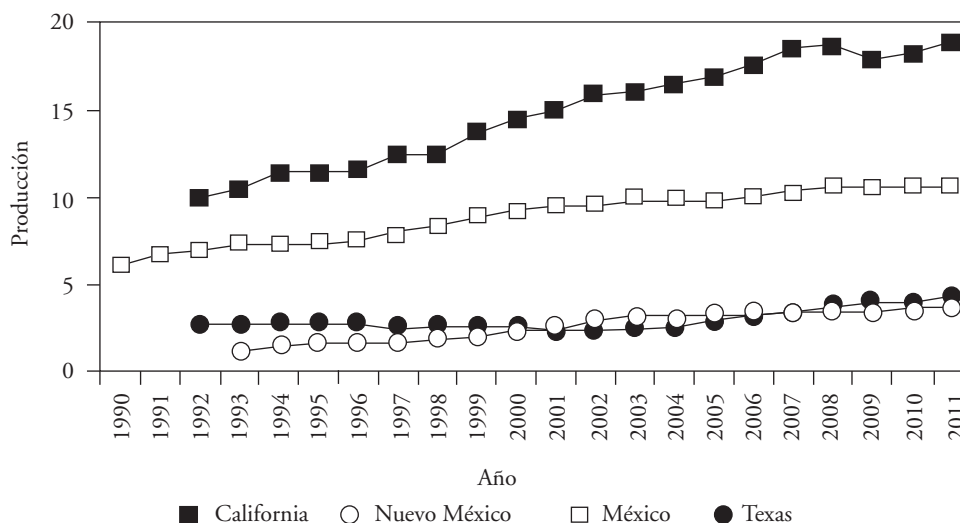


Figura 1. Producción anual de leche (millardos L) en California, Nuevo México, Texas y México (Brian, 2011; SIACON-SAGARPA, 2011).

Figure 1. Annual milk production (billions L) in California, New Mexico, Texas and México (Brian, 2011; SIACON-SAGARPA, 2011).

la producción de leche?. Un estudio de la producción lechera en EE.UU. indica que la base de su crecimiento fue fijar varias políticas, entre ellas las que determinan barreras para la importación y mantienen subsidios a la exportación, las que fijan precios mínimos para que el procesador adquiriera la leche al productor ganadero (marketing orders that regulate raw milk prices) y compras gubernamentales de productos lácteos para elevar los precios. La clave fue mantener los precios para el productor ganadero y que le permitan capitalizarse (Summer y Balagtas, 2002).

En California, Texas y Nuevo México se paga a sus productores ganaderos un precio superior al promedio del país. Entre 2000 y 2012 en California se pagó un precio 11.03 % superior por la leche clase 1 (usada como leche fluida) que al productor promedio de EE.UU. Las diferencias mayores entre los meses alcanzan 32.22 %, similares a las de Nuevo México y Texas. Aún más, para apoyar la organización de los productores lecheros y darles mayor fuerza de negociación en el mercado de ese país, se pagó a las cooperativas un precio superior en 30.24 % (periodo 2000 a 2011) por la leche clase 1, que el pagado en el mercado. En Texas (en particular en Houston y Dallas), durante ese lapso se pagó a las cooperativas lecheras un sobreprecio de 35.11 % (Brian, 2011).

Para apoyar el crecimiento de la industria lechera el gobierno brasileño ofreció un precio mayor al

of dairy products to raise prices. The key was to keep prices stable for livestock producers, enabling them to capitalize (Summer and Balagtas, 2002).

In California, Texas and New México, livestock producers are paid higher prices than the average in the country. Between 2000 and 2012 in California the price paid was 11.03 % higher for Class 1 milk (used as fluid milk) than that offered to average US producers. The biggest differences between the months reached 32.22 %, similar to those between New México and Texas. Furthermore, to support the organization of dairy farmers and thereby give them greater bargaining power in the market of that country, coops were paid a 30.24 % higher price (period 2000-2011) for class 1 milk than that of the market. In Texas (particularly in Houston and Dallas), during that time, dairy cooperatives were paid a premium of 35.11 % (Brian, 2011).

To boost dairy industry growth, the Brazilian government has offered livestock producers a price higher than that paid in Argentina and Uruguay, countries that import between 2 and 3 billion L of milk. Thus, in 2008-2012 the price of milk paid to producers was 37.40 and 25.44 % higher than in Argentina and Uruguay (INALE, 2011). The reduction of the price of milk in Argentina or Uruguay decreased (because they export more or because there is a devaluation in their exchange

productor ganadero que el pagado en Argentina y Uruguay, países que importan entre 2 y 3 millones de L de leche. Así, de 2008 a 2012 el precio de la leche pagado al productor fue 37.40 y 25.44 % superior que en Argentina y Uruguay (INALE, 2011). La disminución del precio de la leche en Argentina o Uruguay baja (porque exportan más o porque hay devaluación en sus tipos de cambio) las importaciones en Brasil. En contraste, en México el precio al productor lechero ha tendido a disminuir debido a la presión de la importación de leche barata; así el productor no se capitaliza y disminuye su negociación en el mercado (Figura 2).

El gobierno mexicano ha mantenido precios bajos al productor lechero; importa leche barata para mantener los precios bajos para el consumidor, pero, como se explicará más adelante, es posible aumentar el precio al productor primario sin subir el precio al consumidor.

