

# Análisis de costos y estrategias productivas en la lechería de pequeña escala en el periodo 2000-2012

Fecha de recepción: 25.10.2012

Fecha de aceptación: 11.01.1013

*Rodolfo Rogelio Posadas Domínguez*  
Universidad Autónoma del Estado de México  
arielposadascueto@yahoo.com.mx

*Jesús Armando Salinas Martínez*  
Universidad Autónoma del Estado de México  
jesusrex79@yahoo.com.mx

*Nicolás Callejas Juárez*  
Universidad Autónoma de Chihuahua  
nicolascalejasjuarez@gmail.com

*Gregorio Álvarez Fuentes*  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
gregorio.alvarez@uaslp.mx

*José Herrera Haro*  
Colegio de Posgraduados  
haro@colpos.mx

*Carlos Manuel Arriaga Jordán*  
Universidad Autónoma del Estado de México  
cmarriagaj@uaemex.mx

*Francisco Ernesto Martínez Castañeda*  
Universidad Autónoma del Estado de México  
fernestom@yahoo.com.mx

## Resumen

Se analizó contablemente la evolución y desempeño de las estrategias productivas, económicas y comerciales utilizadas por productores lecheros de pequeña escala en la zona periurbana de Texcoco, México. Para tal motivo, los datos económicos y productivos fueron obtenidos de 1 023 lactancias en el periodo 2000-2012. Se utilizó la metodología general de costos para establecer las estructuras contables de los sistemas de producción y la metodología financiera de reajustabilidad de valores mediante la construcción de deflatores usando la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor. Se presenta evidencia que entre los periodos analizados el grupo de productores, ubicado en el estrato I, definió como estrategias una nula participación de mano de obra eventual y contratada, así como la independencia en la compra de insumos (ya que este estrato produce 90% de sus insumos); el estrato II disminuyó tres de los cuatro principales rubros del costo total de producción (alimentación, medicamentos y servicio reproductivo) e incrementó la utilidad promedio por litro de leche (\$2.00) con estrategias comerciales de venta; el estrato III definió como estrategias el aumento de productividad (59%), la disminución en costo (29%) del principal insumo (alimento) en la dieta y el aprovechamiento de la escala productiva para obtener la mayor entrada de ingresos por unidad productiva.

Palabras clave: costos de producción, estrategias económicas, insumos productivos, política económica, producción de leche.

## **Cost analysis and productive strategies in small-scale dairy systems in the period 2000-2012**

### **Abstract**

An accounting analysis was performed on the evolution and performance of productive, economic and marketing strategies implemented by small-scale dairy farmers in the peri-urban area of Texcoco, Mexico. Economic and production records for 1 023 lactation were obtained in two periods, 2000 and 2012. The general cost methodology was used to establish the accounting structures of these production systems, and the re-adjustment of values financial methodology through calculating deflated values based on data from the Mexican National Index of Consumer Prices. Evidence is presented that farmers in Stratum I defined as strategies not hiring temporary or permanent labour, as well as independence in the purchase of inputs (this Stratum produces 90% of its inputs). Stratum II reduced 3 of the main 4 items of the total production cost (feeding, medicines and breeding) and increased the mean profit per litre of milk (\$ 2.00 MXN) through selling strategies. Stratum III defined as their strategies increased productivity (59%), a reduction in the cost (29%) of the main input (feed) and taking advantage of their productive scale to obtain a higher receipt of revenues for the farm.

Keywords: production costs, economic strategies, productive inputs, economic policy, dairy production.

### **Introducción**

En el año 2010, el sector pecuario en México aportó el 45% del valor de la producción agropecuaria (SIAP, 2011), siendo la producción de leche uno de los tres sistemas producto con mayor presencia y aporte económico (CANILEC, 2012a). Tan sólo en 2010, de los 246 mil millones de pesos generados por los tres principales sistemas producto, la leche participó con el 21%, la carne en canal con el 66.5% y el huevo para plato con el 12.5% restante (SIAP, 2012).

Por lo anterior, se considera al subsector lechero como uno de los sistemas prioritarios en México, dada su importancia como sector proveedor de alimentos y generador de empleo, lo cual es apoyado por estadísticas del INEGI, que señalan que la leche es el tercer producto alimenticio más consumido en los hogares mexicanos; cabe aclarar que uno de cada diez pesos del gasto en los hogares corresponde a dicho producto.

En lo particular, el sistema lechero de pequeña escala ha jugado un papel importante en el desarrollo del sector lechero nacional; en la última década, investigaciones científicas mencionan la importancia en la contribución social y económica que la lechería de pequeña escala aportó a las familias y comunidades donde se desarrolla; su relevancia se sustenta al aportar ingresos a un número importante de familias campesinas, además de generar diferentes beneficios sociales y económicos (Arriaga *et al.*, 2002; Cesín *et al.*, 2007), frenar la migración en las zonas rurales (Arriaga *et al.*, 2002; Espinoza *et al.*, 2007) y conservar las tradiciones culturales de la gastronomía mexicana mediante un saber-hacer, aplicado en la transformación de leche a quesos artesanales (Cesín *et al.*, 2007). Asimismo, la pequeña lechería ha aprovechado eficientemente las ventajas comparativas que le brinda el núcleo familiar, la tenencia del minifundio para la producción de insumos y las zonas periurbanas donde se desarrolla la actividad para adoptar diferentes estrategias que les han permitido disminuir costos de producción (Salinas-Martínez *et al.*, 2010) y aumentar el grado de rentabilidad y competitividad sectorial.

El desempeño económico y financiero de un sistema empresarial como el agropecuario es, sin duda, uno de los aspectos más importantes y difíciles de determinar. En la búsqueda de su estimación se han creado medidas cuantitativas como utilidad, rentabilidad, liquidez y otras más, así como indicadores cualitativos como innovación, perspectivas de mercado y administración. No obstante, los indicadores cualitativos son menos estáticos y absolutos que los cuantitativos, en tanto que los segundos pueden ser opacados por factores como la consideración del tiempo en la obtención de beneficios, la omisión de los costos de oportunidad y las ventajas financieras a largo plazo (Morillo, 2001); además de la postura de la mayoría de los sistemas agropecuarios de no refinanciar sus activos fijos, la cual impacta en la descapitalización de las unidades productivas en el mediano y largo plazos.

La combinación en el uso de herramientas contables como la metodología general de costos de producción y financieras, así como la técnica de reajustabilidad de valores usando la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), pueden aportar elementos y ser herramientas que permitan inhibir la omisión del tiempo y costos de oportunidad en la construcción de indicadores cuantitativos con los que se puedan medir con mayor precisión la rentabilidad y discernir las estrategias adoptadas por los sistemas lecheros de pequeña escala en diferentes periodos.

