



Revista Mexicana de Agronegocios

ISSN: 1405-9282

aarras@uach.mx

Sociedad Mexicana de Administración

Agropecuaria A.C.

México

Bobadilla-Soto, Encarnación Ernesto; Rebollar-Rebollar, Samuel; Rouco-Yáñez, Antonio; Martínez-Castañeda, Francisco Ernesto

DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN GRANJAS PRODUCTORAS DE LECHÓN

Revista Mexicana de Agronegocios, vol. XVII, núm. 32, enero-junio, 2013, pp. 268-279

Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C.

Torreón, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14125584010>

- [Cómo citar el artículo](#)
- [Número completo](#)
- [Más información del artículo](#)
- [Página de la revista en redalyc.org](#)

 redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN GRANJAS PRODUCTORAS DE LECHÓN

Encarnación Ernesto Bobadilla-Soto¹, Samuel Rebollar-Rebollar²,
Antonio Rouco-Yáñez³, Francisco Ernesto Martínez-Castañeda^{4*}

Cost production determination of piglets farms

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the production costs of 1249 litters weaned (mating-weaning) on small scale pig farms in different regions of highlands in Mexico during one year (July 2010 to June 2011). Three strata were defined according to the number of sows: Stratum I, 5-10 (n = 8) Stratum II 11-49 (n = 10), Stratum III 50-100 (n = 4). Net income was positive for all strata. Stratum I with \$ 206 (unpaid labor) and \$ 12 (with paid labor), Stratum II with \$ 152, and Stratum III with \$ 165 Mexican pesos per piglet sold (14.49, 0.84, 10.69 y 11.60 US dollar with a rate of peso-dollar of 1:0.0703), the relationship B/C were: Stratum I = 1.53% (unpaid labor) and 1.04% (with paid labor), Stratum II with 1.35% and Stratum III with 1.39%.

Keywords: fixed costs, variable costs, pig, gain, profit.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar los costos de producción de 1249 camadas de lechones destetadas (cubrición-destete) en granjas productoras de lechón de pequeña escala, en diferentes regiones del altiplano en México, durante un año (julio 2010 a junio 2011). Se definieron tres estratos de acuerdo al número de cerdas reproductoras: Estrato I de 5-10 (n=8); Estrato II de 11-49 (n=10); Estrato III de 50-100 (n=4). La ganancia neta fue positiva para todos los estratos: Estrato I de \$206 pesos por lechón vendido, sin considerar el pago por concepto de mano de obra y \$12 con pago de mano de obra; Estrato II de \$152; y Estrato III de \$165 (14.49, 0.84, 10.69 y 11.60 dólares estadounidenses, con una tasa peso-dólar de 1:0.0703). La relación B/C fue, para el Estrato I = 1.53 % (sin pago de mano de obra) y 1.04 % (con pago de mano de obra); Estrato II de 1.35 %; y Estrato III 1.39 %.

Palabras claves: Costos fijos, costos variables, porcicultura, ganancia, beneficio.

INTRODUCCIÓN

En una economía abierta, como la mexicana, con más de una decena de tratados y acuerdos comerciales en tres continentes, las actividades económicas están sujetas al entorno internacional y, la porcicultura mexicana no es la excepción. Esta se enfrenta a un mercado internacional que presenta tres características principales: a) productores altamente eficientes,

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. Ignacio López Rayón Sur 510. Col Cuauhtémoc. Toluca, Estado de México. 50130.

² Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 67.5, carr. Toluca-Tejupilco. Col. Barrio de Santiago SN. Temascaltepec, Estado de México. 51300.

³ Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Campus Espinardo. Murcia, España. 30100.

⁴ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. Ignacio López Rayón Sur 510. Col Cuauhtémoc. Toluca, Estado de México. 50130. fernestom@yahoo.com.mx. *Autor responsable.

que les permite reducir sus costos de una forma dinámica; b) productores con altos niveles de apoyos y subsidios directos e indirectos, que provocan excedentes artificiales de producción c) productos no consumidos en los países de origen y saturan mercados internacionales ocasionando consigo el desplome de precios y d) mercados fuertemente protegidos a importaciones (Nava *et al.*, 2009). En México, el sector porcícola tecnificado es competitivo tanto a nivel nacional como internacional (Gómez *et al.*, 2011) en tanto que la porcicultura semitecnificada y de pequeña escala, están desprotegidos de las importaciones de carne de cerdo, los apoyos y subsidios para este sector son pocos o nulos y, enfrentan una competencia desigual.