El productor lechero aumenta su fuerza de negociación en el mercado cuando se organiza y alcanza volúmenes suficientes para generar un efecto multiplicador económico alto. Es el caso del multiplicador económico de la leche en 2004 en California, que fue 2.27 (por cada dólar que aumentó la producción de leche se generó un valor económico de 2.27 dólares), en Nuevo México fue 2.34 y en Texas 2.81; los últimos reflejan la integración fuerte del productor de leche con otros sectores de la economía. En cambio,

rates) imports in Brazil. In contrast, in México prices for dairy producer have tended to decrease due to pressure of cheap milk imports; so producers do not capitalize and their presence in the market diminishes. (Figure 2).

The Mexican government has kept prices low to dairy farmers. It imports cheap milk to keep prices low for consumers but, as explained below, it is possible to increase the price to primary producers without raising it to consumers.

Dairy producers increase their bargaining power in the market when they organize and reach sufficient volume to generate a high economic multiplying effect. This is the case of the economic multiplying effect of milk in 2004 in California, which was 2.27 (for each dollar that milk production increased an economic value of US \$ 2.27 generated); in New México it was 2.34 and in Texas 2.81; the last two reflect the strong integration of dairy producer with other sectors of the economy. Instead, Florida and Hawaii are regional milk importers and their multiplier values are 1.73 and 1.63 (USDA-NASS, 2004). In 1999, in Brazil, the multiplier was 2.25 (Hilgemberg and Hilgemberg, 2009) and reflected the integration of dairy producers to their economy. In contrast, Andalucía, which is the fourth or fifth milk producing region in Spain, presented in 2005 an economic multiplier of 1.65 (Rueda, 2005), and for México in 2010 it was 1.71 (Brambila, data not published).

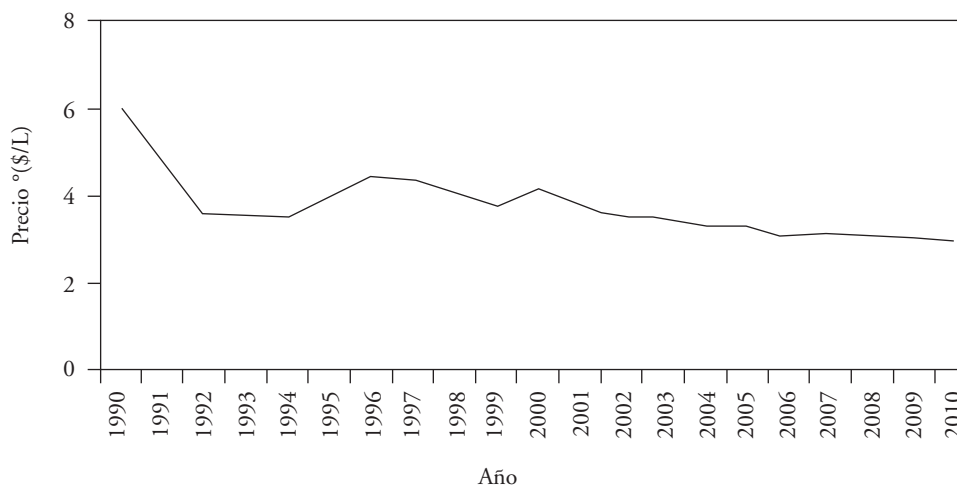


Figura 2. Precio real de la leche al productor (1990-2010). El precio al productor se deflactó con el índice de precios al consumidor base diciembre 2003=100 (LACTODATA, 2012).

Figure 2. Real price of milk to producers (1990-2010). Producer price was deflated with the consumer price index December 2003=100 base (LACTODATA, 2012).

Florida y Hawaii son importadores regionales de leche y sus multiplicadores son 1.73 y 1.63 (USDA-NASS, 2004). En 1999 en Brasil el multiplicador era 2.25 (Hilgemberg e Hilgemberg, 2009) y reflejaba la integración del productor lechero a su economía. En contraste, Andalucía, que es la cuarta o quinta región productora de leche en España, presentaba en 2005 un multiplicador de 1.65 (Rueda, 2005) y para México en 2010 era 1.71 (Brambila, datos no publicados).

La integración del productor de leche con otros sectores de la economía en México es baja, comparado con otros países; es decir, el canal productivo no genera economías para demandar mejores forrajes, genetistas, veterinarios o innovación. En EE.UU. la producción de leche por vaca aumentó (77.81 %) de 14.76 L diarios en 1980 a 26.24 L en 2010. En cambio en México la producción promedio en 1980 fue 10.68 L diarios por vaca y en 2010 fue 12.32 L, un crecimiento de 15.35 %. Si se paga un precio mínimo que permita la capitalización de la unidad de producción sería posible mejorar la calidad del ganado, del forraje y de los servicios de asistencia, como veterinarios y genetistas.

Además del volumen mayor de producción también se requiere escala y asociación mayor para que el canal productivo de la leche en México se adapte a las exigencias nuevas de la producción. Por ejemplo, podría aprovecharse el estiércol para producir biogás, y reducir la huella ambiental en el transporte del producto, identificar y prevenir enfermedades nuevas y aumentar la fuerza de negociación.