En este sentido, existe evidencia en el ámbito nacional e internacional en la cual se ha hecho uso de herramientas contables y financieras por separado para determinar distintos objetivos, todos encaminados a mejorar las condiciones económicas en sistemas lecheros de pequeña escala, entre ellos, la estimación de rentabilidad (Somda *et al.*, 2005; Espinoza *et al.*, 2005; Espinoza *et al.*, 2007), competitividad (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), márgenes de comercialización (Espinoza *et al.*, 2008) y viabilidad económica (Argilés *et al.*, 2007). Sin embargo, hay pocos textos donde se haya hecho uso de metodologías contables y financieras en forma conjunta para examinar el comportamiento evolutivo de costos e ingresos y que a través de estos análisis se puedan aportar elementos para analizar estrategias implementadas por los sistemas productivos en el tiempo.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue analizar contablemente las estrategias productivas, económicas y comerciales que han adoptado los productores lecheros de pequeña escala en el periodo 2000-2012. La hipótesis central fue que las diferentes estrategias implementadas en las esferas productivas, económica y comercialmente a nivel de granja han permitido la rentabilidad a los productores para poder vivir de la actividad y seguir en el mercado de competencia actual.

## **Materiales y métodos**

### *Zona de estudio*

La investigación se llevó a cabo en el distrito de Desarrollo Rural de Texcoco (en las comunidades de San Miguel Coatlinchan, Santa Cruz, Cuahutlapan, Tocuila, Huexotla, Palmillas y La Trinidad) situado al nororiente del Estado de México en los periodos 2000-2012; dicho distrito ocupa el segundo lugar en producción de leche en el nivel estatal y el séptimo en el nacional (SIAP, 2012). Se caracteriza por su histórica vocación lechera, predominando en la actualidad la pequeña lechería, la cual basa su forma de producción en cultivos propios de alfalfa, maíz y avena. La raza predominante en la región es Holstein (95%) (INEGI, 2003).

### *Estimación del tamaño de muestra*

Para obtener la información de campo se empleó una encuesta por muestreo estadístico estratificado. El marco de muestreo se integró del padrón de la Asociación Ganadera Local del municipio de Texcoco en ambos periodos de análisis. El instru-

mento principal para la obtención de información fue una cédula de entrevista cuya estructura comprendió las partes correspondientes a productividad, infraestructura, manejo técnico, comercialización, los gastos derivados para la producción de leche y los ingresos por su venta. La información económica y productiva provino de 1 023 lactancias (305 días por lactancia) en los dos periodos de análisis (456 para el 2000 en 20 hatos lecheros y 567 en 2012 en 37 hatos).

La variable fundamental asociada al muestreo fue el tamaño de hato y se consideró a éste al ser un elemento determinante en la construcción y distribución del presupuesto de costos, ingresos y como en la rentabilidad del sistema. La estimación del tamaño de muestra final consideró un límite de error de estimación de 10% de la media muestral con un nivel de confianza del 95%; la ecuación utilizada fue la siguiente:

$$n = \frac{\left( \sum_{i=1}^L N_i S_{N_i} \right)^2}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^L N_i S_{N_i}^2} \quad (1)$$

Donde,  $n$  =tamaño de muestra final;  $N$ =tamaño de la población;  $N_i$  =número de productores del  $i$ -esimo estrato;  $S_{N_i}^2$  =varianza estimada del estrato ( $i$ );  $S_i$  =desviación estándar del  $i$ -esimo estrato;  $D^2$  =precisión, donde:

$$D^2 = \frac{d^2}{t_{\alpha/2}^2} \quad (2)$$

Donde,  $d^2$  = precisión del estimador;  $t_{\alpha/2}^2$  = valor obtenido de las tablas de distribución de  $t$  de Student con un  $t$ , 0.25,  $n$ ,  $gl$ ;  $d$ , 10% ( $\bar{y}$ ). La información para estimar el tamaño de muestra se presenta en el cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**Información base para calcular el tamaño de muestra**

Sistema de producción		$N_i$	$S_i$	$S_i^2$	$N_i S_i$	$N_i S_i^2$	$W_i$
Año 2000							
Estratos:	I	111.00	1.62	12.97	468.19	291.07	0.63
	II	56.00	2.66	7.48	270.80	395.73	0.32
	III	8.00	9.47	12.00	55.43	716.80	0.05
Total		175.00	13.74	32.45	794.42	1403.60	1.00
Año 2012							
Estratos:	I	130.00	3.60	2.62	179.75	1686.19	0.53
	II	99.00	2.74	7.07	148.87	740.76	0.40
	III	16.00	3.46	89.60	75.73	192.00	0.07
Total		245.00	9.80	99.29	404.34	2618.95	1.00

La asignación de la muestra por estrato en cada época analizada se realizó mediante distribución de Neyman; para ello, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n_i = \frac{N_i S_{N_i}}{\sum_{i=1}^L N_i S_{N_i}} \cdot n \quad (3)$$

Donde,  $n_i$  = número de productores por estrato;  $N_i$  = población del estrato ( $i$ );  $n$  = tamaño de la muestra por estrato;  $S_{N_i}$  = varianza de la población del estrato ( $i$ ). La muestra estratificada quedo conformada de la siguiente manera (ver cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Muestra estratificada de productores lecheros de pequeña escala por periodo productivo**

Estratos	Año 2000	Año 2012
Estrato I	9	22
Estrato II	7	12
Estrato III	4	4
Total	20	37

### *Análisis económico de la información*

Para determinar el análisis económico y el cambio en las estructuras contables de los años estudiados se adaptó la metodología general de costos de producción a la

metodología propuesta por Székely y Rascón (2005), la cual supone la construcción de deflatores individuales por rubro de costo y compara su comportamiento con el deflactor del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). En este sentido, el primer paso fue examinar la dinámica microeconómica en el crecimiento real de gastos e ingresos por litro de leche entre periodos productivos, identificando con estos resultados las estrategias económicas, comerciales y productivas que han adoptado los productores en cada periodo: 2000 y 2012. Posteriormente, se comparó el crecimiento individual de cada rubro de la estructura contable con el deflactor del INPC para analizar el ritmo de cambio del crecimiento en el precio de los insumos y el poder adquisitivo de los productores.

La estimación de las estructuras contables en cada periodo consideró un ajuste por concepto de inflación, para lo cual se tomó como punto de referencia la tasa de crecimiento del INPC del mes de septiembre (base segunda quincena de diciembre de 2010) de cada periodo. La ecuación que se consideró para la construcción de los deflatores individuales y compuestos fue la siguiente:

$$I_0^t(i) = \frac{y_{it}}{y_{i0}} \times 100 \quad (4)$$

Donde;  $y_{it}$ , y  $y_{i0}$ , son dos valores concretos de una magnitud o variable  $y_i$ , el primero de los valores corresponde al momento actual ( $t$ ) y el segundo al momento base o de referencia ( $t = 0$ ).

La comparación en las estructuras de costos de producción se pudo realizar mediante la aplicación de la técnica financiera de reajustabilidad de valores mediante la construcción de deflatores, la cual permitió llevar a valor presente los costos de producción de un litro de leche y poder así determinar cuál ha sido su comportamiento a través del tiempo. Esta técnica financiera incluye el comportamiento macroeconómico del país mediante la variación del INPC en los dos periodos de análisis. La ecuación utilizada para determinar la reajustabilidad de valores fue la siguiente:

$$\frac{\text{Valor a reajustar} \times INPC_{it}}{INPC_{i0}} \quad (5)$$

Donde;  $it$  y  $i0$ , son dos valores concretos de una magnitud o variable, donde el primero de los valores corresponde al INPC del año final evaluado ( $t$ ) y el segundo al INPC del año inicial evaluado ( $t = 0$ ).

## Resultados

### Producción

El promedio de producción presentó incrementos de 5.95 litros<sup>-1</sup> por vaca al día y 22.70 mil litros por ható al año entre el periodo productivo 2000-2012, en tanto que el inventario promedio se mantuvo prácticamente igual entre periodos. Por su parte, la productividad por vaca al día entre estratos mantuvo un comportamiento creciente al ostentar incrementos en el orden de 41.93% para el grupo de productores del estrato I, 40.07% para el estrato II y 49.55% para el estrato III (ver cuadro 3). Los resultados en la evolución de los parámetros productivos develan que el grupo de productores ubicados en el estrato III fue el más eficiente al lograr el mayor incremento, tanto en productividad promedio por vaca como en el aumento de vacas en producción (6.46%).

**Cuadro 3**  
**Evolución de algunos parámetros productivos en el periodo 2000-2012**

Rubro	Estrato I		Estrato II		Estrato III		$Y_{est} \pm \sqrt{Var(Y_{st})}$	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012	2000	2012
Promedio de P/E <sup>Y</sup> (miles de L/año)	28.20	35.31	63.03	84.27	136.65	217.60	44.30±0.5	67.00±0.4
Promedio de P/día	12.45	17.67	14.90	20.87	15.60	23.32	13.38±0.6	19.33±0.5
Vacas en producción	6.80	6.00	12.70	12.12	26.30	28.00	9.58±0.6	9.91±0.5
Variación PPE <sup>Y</sup> (%)	25.23		33.70		32.96			
Variación en PD <sup>λ</sup> (%)	41.93		40.07		49.55			
Variación VP (%) <sup>P</sup>	-11.76		-4.57		6.46			

<sup>Y</sup>=Producción por estrato; <sup>Y</sup>=Promedio de producción por estrato; <sup>λ</sup>=Producción diaria; <sup>P</sup>=Vacas en producción;  
 $Y_{est} \pm \sqrt{Var(Y_{st})}$  = Media ponderada

### Reajustabilidad de valores en la estructura de costos de producción

Con el objeto de poder hacer una comparación en términos de equilibrio económico entre los periodos productivos 2000 y 2012 se llevó el valor de los costos del periodo 2000 a valor del periodo 2012; este procedimiento permitió homogenizar los costos por litro de leche entre periodos pudiendo realizarse así la comparación entre estructuras económicas. Los resultados indican que las tres escalas de pro-



ductores analizados presentaron una estructura porcentual en costo por litro de leche superior en el rubro general de costos variables y costos fijos en el periodo 2000 actualizado, lo cual bajo los términos de eficiencia económica representa que entre los años 2000 y 2012 las tres escalas de productores analizadas disminuyeron el costo para producir un litro de leche en 2.88, 14.06 y 22.54% (ver cuadro 4). Esta eficiencia se sustenta en las diferentes estrategias productivas que cada escala aplica y en los aumentos de productividad obtenidos en doce años.

**Cuadro 4**  
**Reajustabilidad de valores en la estructura de costos totales para el periodo 2000-2012 (pesos/litro)**

Rubro	Estrato I		Estrato II		Estrato III	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012
Costos variables	3.48	3.70	3.74	3.38	3.68	3.01
Costos fijos	0.69	0.35	0.60	0.35	0.58	0.29
Costos totales	4.17	4.05	4.34	3.73	4.26	3.30
Crecimiento en CT (%)	-2.88		-14.06		-22.54	
Margen relativo CV (%)	83.45	91.36	86.18	90.62	86.38	91.21
Margen relativo CF (%)	16.55	8.64	13.82	9.38	13.62	8.79

*Comportamiento microeconómico por rubro de costo*

En el cuadro 5 se muestran los rubros que conforman las estructuras de costos de producción para los periodos 2000 y 2012, así como el deflactor específico para el caso de cada rubro de costo. En la parte inferior del cuadro se presenta el INPC, que es el índice utilizado por el INEGI para deflactor el ingreso en los hogares y la variable utilizada como medida de bienestar (Székely y Rascón, 2005). La comparación entre los deflatores por rubro de gasto y el INPC general es relevante, ya que si el INPC —que mide el crecimiento en la subida generalizada en los precios de los insumos para la producción de leche— crece a una tasa más rápida que el precio individual de los deflatores de la estructura de costos de producción entre los periodos analizados, entonces el costo de producir leche será menor en términos reales (relativo al INPC total); en cambio, si se utiliza el ingreso promedio de venta de un litro de leche como un indicador de flujo de capital entrante a las unidades de producción evaluadas deflactando su valor de este utilizando el INPC se podrán tener elementos que indiquen el grado de rentabilidad real de las tres escalas de producción evaluadas en los periodos 2000 y 2012.