El objetivo de este estudio fue calcular un precio mínimo que permita al productor lechero capitalizarse, aumentar su volumen de producción, integrarse a otros sectores de la economía y aumentar su fuerza de negociación en el mercado, de manera que el aumento del precio primario (al productor) no repercuta en el precio derivado (el consumidor). Para esto, el porcentaje que el productor ganadero recibe del precio que paga el consumidor debe aumentar y el que percibe el detallista debe disminuir. La hipótesis fue que hay un precio mínimo (que permite desarrollar la cadena productiva de un sector) al productor lechero que puede impulsar la producción nacional de leche en un plazo (10 años) suficiente para abastecer el mercado mexicano y reducir o eliminar su importación, y aumentar la integración de este sector con los otros sectores de la economía. Se postula que la producción lechera puede crecer lo suficiente para aumentar su multiplicador económico.

Milk producer integration with other sectors of the economy in México is low, compared to other countries; *ie*, the productive channel does not generate economies allowing to the demand of better fodder, geneticists, veterinarians or innovation. In the USA milk production per cow increased (77.81 %) from 14.76 L per day in 1980 to 26.24 L in 2010. In contrast, in México the average production in 1980 was 10.68 L per cow daily and 12.32 L in 2010, an increase of 15.35 %. If a minimum price is paid allowing the capitalization of the production unit, it would be possible to improve the quality of livestock, forage and services, such as veterinarians and geneticists.

Besides the larger volume of production, larger scale and greater association are also required so that the productive channel of milk in México meets the new production requirements. For example, manure could be used to produce biogas and reduce environmental damage in the product transport; also the possibility to identify and prevent new diseases, and increase the bargaining power.

The aim of this study was to calculate a minimum price allowing dairy producers to capitalize, increase production volume, integrate into other sectors of the economy and increase their bargaining power in the market, so that the primary price increase (the producer) has no effect on the resulting price (the consumer). To accomplish this, the percentage that livestock producers receive from the price paid by consumers must increase and that earned by retailers must decrease. The hypothesis was that there is a minimum price (that allows developing the productive chain of a sector) for dairy producers that can boost the domestic production of milk in a time (10 years) sufficiently long to supply the Mexican market and reduce or eliminate its imports, and increase the association of this sector with other sectors of the economy. The hypothesis was that milk production can grow sufficiently to increase its economic multiplier.

MATERIALS AND METHODS

The market consists of primary demand (dp), the final consumer's, and derived demand (dd), the one made by the supermarket to the processor and the latter to the producer. There is also a primary supply (op) which is made by the producer, and a derived supply (od), what the processor and the supermarket make to the consumer. Thus, the market sets

MATERIALES Y MÉTODOS

El mercado está compuesto de la demanda primaria (dp), la del consumidor, y la demanda derivada (dd), la que hace el supermercado al procesador y éste al productor. Además hay una oferta primaria (op) que hace el productor, y una oferta derivada (od) que hace el procesador y el supermercado al consumidor. Así, el mercado define un precio al productor (Pp) según op, la demanda derivada (dd) y el mercado del consumidor, que define el precio al consumidor (Pc) según la oferta derivada (od) y la demanda primaria (dp). La diferencia entre Pc y Pp es el margen de comercialización (Figura 3).

Aunque el producto que demanda el consumidor no es exactamente el mismo que ofrece el productor, es posible hacer la conversión técnica para expresar la cantidad de equilibrio (\hat{Q}) en términos del producto primario.

La diferencia de Pc y Pp es el margen de comercialización, que en México se distribuye así: $0.47Pc + 0.16Pc + 0.37Pc = Pc$; donde $0.47Pc$: margen del detallista, $0.17Pc$: margen del procesador, $0.37Pc$: Pp: precio al productor (INALE, 2011).

La reacción del mercado a los cambios de precio se mide por las elasticidades. La elasticidad es el cambio proporcional de la cantidad ofrecida o demandada como respuesta a un cambio proporcional de precios y está representada por:

$$\ell = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} \quad (1)$$

Las elasticidades de la demanda primaria y derivada se estiman mediante:

$$\ell_{dd} = \ell_{dp} \cdot \frac{Pp}{Pc} = \frac{\partial Q}{\partial P_d} \cdot \frac{P_d}{Q} \cdot \frac{Pc}{Pc}$$

donde, ℓ_{dd} : elasticidad demanda derivada, ℓ_{dp} : elasticidad demanda primaria.

Las elasticidades de la oferta primaria y derivada se estiman:

$$\ell_{od} = \frac{\partial Q}{\partial P_c} \cdot \frac{Pc}{Q} = \frac{\partial Q}{\partial P_c} \cdot \frac{P_c}{Q} \cdot \frac{Pp}{Pp} = \ell_{op} \cdot \frac{Pc}{Pp}$$

donde, ℓ_{od} : elasticidad oferta derivada, ℓ_{op} : elasticidad oferta primaria.

Si ℓ_{op} es menor en términos absolutos que ℓ_{dp} , entonces el mercado es convergente y tiende a responder en forma ordenada a los cambios de precios y a un equilibrio. Cuando la elasticidad

a price (Pp) to producers based on op, derived demand (dd), and consumer market, which defines the consumer price (Pc) in accordance with derived supply (od) and primary demand (dp). The difference between Pc and Pp is the marketing margin (Figure 3).

Although the product that consumers demand is not exactly the same as that supplied by the producer, it is possible to do the technical conversion to express the balance amount (\hat{Q}) in terms of the primary product.

The difference between Pc and Pp is the marketing margin, which in México is distributed as follows: $0.47Pc + 0.16Pc + 0.37Pc = Pc$; where $0.47Pc$: retailer margin; $0.17Pc$: processor margin; $0.37Pc$: Pp: producer price (INALE, 2011).