Los resultados en el estrato I indican que entre el periodo 2000 y 2012 los productores lograron disminuir el costo del principal insumo para la producción de un litro de leche (alimento) en 9.34% (ver cuadro 5) equivalente a \$0.23 en el costo de producción, logrado en doce años de evolución y aprovechamiento eficiente de los recursos internos. Asimismo, se observa que el INPC creció a un mayor ritmo (70.03%) que el deflactor de los insumos, alimento, servicio reproductivo y depreciación de animales, lo cual —en términos de comparación— muestra un comportamiento decreciente en costo respecto al INPC general entre los años 2000 y 2012; este comportamiento devela que los productores del estrato I implementaron estrategias para disminuir el costo del principal insumo en la dieta y de su principal activo productivo (vacas en producción), aumentando con ello el grado de eficiencia económica para el periodo 2012.

**Cuadro 5**  
**Comparación del INPC y los deflatores por rubro de gasto para el estrato I (\$/litro)**

Rubro de la estructura de costo de producción	Costos deflactados	Costos deflactados	Tasa de crecimiento	Diferencia entre inflación general
	2000 <sup>‡</sup>	2012	2000-2012	y por rubro
	(A)	(B)	C= (B-A)/A	E= (C-D) <sup>‡</sup>
<i>Costos variables</i>				
Alimentación	2.45	2.23	-9.34%	-79.37%
Mano de obra	0.88	1.21	37.46%	-32.57%
Medicamentos	0.05	0.07	28.92%	-41.11%
Servicio reproductivo	0.05	0.04	-26.33%	-96.36%
Agua	0.01	0.04	342.03%	272.00%
Combustible	0.02	0.08	342.03%	272.00%
Luz	0.02	0.05	121.01%	50.98%
<i>Costos fijos</i>				
Dep. de construcciones	0.03	0.04	26.29%	-43.74%
Otros gastos	0.11	0.27	147.22%	77.19%
Dep. de animales	0.55	0.04	-93.18%	-163.21%

<sup>‡</sup>Costos deflactados del periodo 2000, llevados a valor de los costos del periodo 2012; <sup>‡</sup>(D)= Inflación general 2000-2012= 70.03%.

Fuente: BANXICO, 2012 (estimada con base en la segunda quincena de diciembre de 2010). El deflactor general y por rubro de gasto se estimó tomando el INPC del mes de septiembre de cada periodo analizado

Los resultados obtenidos en el estrato II resaltan que tres de los cuatro principales rubros que conforman los costos variables: alimentación, medicamentos y servicio reproductivo (ver cuadro 6) disminuyeron su costo entre los años productivos 2000 y 2012 (16.60, 60.07 y 40.11%) en \$0.49 por litro de leche producido, en tanto que los costos fijos siguieron la misma tendencia al disminuir su costo principalmente

en el rubro de depreciación de animales en 91.94% equivalente a \$0.42 por litro de leche. Este último comportamiento económico está explicado por la nula inversión que los productores destinan para la compra de pie de cría, ya que los reemplazos para la producción son seleccionados de las crías de su hato, situación por la cual han disminuido el costo en este rubro. El comparativo del crecimiento de los costos por rubro individual con el deflactor del INPC ratifica que los productores ubicados en el estrato II, implementaron estrategias para disminuir costos en términos reales en los rubros de alimentación, medicamentos, servicio reproductivo y depreciación de animales que en conjunto representan 58.07% de los costos para producir un litro de leche; esto confirma la capacidad que tienen los sistemas lecheros de pequeña escala para adaptarse a los escenarios cambiantes y aprovechar de manera eficiente sus recursos internos para disminuir costos.

**Cuadro 6**  
**Comparación del INPC y los deflatores por rubro de gasto para el estrato II (\$/litro)**

<b>Rubro de la estructura de costo de producción</b>	<b>Costos deflactados 2000<sup>ε</sup></b> <b>(A)</b>	<b>Costos deflactados 2012</b> <b>(B)</b>	<b>Tasa de crecimiento 2000-2012</b> <b>C= (B-A)/A</b>	<b>Diferencia entre Inflación General y por rubro</b> <b>E= (C-D)<sup>Ω</sup></b>
<i>Costos variables</i>				
Alimentación	2.49	2.07	-16.60%	-86.63%
Mano de obra	0.93	1.14	22.83%	-47.20%
Medicamentos	0.09	0.04	-60.07%	-130.10%
Servicio reproductivo	0.06	0.04	-40.11%	-110.14%
Agua	0.05	0.02	-60.07%	-130.10%
Combustible	0.11	0.05	-57.22%	-127.25%
Luz	0.02	0.03	79.68%	9.65%
<i>Costos fijos</i>				
Dep. de construcciones	0.03	0.04	19.79%	-50.24%
Otros gastos	0.11	0.27	148.13%	78.10%
Dep. de animales	0.46	0.04	-91.74%	-161.77%

<sup>ε</sup>Costos deflactados del periodo 2000, llevados a valor de los costos del periodo 2012; <sup>Ω</sup> (D)= Inflación general 2000-2012= 70.03%.

Fuente: BANXICO, 2012 (Estimada con base en la segunda quincena de diciembre de 2010). El deflactor general y por rubro de gasto se estimó tomando los INPC del mes de septiembre de cada periodo analizado

Uno de los principales resultados observados en las tres escalas de productores analizados fue el aumento gradual en costo del segundo rubro que ostenta la mayor participación en costo total (mano de obra); este comportamiento es importante,

puesto que en las condiciones de producción de los sistemas lecheros de pequeña escala tanto la poca dependencia a insumos externos como el aprovechamiento del capital humano son dos de las principales fortalezas que aprovechan eficientemente en su sistema productivo para disminuir costos y, coincidentemente, éstos son dos de los rubros que generan el mayor costo de producción (entre el 84 y 86% dependiendo el estrato productivo). Los resultados obtenidos en las tres escalas de productores analizados entre los periodos 2000 y 2012 indican que los productores de los tres estratos actuaron con estrategias para disminuir el costo sobre uno de los insumos que generan el mayor costo por litro de leche.

Los resultados obtenidos en el análisis del estrato III muestran la mayor eficiencia obtenida por este grupo de productores; sin embargo, estos resultados son referentes sólo al proceso de producción, ya que la parte de comercialización se analizó por separado. En el cuadro 7 se aprecia la evolución en cada parámetro individual donde la alimentación, que conforma el mayor costo de producción por litro de leche, disminuyó su costo en 29.22% entre los años 2000 y 2012, lo que es equivalente a \$0.78 por litro de leche producido; asimismo, al igual que en los estratos I y II se presenta una tendencia en la disminución de costo (92%) en el refinanciamiento de vacas en producción.