The market reaction to price changes is measured with the elasticities. Elasticity is the proportional change in quantity supplied or demanded in response to a proportional change in prices and is represented by:

$$\ell = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} \quad (1)$$

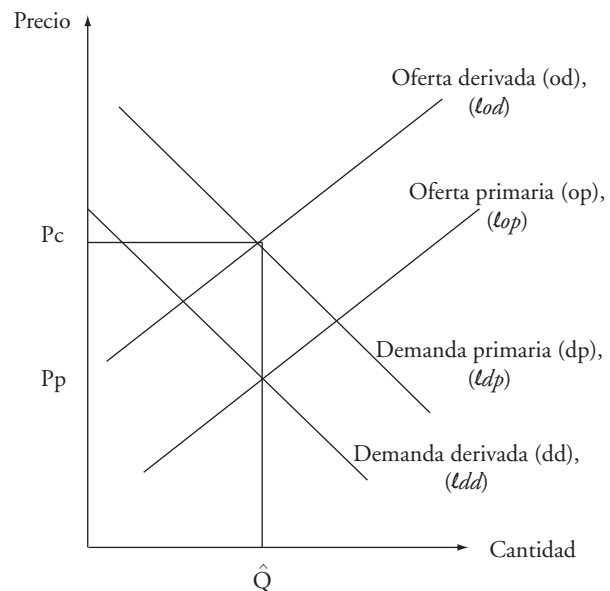


Figura 3. Mercado del productor y mercado del consumidor. Pc: precio al consumidor; Pp: precio al productor; ℓ_{dd} : elasticidad demanda derivada; ℓ_{dp} : elasticidad demanda primaria; ℓ_{od} : elasticidad oferta derivada; ℓ_{op} : elasticidad oferta primaria; \hat{Q} : cantidad de equilibrio (Tomek y Robinson, 2003).

Figure 3. Producer market and consumer market. Pc: consumer price; Pp: producer price; ℓ_{dd} : derived demand elasticity; ℓ_{dp} : primary demand elasticity; ℓ_{od} : derived supply elasticity; ℓ_{op} : primary supply elasticity; \hat{Q} : equilibrium quantity (Tomek and Robinson, 2003).

de la d_p es negativa, éste es el caso de bienes normales como la leche, el mercado tiende a converger en un equilibrio en forma oscilatoria (Brambila, 2011).

La op , como en el caso de la leche, responde en el corto plazo al cambio de precios que se mide con ℓ_{op} , pero los precios tienen un efecto de largo plazo que permite el ajuste de la producción de leche, por ejemplo, la cantidad, la calidad del hato, la calidad de la leche, que se mide con la elasticidad de la oferta de largo plazo (ℓ_{opl}) (Figura 4).

Si una cantidad o producción meta (Q_m) nacional se fija en el largo plazo, entonces con el empleo de las elasticidades puede encontrarse el precio umbral (P_u) (que debe mantenerse en el tiempo). Este P_u se calcula con:

$$Q_a (1 + (\ell_{opl})w) = Q_m; P_u = P_a(1 + w)$$

donde Q_a : producción actual de leche, Q_m : producción meta de largo plazo, ℓ_{opl} : elasticidad de la oferta primaria en el largo plazo, P_a : precio actual de leche (\$/litro), P_u : precio umbral requerido para alcanzar la meta, w : incremento porcentual del precio requerido.

Las variables conocidas son: Q_a , P_a , ℓ_{opl} y Q_m ; las desconocidas son: w y P_u . Si se obtiene Q_m , P_u y la cantidad de recursos necesarios para producir el bien pueden estimarse con la expansión de la cadena productiva (Figura 5).

Los precios y cantidades, de la producción nacional y de la importación de leche en equivalente se obtuvieron del Sistema de Información Agroalimentaria y de Consulta (SIACON) publicado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La ℓ_{dp} y ℓ_{op} se obtuvieron de el modelo econométrico publicado por Ramírez *et al.* (2010). Datos de los gastos para producir 1000 L de leche para diferentes tipos de sistemas de acuerdo con Del Valle y Álvarez (1997) fueron: intensivo (raza Holstein en 95 %, con 265 vacas promedio por hato, que producen 4 a 6 mil L/vaca/año, la duración promedio de lactancia es 10 meses); semi-intensivo (el ganado es Holstein y cruza, con 25 vacas por hato, que producen 1.6 a 2.8 mil L/vaca/año); familiar (tamaño promedio del hato es 5 a 20 vacas, con producción de 300 a 700 L/vaca/año); estos datos se obtuvieron de 20 entrevistas realizadas entre febrero y mayo del 2011. Las entrevistas no se realizaron con un muestreo formal, sino a encargados de ranchos dispuestos a dar la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación de ℓ_{op} (0.1912) y ℓ_{dp} (-0.2156) señalaron que el mercado de la leche en México, en 2009,

The elasticities of primary and derived demand are estimated by:

$$\ell_{dd} = \ell_{dp} \cdot \frac{P_p}{P_c} = \frac{\partial Q}{\partial P_d} \cdot \frac{P_d}{Q} \cdot \frac{P_c}{P_c}$$

where ℓ_{dd} : derived demand elasticity, ℓ_{dp} : primary demand elasticity.