**Cuadro 7**  
**Comparación del INPC y los deflatores por rubro de gasto**  
**para el estrato III (\$/litro)**

Rubro de la estructura de costo de producción	Costos deflactados 2000 <sup>2</sup> (A)	Costos deflactados 2012 (B)	Tasa de crecimiento 2000-2012 C= (B-A)/A	Diferencia entre inflación general y por rubro E= (C-D) <sup>3</sup>
<i>Costos variables</i>				
Alimentación	2.67	1.89	-29.22%	-99.25%
Mano de obra	0.68	0.94	39.27%	-30.76%
Medicamentos	0.06	0.05	-16.05%	-86.08%
Servicio reproductivo	0.05	0.04	-6.72%	-76.75%
Agua	0.02	0.02	11.94%	-58.09%
Combustible	0.19	0.03	-86.01%	-156.04%
Luz	0.02	0.04	123.87%	53.84%
<i>Costos fijos</i>				
Dep. de construcciones	0.03	0.03	-16.05%	-86.08%
Otros gastos	0.11	0.23	107.88%	37.85%
Dep. de animales	0.44	0.04	-92.00%	-142.05%

<sup>2</sup>Costos deflactados del periodo 2000, llevados a valor de los costos del periodo 2012; <sup>3</sup>(D)= Inflación general 2000-2012= 70.03%.

Fuente: BANXICO, 2012 (Estimada con base en la segunda quincena de diciembre de 2010). El deflactor general y por rubro de gasto se estimó tomando el INPC del mes de Septiembre de cada periodo analizado

### *Dinámica económica en ingresos por la venta de leche*

El análisis en el comportamiento productivo de las tres escalas analizadas en los años 2000 y 2012 mostró las estrategias que utiliza cada estrato para disminuir costos y aumentar el margen de utilidad por litro de leche. Los resultados indicaron que entre los periodos de análisis los productores más eficientes para disminuir costo fueron los ubicados en el estrato III, seguidos de los estratos II y I. Sin embargo, el análisis contable permitió identificar sólo las estrategias en el proceso de producción y brindó conclusiones acerca de éste, no obstante, para cumplir con el objetivo de este trabajo y discernir la mayoría de las estrategias que implementan los productores de pequeña escala fue necesario analizar el proceso de comercialización de la leche, ya que éste influye directamente en el precio por litro de leche y en las utilidades finales recibas por cada estrato productivo.

Los resultados encontrados para el grupo de productores que conforman el estrato I muestran el cambio ocurrido entre los periodos 2000 y 2012. Se puede apreciar en el cuadro 8 que durante el periodo 2000 el estrato I fue el más eficiente en términos de comercialización, pues destinó el 64% de su producción diaria a la venta al menudeo con un diferencial en el precio de venta por litro de leche de \$1.8; sin embargo, para 2012 este estrato disminuyó este porcentaje en 45.31% al destinar sólo el 35% de su producción diaria para la venta al menudeo. Este comportamiento ubica a los productores del estrato I como los menos eficientes en términos económicos para el periodo 2012, pues consiguió la utilidad más baja de las tres escalas de productores analizados (\$1.40 por litro de leche promediando las ventas al mayoreo y menudeo). Cabe mencionar que de haber mantenido las condiciones productivas y comerciales del periodo 2000 el grupo de productores del estrato I obtendría actualmente \$1.75 de utilidad por litro de leche, \$0.35 menos de lo que actualmente genera.

El análisis en el grupo de productores del estrato II indica que entre los periodos productivos 2000 y 2012 consolidaron la comercialización como una de sus principales estrategias al aumentar su volumen de ventas al menudo de 35% en el periodo 2000 a 48% en el 2012. Esta estrategia le permitió a este grupo de productores obtener las mejores utilidades por litro de leche (\$1.95 promediando el precio por litro de leche al mayoreo y menudeo) de las tres escalas de productores analizados; asimismo, desplazó al estrato I como el grupo de productores que destinaba el mayor porcentaje de venta de leche al menudeo en 12 años. De seguir bajo las mismas condiciones de producción y comercialización para finales de 2012 el estrato

II sólo obtendría una utilidad de \$0.96 por litro de leche, \$0.99 menos de lo que obtiene bajo las formas de producción y comercialización actuales (ver cuadro 8).

Los resultados para los productores del estrato III indican que por cada litro que ponen en el mercado obtienen una utilidad en términos reales de \$1.79 (ver cuadro 8), \$0.16 menos de lo que obtienen los productores del estrato II. Estos resultados nos muestran que la eficiencia productiva obtenida por el estrato III fue desplazada por el proceso de comercialización de la leche, donde los productores del estrato II demostraron tener mayor capacidad de adaptación y negociación; por tanto, se puede decir que el precio es un factor determinante que puede desplazar o integrar a un sistema productivo en el mercado de competencia. No obstante, cabe resaltar que la escala de producción (tamaño de hatos) es un factor importante que permite al estrato III obtener los mayores ingresos por hatos de las tres escalas de productores entre los años 2000 y 2012.

El análisis de comercialización de la leche permitió tener un escenario diferente al productivo y, con ello, se evaluó desde otra perspectiva la capacidad de los productores para generar oportunidades y aprovechar la periurbanidad como una ventaja comparativa que funge en beneficio para la generación de estrategias comerciales, que permiten a los sistemas lecheros de pequeña escala aumentar el margen de utilidad por litro de leche.

**Cuadro 8**  
**Evaluación de la utilidad por litro de leche para**  
**los periodos 2000 y 2012 (pesos/litro)**

Rubro	Estrato I		Estrato II		Estrato III	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012
Costos de producción actualizados	4.17	4.05	4.34	3.73	4.30	3.29
Precio por litro de leche actualizado	5.92	5.45	5.30	5.68	5.55	5.07
Utilidad por litro de leche actualizada	1.75	1.40	0.96	1.95	1.25	1.79

## **Discusión**

En el periodo analizado se presentó una mayor eficiencia de los sistemas lecheros de pequeña escala al incrementar la productividad, manteniendo un promedio de hatos prácticamente igual entre los periodos 2000 y 2012. Sin embargo, la literatura presenta poca evidencia de este hecho, sobre todo para el tipo de sistema analizado.

Se observa que los incrementos en productividad por estrato siguieron una tendencia por tamaño de hato, resultados que coinciden con lo reportado por Carranza y Valdivia (2004) y Carranza-Trinidad *et al.* (2007), quienes mencionan que la productividad de los sistemas lecheros de pequeña y mediana escala en el centro-norte de México está fuertemente correlacionada con el tamaño de hato.