The elasticities of primary and derived supplies are estimated with:

$$\ell_{od} = \frac{\partial Q}{\partial P_c} \cdot \frac{P_c}{Q} = \frac{\partial Q}{\partial P_c} \cdot \frac{P_c}{Q} \cdot \frac{P_p}{P_p} = \ell_{op} \cdot \frac{P_c}{P_p}$$

where ℓ_{od} : derived supply elasticity, ℓ_{op} : primary supply elasticity.

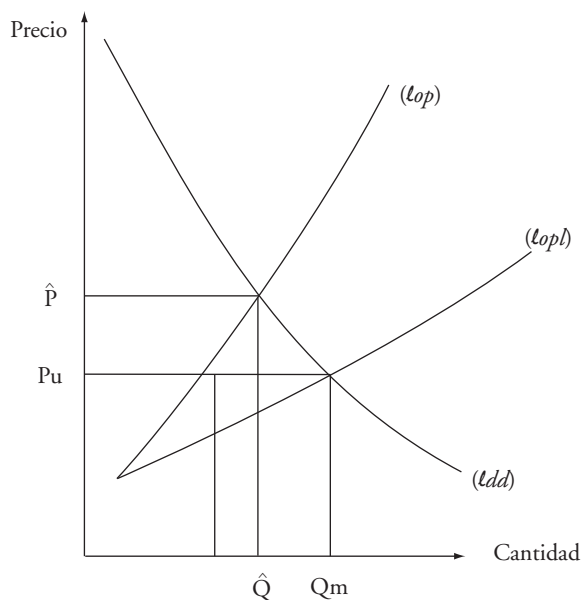


Figura 4. Elasticidades en el corto y en el largo plazo en el mercado del productor. \hat{P} y \hat{Q} son precios y cantidades de equilibrio; P_u : precio umbral; ℓ_{dd} : elasticidad demanda derivada; ℓ_{opl} : elasticidad oferta primaria de largo plazo; ℓ_{op} : elasticidad oferta primaria de corto plazo; Q_m : cantidad o producción meta (Tomek y Robinson, 2003).

Figure 4. Elasticities in the short and long term in the producer market \hat{P} and \hat{Q} are equilibrium prices and quantities; P_u : threshold price; ℓ_{dd} : derived demand elasticity; ℓ_{opl} : elasticity of long-term primary supply; ℓ_{op} : elasticity of short-term primary supply; Q_m : goal amount or production (Tomek and Robinson, 2003).

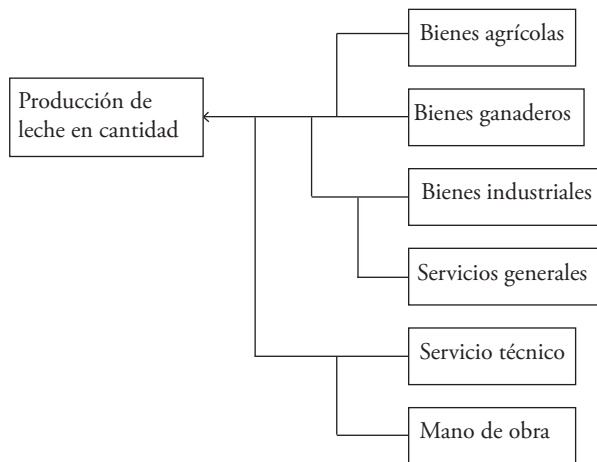


Figura 5. Demanda actual de recursos.
Figure 5. Current demand for resources.

era convergente y oscilatorio (-0.8868) (Cuadro 1), y puede estimarse el precio real para generar Qm. Los resultados de este estudio coinciden con los calculados para otros países. La elasticidad de la demanda de leche evaporada en EE.UU. es -0.276 y de leche fresca es -0.043 (USDA, 2013); Tomek y Robinson (2003) señalan que ℓ_{od} de lácteos es -0.300 y Tauer (1998) indica que ℓ_{op} es 0.25. Según la OECD (2004), la oferta de corto plazo fue 0.18 y la de Canadá 0.20.

Si la demanda por leche crece con la tendencia actual de 2.4% anual, en 10 años la demanda nacional será 16 965 724.77 miles L (13383597*1.024¹⁰). Si la demanda nacional es Qm, al usar $\ell_{opl}=1.6938$, el precio umbral debería ser: $Qa (1+(\ell_{opl})w)=Qm$; $10549038 (1+(6983)w)=16965724.77$; donde $w=0.3582$, $Pu = Pa(1+w)$; $6438=4740(1+0.3582)$, $Pu= 6438$ pesos de 2009 al productor por cada mil L de leche. Si el precio al consumidor final no cambia, hay que cambiar el margen al detallista (Figura 6).

El margen de comercialización tendría que cambiar a 0.55Pc=precio al productor, 0.20Pc=margen al procesador y 0.25Pc=margen al detallista, y éste último bajaría de 47 a 25 %. Estos márgenes de comercialización son equivalentes a los de Brasil, Argentina y Uruguay. Para lograr lo señalado se requiere que el productor y el procesador se asocien para alcanzar la fuerza de mercado necesaria para “negociar” con el detallista, quizás uniéndose en cooperativas, como los grupos Lala y Alpura, en México y otros países.

La fuerza de mercado para el productor aumenta si se eleva la proporción de establos que utilizan

If ℓ_{op} is smaller in absolute terms than ℓ_{dp} , then the market is convergent and tends to respond in an orderly manner to changes in prices and balance. When the elasticity of dp is negative - this is the case of normal goods such as milk - the market tends to converge to an equilibrium in an oscillatory manner (Brambila, 2011).