El rubro mano de obra representa para la lechería de pequeña escala una de sus grandes fortalezas y principales estrategias para aprovechar el capital humano con el que se dispone en el núcleo familiar. Los resultados en el grupo de productores del estrato I confirman que la mano de obra familiar presentó un comportamiento creciente por más de una década, lo que significó no sólo la oferta de trabajo asalariado en la región, sino además la ocupación de personas económicamente fuera del mercado laboral; similares resultados reportan Arriaga *et al.* (1999), quienes mencionan que la demanda de trabajo creada por la producción de leche y el carácter de los hatos pequeños generan un número importante de plazas de tiempo completo, parcial y eventual que permite a un buen número de familias campesinas y algunos trabajadores asalariados encontrar ocupación y una forma de vida en sus comunidades de origen. Por su parte, Cesín *et al.* (2007) mencionan que la pequeña ganadería lechera es una fuente de empleo para distintos miembros de la familia, incluyendo a aquellos que difícilmente encontrarían un trabajo remunerado, ya sea por la edad o por no disponer del tiempo necesario.

Esta última observación encuentra similitud con lo reportado por Perea-Peña *et al.* (2011), quienes resaltan la importancia de la mano de obra familiar, pero desde el punto de vista económico, ya que el aprovechamiento de esta ventaja comparativa mediante el capital humano que brindan los sistemas de pequeña escala es vital para mantener a flote al sistema, dadas en muchas ocasiones las bajas utilidades obtenidas. Otro caso se presenta en la pequeña lechería de Michoacán, donde se reporta que los costos de producción por litro de leche aumentan significativamente cuando se considera el costo de oportunidad de la mano de obra familiar, creando un balance negativo en la utilidad ya que el costo marginal de producir un litro de leche supera al ingreso marginal (Eneida *et al.*, 2011).

Los resultados de esta investigación encuentran semejanza con lo reportado por Eneida *et al.* (2011) debido a que las estructuras económicas en costos e ingresos muestran un desequilibrio cuando se le asignó un costo económico a la mano de obra familiar; sin embargo, aun considerando el costo de mano de obra familiar las tres escalas de productores analizados siguen siendo rentables al obtener be-

neficios extraordinarios por cada litro de leche que ponen en el mercado; es decir, sus ingresos superan los costos de producción, aunque cabe resaltar que la utilidad disminuye considerablemente sobre todo para el grupo de productores del estrato I; esto es comprensible, ya que utilizan el 97% de la mano de obra familiar para producir un litro de leche por sólo 70% del estrato II y 43% para el estrato III. Este comportamiento devela que los productores no sólo del estrato I, sino de las tres escalas de productores analizados, utilizan como una de sus principales estrategias el capital humano del núcleo familiar para disminuir costos y aumentar el margen de utilidad por litro de leche.

El uso de alimento en la producción pecuaria es una temática siempre debatible por su importancia en la productividad como en los costos totales de producción. En este estudio en particular, se observó un comportamiento eficiente en el uso de este recurso, ya que los productores ubicados en el estrato I presentaron una ventaja comparativa en la producción de sus propios insumos, produciendo el 90% de los mismos. La poca dependencia de insumos ha favorecido a los sistemas lecheros de pequeña escala aprovechando esta condición como un amortiguamiento a los escenarios difíciles y cambiantes (Arriaga *et al.*, 2002) que enfrentó el sistema entre los periodos 2000 y 2012; asimismo, la independencia de insumos juega un papel clave en la permanencia de los sistemas lecheros de pequeña escala en el mercado de competencia actual al brindar estabilidad minimizando el riesgo económico en la demanda de insumos en el mercado, el cual está sujeto a la volatilidad constante de los precios internacionales. En este sentido, la producción de insumos se convierte en una de las principales estrategias y fortalezas de los sistemas lecheros de pequeña escala, ya que les permite agregar valor mediante la producción de leche; estas características han jugado un papel importante para considerar a estos sistemas productivos como una opción de desarrollo rural atractiva, válida y viable (Espinoza *et al.*, 2002).

El grupo de productores ubicados en el estrato II presentó el mejor comportamiento en disminución de costo total por litro de leche entre los periodos 2000 y 2012 al lograr disminuir cinco de los siete rubros que conforman los costos variables, entre los cuales destaca el rubro de alimentación con una disminución de \$0.41 pesos por litro de leche. Estos resultados coinciden con lo reportado por Salinas Martínez *et al.* (2010) en un estudio llevado a cabo sobre lechería de pequeña escala en el nororiente del estado de México, donde se concluye que el aprovechamiento eficiente en insumos como alimentación y mano de obra familiar presentó una eficiencia en la reducción de costos de 30%. Otros autores como Garduño-Castro *et al.* (2009),



Anaya-Ortega *et al.* (2009) y Alfonso-Ávila *et al.* (2011) destacan la importancia en disminuir costos de alimentación y la señalan como una fortaleza interna, tanto para disminuir el efecto económico que supone la dependencia de insumos externos como para aumentar los beneficios por litro de leche.

En este sentido, los productores del estrato II emplean estrategias no sólo para disminuir costos como los ya mencionados, sino también para aumentar el nivel de ingresos mediante estrategias comerciales de venta de su producto, ya que el 48% de su producción diaria la destina al mercado de menudeo con un diferencial de más dos pesos aprovechando de esta manera la periurbanidad en la que se encuentran, el fácil acceso que tienen a los centros de procesamiento o distribución y a las estructuras sociales y económicas que ofrecen los núcleos poblados (Campero y Medina, 2004; Torres-Lima y Rodríguez-Sánchez, 2008) que les confieren y facilitan la movilidad del producto. Esta ventaja comparativa brindada por la comercialización coloca al grupo de productores del estrato II como la escala más eficiente en la obtención de utilidad por litro de leche, aprovechando la combinación lograda entre los periodos 2000 y 2012 en productividad y comercialización de su producto. Estos resultados difieren de lo reportado por Espinosa *et al.* (2008) en un estudio de caso en la lechería familiar del centro de México; estos autores señalan que los sistemas lecheros familiares presentan deficiencias en la organización y estrategia de venta de su producto, pues dejan de percibir parte del ingreso de la venta de leche al no encargarse de su comercialización, recalcando que esta práctica se da por la especialización en las actividades y la ausencia de las economías de escala en la distribución.

Así, los productores incapaces de insertarse en más de una actividad dentro de su cadena agroalimentaria disminuyen la rentabilidad de su sistema. En este estudio se demostró que la mejor eficiencia técnica para disminuir costos de producción y la mayor productividad por vaca de los productores del estrato III no fueron suficientes para competir con la rentabilidad cuando se evalúa más de un eslabón de la cadena, donde la mejor gestión en la comercialización de su producto es un factor clave que representa una ventaja económica a los productores del estrato II.

Los productores ubicados en el estrato III presentaron tres estrategias bien definidas entre los periodos 2000 y 2012, la primera de ellas referente a la mejor eficiencia para disminuir el costo del principal insumo (alimentación) en las tres escalas de productores analizados; los resultados evidencian que la evolución entre periodos productivos de este rubro disminuyó en 29%, equivalente a \$0.78 por

litro de leche. La segunda estrategia devela que obtuvieron el mayor aumento en productividad entre periodos analizados (59%), lo cual puede explicar la mayor eficiencia en la reducción de costo al diluir una productividad más grande por vaca entre los costos totales de producción; el resultado fue un menor costo por litro de leche. La tercera estrategia fue aprovechar la condición de la escala productiva para obtener la mayor entrada de ingresos por unidad productiva; esta estrategia permite tener un mayor flujo de efectivo disponible para cubrir las necesidades de la unidad y los satisfactores de los miembros de la familia. Los resultados obtenidos en este trabajo se asemejan a lo reportado por Alfonso-Ávila *et al.* (2011), quienes mencionan que los sistemas lecheros de pequeña escala deben acogerse las fortalezas internas con las que cuentan, las cuales permiten tener una capacidad de arrastre en beneficios como disminución de costos y aumento de utilidad por litro de leche puesto en el mercado.

El análisis de costos fijos en las tres escalas de productores analizados entre los periodos 2000 y 2012 indican una tendencia en la disminución de costo de su principal activo productivo (vacas en producción), el cual representa más del 50% de los activos necesarios para producir un litro de leche; ésta es una más de las fortalezas que se añaden a los sistemas lecheros de pequeña escala, la cual permite a la unidad productiva tener una renovación constante de su hato con su propio pie de cría a bajo costo de refinanciamiento. Asimismo, las tres escalas de productores presentaron un comportamiento creciente en el resto de sus activos fijos, lo cual devela que los productores invierten un porcentaje de sus ingresos en el mantenimiento de sus activos. El comportamiento anterior es de vital importancia en la evaluación económica de un sistema productivo, ya que de no considerar las erogaciones por concepto de activos fijos en la contabilidad final de los costos de producción, el efecto de su omisión se presenta cuando se requiera la reposición de los activos Magaña y Morales (2011) y su repercusión se dará en la falta de liquidez.

Considerando lo anterior, se puede decir que la composición porcentual del costo fijo tiene relevancia en la administración de la producción, ya que variaciones en los precios hacia la baja afectan en forma más sensible a los productores cuyo costo fijo es menor (Magaña y Morales, 2011), ya que este rubro determina el nivel de producción y mide el límite donde el sistema de producción en términos de eficiencia puede sostener el pago de sus activos fijos, por lo cual su contemplación dentro del cómputo final de la contabilidad de costos es determinante si no se quiere subestimar los costos de producción y determinar un grado de rentabilidad que no esté en función al sistema de producción.

El comparativo entre el deflactor compuesto y el deflactor del INPC demostró que entre los periodos analizados 2000 y 2012 el INPC creció a una mayor velocidad (70.03%) que prácticamente todos los rubros que sostuvieron los mayores costos de producción entre periodos productivos (depreciación de animales, otros gastos, combustible, agua, luz, medicamentos y alimento); este comportamiento indicó una condición de relativa estabilidad a lo largo de diez años en la producción lechera de pequeña escala, apoyada principalmente en las fortalezas o estrategias internas (uso de mano de obra familiar, la producción propia de insumos, estrategias de comercialización y volumen de producción puesto en el mercado) que son aprovechadas de manera eficiente por los productores para disminuir costos de producción y ampliar su margen de beneficios. Asimismo, la evolución positiva que ha tenido la tasa inflacionaria en el periodo examinado (de 8.06 en el 2000 a 4.77 en 2012) puede explicar una cierta incidencia para que las tres escalas de productores analizados presentaran costos de producción inferiores a los erogados en el periodo 2000; sin embargo, esta relativa disminución en la tasa inflacionaria contrasta con el pobre aumento en el salario y los aumentos constantes en los biocarburantes y cuotas de agua, dos de los rubros que presentaron crecimientos por arriba de la inflación en los resultados obtenidos.

## **Conclusiones**

Se presenta evidencia en sustento teórico y práctico que permite identificar contablemente, las acciones y estrategias llevadas a cabo por los productores durante los periodos 2000 y 2012. La presente investigación establece que las decisiones tomadas por los productores y que se reflejan económicamente en el aporte de rentabilidad de cada estrato analizado están basadas en el aprovechamiento de los factores internos de producción (uso de capital humano y producción de insumos) y la ventaja comparativa aprovechada por la periurbanidad de los sistemas mediante el eslabón de comercialización del producto, cada una de estas estrategias adoptadas de acuerdo con las características productivas individuales de cada escala productiva, así como en las expectativas y complejidad en el manejo de sus sistemas. La evidencia presentada mostró que se registraron avances significativos en disminución de costos, aumentos de productividad e ingresos para el periodo 2000 y 2012. Los productores del estrato I definieron como estrategias una nula participación de mano de obra eventual y contratada, así como la independencia en la compra de insumos (ya que este grupo de productores produce 90% de los insumos utilizados). En el estrato II lograron disminuir tres de los cuatro principales rubros que constituyen el costo total de producción (alimentación, medicamentos y servicio

reproductivo) e incrementaron la utilidad promedio por litro de leche (\$2.00) con estrategias comerciales de venta. Los productores del estrato III definieron como estrategias el aumento de productividad (59%), la disminución en costo (29%) del principal insumo (alimento) en la dieta, así como el aprovechamiento de la escala productiva para obtener la mayor entrada de ingresos por unidad productiva; esta estrategia permite tener un mayor flujo de efectivo disponible para cubrir las necesidades de la unidad y los satisfactores de los miembros de la familia. Los resultados de este trabajo pueden utilizarse en beneficio del sistema apuntalando sus fortalezas y actuando sobre sus deficiencias.