The op, as in the case of milk, responds in the short term to price change measured it by using ℓ_{op} , but prices have a long-term effect, which allows adjustment of milk production, for example, the amount, quality of the herd, and of milk, which is measured with the elasticity of long-term supply (ℓ_{opl}) (Figure 4).

If a national goal amount or production (Qm) in the long-term is set, then with the use of elasticities the threshold price (Pu) may be set and maintained over time. The Pu is calculated with:

$$Qa (1+(\ell_{opl})w)=Qm; Pu = Pa(1+w)$$

where Qa: current production of milk; Qm: long-term goal production; ℓ_{opl} : primary supply elasticity in the long run; Pa: current price of milk (\$/liter); Pu: threshold price required to achieve the goal; w: percentage increase of the price required.

The known variables are: Qa, Pa, ℓ_{opl} and Qm; the unknown are: w and Pu. If Qm is obtained, Pu and the amount of resources needed to produce the commodity can be estimated with the expansion of the production chain (Figure 5).

The prices and amounts of domestic and imported milk were obtained from the Agricultural Information and Reference System (SIACON), published by the Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries and Food (SAGARPA) and the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). The ℓ_{dp} and ℓ_{op} were obtained from the econometric model published by Ramirez *et al.* (2010). Data of the cost to produce 1000 L of milk for different types of systems, according to Del Valle and Álvarez (1997), were: intensive (95 % Holstein cows, on average 265 specimens per herd, producing 4000 to 6000 L/cow/year; the average lactation period is 10 months); semi-intensive (the cattle is Holstein and crossbred, with 25 cows per herd, producing 1.600 to 2.800 L/cow/ year); and family (herd size varies from 5 to 20 cows, producing 300 to 700 L/cow/year). These data were obtained from 20 interviews conducted between February and May 2011, and followed no sampling procedure to perform them, but simply addressed ranch managers willing to give information.

RESULTS AND DISCUSSION

The ℓ_{op} (0.1912) and ℓ_{dp} (-0.2156) ratio indicated that the dairy market in México, in 2009, was

Cuadro 1. Indicadores del mercado de la leche en México (2009).
Table 1. Milk market indicators in México (2009).

Indicador		Resultado
Cantidad producida de leche doméstica	Q_o	10 549 038 miles L
Cantidad demandada total de leche	Q_d	13 383 597 miles L
Importaciones de leche en equivalente	Im	2 834 559 miles L
Precio al productor nacional	P_p	\$4 740/mil L
Precio al consumidor nacional	P_c	\$10 465/mil L
Elasticidad demanda primaria	ℓ^{dp}	-0.2156
Elasticidad oferta primaria	ℓ^{op}	0.1912
Elasticidad demanda derivada	ℓ^{dd}	-0.0977
Elasticidad oferta derivada	ℓ^{od}	0.4221
Elasticidad oferta primaria de largo plazo	ℓ^{opl}	1.6983
Margen del detallista (supermercado)	$0.47P_c$	\$4 918.55/mil L
Margen del procesador (pasteurizador)	$0.16P_c$	\$1 674.40/mil L
Precio al productor	$0.37P_c$	\$3 872.05/mil L

Fuente: elaboración propia ♦ prepared by the authors.

tecnología intensiva; aumenta menos con la semi-intensiva y se reduce al mínimo con la asociación familiar. Si la producción nacional de leche aumentara de 10.55 a 16.97 billardos L, la cadena productiva aumentaría (Cuadro 2).

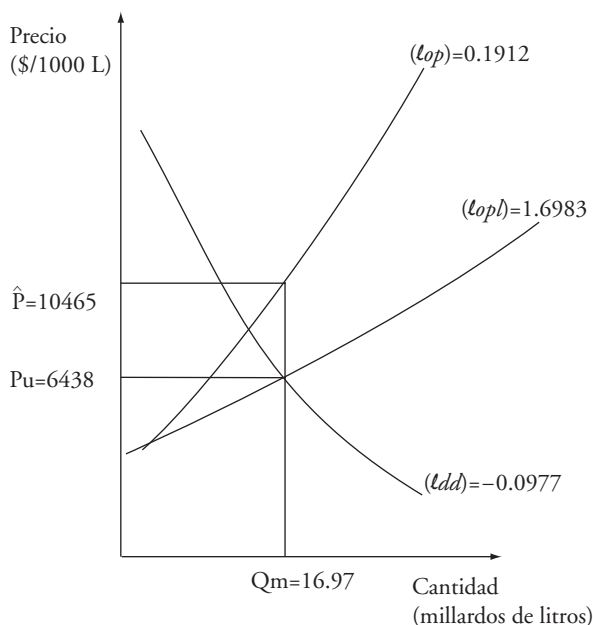


Figura 6. El mercado de la leche en México en el largo plazo (10 años).

Figure 6. The milk market in México in the long term (10 years).

convergent and oscillatory (-0.8868) (Table 1), and the actual price can be estimated to generate Q_m . The results of this study are consistent with those calculated for other countries. The elasticity of demand of evaporated milk in the US is -0.276 and fresh milk is -0.043 (USDA, 2013); Tomek and Robinson (2003) indicate that dairy ℓ_{od} is -0.300, and Tauer (1998) point out that ℓ_{op} is 0.25. According to the OECD (2004), the short-term supply is 0.18 and Canada's 0.20.