## Referencias

- Alfonso-Ávila, A. R., M. A. Wattiaux, A. Espinoza-Ortega, E. Sánchez-Vera y C. M. Arriaga-Jordán. (2011). Local feeding strategies and milk composition in small-scale dairy production systems during the rainy season in the Highlands of Mexico. *Trop Anim Health Prod* (3): 637-44.
- Anaya-Ortega, J. P., G. Garduño-Castro, A. Espinoza-Ortega y C. M. Arriaga-Jordán. (2009). Silage from maize (*Zea mays*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) or their mixture in the dry season feeding of grazing dairy cows in small-scale dairy production systems in the Highlands of Mexico. *Trop Anim Health Prod* (41): 607-616.
- Argilés, B. J. M. (2007). La información contable en el análisis y predicción de viabilidad de las explotaciones agrícolas. *Revista Economía Aplicada* (44): 109-135.
- Arriaga-Jordán, C. M., A. Espinoza-Ortega, H. Rojo-Guadarrama, J. L. Valdés-Martínez, E. Sánchez-Vera y S. Wiggins. (1999). Aspectos socioeconómicos de la producción campesina de leche en el valle de Toluca: I. Evaluación económica inicial. *Agrociencia* (33): 438-491.
- Arriaga-Jordán, C. M., B. Albarrán-Portillo, A. Espinoza-Ortega, A. García-Martínez y O. A. Castelán-Ortega. (2002). On-farm comparison of feeding strategies base on forages for small-scale dairy production systems in the highlands of central Mexico. *Experimental Agriculture* (38): 475-388.

- Campero, J. R., y M. P. A. Medina. (2004). Situación de los Recursos Zoogénicos en Bolivia. Documento de Trabajo No. 20. Dirección de Ganadería. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. La Paz, Bolivia: 52.
- CANILEC(2012a), Cámara Nacional de Industriales de la Leche. *Información estadística sobre producción de leche*. Disponible en: [http://www.canilec.org.mx/prod\\_leche.html](http://www.canilec.org.mx/prod_leche.html).
- CANILEC(2012b), Cámara Nacional de Industriales de la Leche. *Información estadística general*. Disponible en: [http://www.canilec.org.mx/inf\\_general.html](http://www.canilec.org.mx/inf_general.html).
- Carranza, T. R., y F. A. G. Valdivia. (2004). Evaluación de la cadena productiva lechera del estado de Aguascalientes, México. En *Memorias del Congreso Internacional Agroindustria Rural y Territorio. Universidad Autónoma del Estado de México* (VI): 59-78.
- Carranza-Trinidad, R. G., R. Macedo-Barragán, J. Cámara-Córdoba, J. Sosa-Ramírez, J. A. Meraz-Jiménez y G.A. Valdivia-Flores. (2007). Competitividad en la cadena productiva de leche del estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia* (41): 701-709.
- Cesín, V. A., F. M. Aliphath, V. B. Ramírez, H. J. G. Herrera y C. D. Martínez. (2007). Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuca en el estado de Tlaxcala, México. *Técnica Pecuaria en México* 45 (1): 61-67.
- Eneida, R. G. R., C. J. Herrera, R. R. Tzintzun, G. M. Ramírez y H. B. G. de la Tejera. (2011) Caracterización de los sistemas lecheros a pequeña escala en la región centro norte del estado de Michoacán, México. En V.B. Cavallotti et al. (editores). *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes* (2) Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. México: 69-80.
- Espinosa, O. V. E., H. G. Rivera y H. L. A. García. (2008). Los canales y márgenes de comercialización de la leche cruda producida en un sistema familiar (Estudio de caso). *Veterinaria México* 39 (1): 1-16.

- Espinoza O. A., J. C. Arriaga, M. C. Ramírez y S. Wiggins. (2002). La reconversión productiva en el Estado de México: Los productores del Valle de Toluca ¿maiceros o lecheros? En V. B. Caballotti y M. V. Palacio. *La ganadería en México: globalización, políticas, regiones y transferencia de tecnología*. México Universidad Autónoma de Chapingo. México: 146-159.
- , M. A. Álvarez, M. C. del Valle y M. Chauvete (2005). La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México. *Técnica Pecuaria en México* 43 (001): 39-56.
- Espinoza-Ortega, A., E. Espinosa-Ayala, J. Bastida-López, T. Castañeda-Martínez y C. M. Arriaga-Jordán. (2007). Small-scale dairy farming in the Highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Experimetal Agriculture* (43): 241-256.
- Garduño-Castro, Y., A. Espinoza-Ortega, C. E. González-Esquivel, B. Mateo-Salazar y C. M. Arriaga-Jordán. (2009). Intercropped oats (*Avena sativa*) – common vetch (*Vicia sativa*) silage in the dry season for small-scale dairy systems in the highlands of central México. *Trop Anim Health Prod* (41): 827-834.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2003) *Anuario Estadístico del Estado de México*. Aguascalientes. México.
- Magaña, M. M. A. y C. E. L. Morales. (2011). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración*, septiembre-diciembre (235): 99-119.
- Moral, B. L. E. del (2003) La producción de leche en pequeña escala en el valle de Toluca: un análisis de ingresos, Estudio de caso en la loma del salitre y Tenango de Arista, Tesis Doctoral, Colegio de Postgraduados.
- Morillo, M. (2001). Rentabilidad financiera y reducción de costos. *Revista Actualidad Contable Faces*, enero-junio 4 (004): 35-48.

Perea, P. M., O. A. Espinoza y V. E. Sánchez. (2011). Los capitales social, humano y físico en los procesos de innovación tecnológica de los sistemas campesinos de producción ovina en Michoacán. En V. B. Cavallotti *et al.* (eds.). *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes 2*. Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. México: 101-112.

Salinas, M. J. A., R. C. J. Peñuelas, O. A. Espinoza y C. F. E. Martínez (2010). Costos de producción en sistemas campesinos de producción de leche de vaca. En V. B. Cavallotti *et al.* (eds.). *Los grandes retos para la ganadería: Hambre, Pobreza y crisis Ambiental*. Departamento de Zootecnia CIESTAAM. Universidad Autónoma de Chapingo. México: 291-298.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2011). *Indicadores básicos del sector agroalimentario y pesquero* Disponible en: [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf).

————— (2012). *Base de datos estadísticos con relación a la producción pecuaria*. Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369).

Somda, J., M. Kamuanga y E. Tollens. (2005). Characteristics and economic viability of milk production in the smallholder farming systems in the Gambia. *Agric Syst Hol* (85): 42-58.

Székely, M. y E. Rascón. (2005). México 2000-2002: Reducción de la pobreza con estabilidad y expansión de programas sociales. *Economía Mexicana* (2): 217-269.

Torres-Lima, P., y L. Rodríguez-Sánchez (2008). Farming dynamics and social capital. A case study in the urban fringe of Mexico City. *Environment Development and Sustainability* (10): 193-208. 