If the demand for milk increases with the current trend of 2.4 % per year, in 10 years domestic demand will be 16 965 724.77 thousand L ($13383597 * 1.024^{10}$). If domestic demand is Q_m , using $\ell_{opl} = 1.6938$, the threshold price should be: $Q_a (1 + (\ell_{op}) w) = Q_m$; $10549038 (1 + (6983) w) = 16965724.77$, where $w = 0.3582$, $P_u = P_a (1 + w)$ $6438 = 4740 (1 + 0.3582)$, $P_u = 6438$ pesos of 2009 to producer per thousand L milk. If the price to final consumer does not change, the retailer margin must change (Figure 6).

The marketing margin would have to change to $0.55P_c =$ producer price, $0.20P_c =$ processor margin, and $0.25P_c =$ retailer margin, and the latter would drop from 47 to 25 %. These marketing margins are equivalent to those of Brazil, Argentina and Uruguay. To achieve the above figures the producer and the processor would need to associate in order to achieve the necessary market power to “negotiate” with the

Según los datos de las encuestas por litro de leche, agrupados y multiplicados por la parte proporcional que corresponde a cada forma de producción, la producción debe cambiar de 50 % intensivo, 21 % semi-intensivo y 29 % familiar a 71, 15 y 14 %. El incremento del sistema intensivo sería posible si todos los semi-intensivos cambian a intensivos y la mitad de los familiares a semi-intensivos (empresas grandes y cooperativas). Estos resultados se basan en las acciones realizadas en California, Nuevo México, Texas y Brasil para fomentar la organización de empresas grandes y cooperativas (MacDonald *et al.*, 2007; Ostrowski y Deblitz, 2001). Si se paga el precio mínimo en el largo plazo y se cambia la estructura de producción a favor de unidades con sistema intensivo, la demanda que los productores de leche hacen a otros sectores aumenta en promedio 67.77 %, principalmente al agrícola (forrajes) y al de los servicios generales, junto con el número de jornales (58.22 %).

CONCLUSIONES

El precio mínimo que deberá recibir el productor de leche en México, en el largo plazo, para reducir la dependencia de importación de lácteos en el 2020, es \$ 6.44 por L de leche, en pesos de 2009; en este año el precio pagado fue \$ 4.74 pesos por L. Si se

retailer, perhaps joining in cooperatives, like Lala and Alpura groups in México and other countries.

The marketing power of producers increases if more farms use intensive technology; it increases less with the semi-intensive and goes down to a minimum with family association. If the national milk production increased from 10.55 to 16.97 billion L, the production chain would also increase (Table 2).

According to survey data per liter of milk, grouped and multiplied by the proportion that corresponds to each form of production, production should change from 50 % intensive, 21 % semi-intensive, and 29 % family technology to 71, 15 and 14 %. The increase in the intensive system would be possible if all the semi-intensive changed to intensive and half of the family systems to semi-intensive (large companies and cooperatives). These results derive from actions performed in California, New México, Texas and Brazil to promote the organization of large enterprises and cooperatives (MacDonald *et al.*, 2007, Ostrowski and Deblitz, 2001). If the minimum price is paid in the long run and the production structure is changed to units of intensive production system, the demand made by milk producers to other sectors increases on average 67.77 %, mainly agriculture (fodder) and general services, along with the number of wages (58.22 %).

Cuadro 2. Demanda de recursos en tres escenarios diferentes (millones de pesos del 2009).

Table 2. Demand for resources in three different scenarios (million pesos, 2009).

Demandas de recursos/escenarios	Actual	Futuro sin mejorar la organización	Futuro con mejorar la organización (Millones de pesos del 2009)
Bienes agrícolas	\$ 38034	\$ 61 185	\$ 61313
Bienes ganaderos	\$ 1490	\$ 2396	\$ 2779
Bienes industriales	\$ 2269	\$ 3 651	\$ 5347
Servicios generales	\$ 5855	\$ 9418	\$ 10 338
Servicios técnicos	\$ 2242	\$ 3606	\$ 3923
Equivalente en número de especialistas ^o	10 380	\$ 16 694	18 162
Mano de obra	\$ 4068	\$ 6544	\$ 6436
Equivalente en número de jornales anuales ^o	188 320	\$ 302 963	297 963

El equivalente en número de especialistas se calculó dividiendo el gasto en servicios técnicos entre 216 000 pesos, que es el sueldo anual de un técnico altamente calificado. El equivalente en jornales se obtuvo de dividir el gasto en mano de obra entre el salario mínimo anual que es 21 600 pesos (pesos de 2009) ♦ The equivalent in the number of specialists was calculated by dividing the technical services spending by 216 000 pesos, which is the annual salary of a highly skilled technician. The equivalent in wages was obtained by dividing the labor expense by the annual minimum wage that is 21 600 pesos (pesos of 2009).

paga ese precio mínimo la producción de leche nacional puede cubrir la demanda esperada para 2020 de 16.96 millardos L. Si la estructura de producción se fomenta para integrar horizontal y verticalmente a los productores, como en California, Nuevo México y Brasil, el poder de negociación del productor primario aumentará y éste recibirá precio mayor por su producto sin subir el precio al consumidor, reduciendo el margen al detallista, quien actualmente posee poder mayor de negociación. De acuerdo con las entrevistas al productor integrado vertical y horizontalmente le pagan entre 30 y 40 % más del precio de mercado.

En otros países pagar un precio mínimo es operativo porque el gobierno hace la compra a ese precio; en México puede ser LICONSA. En esos casos la integración horizontal y vertical da tratamiento fiscal, subsidio y crédito preferencial a las empresas o cooperativas lecheras que asocian a sus actividades a productores pequeños. De esta manera puede lograrse en México un volumen mayor de producción y economías de escala que permitan al productor primario un mayor poder de negociación. Además, al crecer el volumen de producción, la demanda que hace el sector lechero nacional a otros sectores puede aumentar hasta 67.77 % y 58.22 % el número de jornales, lo que reforzaría su capacidad de negociación con el gobierno debido a sus mayores impactos económicos.

LITERATURA CITADA

- Brambila P., J. J. 2011. Bioeconomía: Instrumentos para su Análisis Económico. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación - Colegio de Postgraduados (SAGARPA-COLPOS). México. 334 p.
- Brian W. G. 2011. Dairy markets data and graphs, Department of agricultural and applied economics. <http://future.aae.wisc.edu/tab/prices.html>. (Consulta: mayo 2012).
- Del Valle, R. M. C., y A. G. Álvarez M. 2007. La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN. México. 9 p.
- Hilgemberg C. T., and E. M. Hilgemberg. 2009. Brazilian milk and derived products sector in the nineties: an input-output analysis of its economic impacts and worker's profile. VII International Persa Conference. Sao Paulo, Brazil. 5 p.
- Instituto Nacional de la Leche de Uruguay (INALE). Julio de 2011. Comparativo de precios, producción de leche en varios países. <http://www.inale.org/>. (Consulta: mayo 2012).
- LACTODATA. 2012. www.lactodata.com. (Consulta: mayo 2012).
- MacDonald J., E. J. O'Donoghue, W. D. McBride, R. F. Nehrung, C.L. Sandretto, and R. Mosheim. 2007. Profits, cost, and the changing structure of dairy farming. United State

CONCLUSIONS

The minimum price that ought to be paid to dairy producers in México in the long term, in order to reduce dependence on dairy product imports in 2020 is \$ 6.44 per liter of milk, in pesos of 2009, year in which the price paid was \$ 4.74 pesos per L.

If that minimum price is paid, domestic milk production can meet the expected demand for 2020 of 16.96 billion L. If the production structure is encouraged to integrate producers horizontally and vertically, as in California, New México and Brazil, the bargaining power of primary producers will increase and they will get a higher price for their product without raising the consumer price, and reducing the margin to retailers, who currently have a greater bargaining power. According to interviews to producers integrated vertically and horizontally, they are paid between 30 and 40 % more than the market price.

In other countries, paying a minimum price is functional because the government is making the purchase at that price; in México, it may be the state-owned company LICONSA. In these cases, the horizontal and vertical integration give tax treatment, subsidies and preferential loans to dairy companies or cooperatives that associate with small producers. In this way, a larger volume of production and scale economies can be attained in México, allowing primary producers to having a greater bargaining power. In addition, with growing production volumes, the demand made by the national dairy sector to other sectors may increase up to 67.77 %, and 58.22 % the number of wages, which would strengthen their bargaining power with the government due to their higher economic impacts.

—End of the English version—

—*—

Department of Agriculture (USDA)-Economic Research Service (ERS), Economic Research Report (ERR-47). USA. 47 p.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2004. Technical paper Directorate for Food, Agriculture and Fisheries. Committee for Agriculture. París, Francia. www.oecd.org/dataoecd/16/48/34073467.doc. (Consulta: marzo 2013).

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. (Consulta: mayo 2012).
- Ostrowski, B., y C. Deblitz. 2001. Competitividad en producción lechera de los países de Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. International farm comparason network. Alemania. 43 p.
- Ramírez, J. R., J. A. García S., J. S. Mora F., y R. García M. 2010. Efectos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte sobre la producción de leche en México. Universidad y Ciencia del Trópico Húmedo. 3: 1-10.
- Rueda C., J. M. 2005. Stochastic analysis of input – output multipliers on the basis of use and make matrices. http://www.shaio.es/ioj1/PAP_IOJ1_upo_rue2.pdf. (Consulta: mayo 2012).
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SIACON-SAGARPA). 2011. Base de datos. México.
- Summer, D. A., and J. V. Balagtas. 2002. United States Agricultural Systems: an overview of U.S. dairy policy, en Roginski, H., J. Fuquay, P. Fox. Encyclopedia of dairy sciences. Elsevier Science Ltd. 1-2p. http://aic.ucdavis.edu/research1/DairyEncyclopedia_policy.pdf. (Consulta: mayo 2012).
- Tauer, W. L 1998. Estimates of individual dairy farm supply elasticities. Paper presented at the Northeastern Agricultural and Resource Economics Association Meetings. New York, USA. 105 p.
- Tomék, W., and K. L. Robinson. 2003. Agricultural Product Prices. Cornell University Press. Ithaca and London. Cuarta edición. USA. pp: 119-140.
- United States Department of Agriculture-Economic Research Service (USDA-ERS). 2013 Commodity and food elasticities. <http://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-and-food-elasticities>. (Consulta: marzo 2013).
- United States Department of Agriculture-National Agricultural Statistics Service (USDA-NASS). Mayo 2004. Bureau of economic analysis national milk producers federation. USA. 4 p.