En 2010, la porcicultura mexicana produjo 1.2 millones de toneladas (t) de carne en canal, que en términos monetarios representó un total de 33.6 millones de pesos. El Estado de México, aportó, aproximadamente, 20 mil t de carne en canal (1.7% del total nacional). En dicho Estado, la porcicultura semitecnificada y de pequeña escala representó más del 50 % (Batres-Márquez *et al.*, 2006; Perea-Peña *et al.*, 2011). La producción de carne de cerdo en la entidad mexiquense, en los últimos 30 años, ha tenido una tasa de decremento anual de 5%. En ese periodo, la pérdida acumulada ascendió a casi 70 mil t, y destacan como principales factores: crisis recurrentes en la década de los ochentas y noventas, la falla de ajuste a los nuevos escenarios económicos y de competencia de poricultores a nuevas condiciones del mercado, entrada en vigor del TLCAN (Bobadilla *et al.*, 2010), crecimiento desmedido de la población y presión de la mancha urbana. La disminución en el número de explotaciones agropecuarias, se produce por inviabilidad económica, más que por problemas de liquidez, la insolvencia financiera es un problema esporádico. Las explotaciones agropecuarias evitan la quiebra financiera por medio de la venta de activos, a través de la reducción de inventarios y no haciendo inversiones (Argilés, 2007).

Los sistemas de producción de porcino de pequeña escala, se han mantenido gracias a una compleja red de interacciones sociales y económicas que han permitido su permanencia (Ramírez-Flores y Martínez-Castañeda, 2010), entre las que destacan: acceso a mercados locales (Batres-Márquez *et al.*, 2006) y estructuras económicas que ofrecen los núcleos poblados (Torres-Lima y Rodríguez-Sánchez, 2008). De acuerdo con la clasificación de Trujillo y Flores (1988), en la porcicultura se identifican cinco tipos de producción a) granjas productoras de pie de cría; b) de ciclo completo, c) productoras de lechones, d) engordadoras y, e) granjas tipo familiar; cada una de ellas con características y necesidades claramente identificadas.

Uno de los factores técnicos a considerar, para el análisis económico de explotaciones porcinas, sobre todo las “lechonerías”, es la prolificidad de las cerdas. Este factor depende básicamente de razas porcinas maternas y paternas que se utilizan en la explotación. La producción de lechones tiene por objetivo obtener el máximo número de unidades destetadas por cerda al año; por lo que la determinación de costos de producción, a nivel privado, es una herramienta práctica y fácil de utilizar en cualquier actividad productiva. De los costos de producción depende el éxito o fracaso de una granja porcícola.

El objetivo de este trabajo fue determinar los beneficios y los costos de producción en granjas porcícolas de pequeños empresarios productores de lechones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el altiplano central mexiquense, ubicado, aproximadamente, a 40 kilómetros de la Ciudad de México y en un radio de 20 km de la Ciudad de Toluca.

Se analizaron datos productivos y económicos de 1 249 camadas al destete de julio de 2010 a junio de 2011 y se dividieron en estratos, de acuerdo a el número de cerdas por granja, quedando de la siguiente forma: Estrato I = 5 a 10 (n = 8); Estrato II = 11 a 49 (n = 10) y, Estrato III = 50 a 100 (n = 4) cerdas.

La información se obtuvo en tres etapas: la primera fue una entrevista abierta con porcicultores; en una segunda se les aplicó un cuestionario, donde se obtuvo información tanto productiva (número de partos, número de lechones destetados, entre otros) y económica (costo de adquisición de reproductores, de alimentación, mano de obra, etc.), por último, se validó la información del cuestionario con monitoreo periódico de indicadores en campo.

Costos de producción

Los costos se determinaron modificando la propuesta por Rouco y Muñoz (2006), quienes realizaron para explotaciones “Tipo” en España. Para ello se utilizaron datos contables de la explotación y el valor del semental en caso de aplicar. Con la fórmula general de costos se planteó:

$$C = F + V$$

C: costos totales.

F: costos fijos o de estructura.

V: costos variables o de ejercicio.

Con base a la fórmula anterior, se determinaron para costos fijos en el caso del lechón comercial:

$$F = L + S + Co + R + A + Fi + CO + Ot$$

Donde:

L: costos laborales.

S: costos de suministros.

Co: costos de combustible y energía.

R: costos de reparación y mantenimiento.

A: costos de amortización de activos fijos.

CO: costos de oportunidad.

Fi: costos financieros.

Ot: otros costos de menor cuantía.

Costos variables: las partidas contables que dependen directamente del nivel de producción y para el lechón comercial, se desglosaron de la siguiente manera:

$$V = \left(\frac{AR + AM + AV + AMV + AL + M + T + CO}{(TOTCER)} \right) (Z)$$

Donde:

AR: costo de amortización de la reproductora.

AM: costo de alimentación de madres.

M: costos de medicamentos.

AMV: costo de alimentación del verraco.

AV: costo de amortización del verraco.

AL: costo de alimentación de lechones.

M: medicamentos.

T: transporte.

CO: costo de oportunidad.

TOTCER: número total de cerdas.

W: es el factor de ponderación, en virtud del cual se va a referir todos los costos variables en esa fase a la unidad de producción del lechón comercial.

z: cantidad de lechones destetados.

La amortización de reproductores se calculó de la siguiente forma:

$$AR = \frac{PH - (PD - (1 - MORR))}{\left(\frac{PARM}{PAR}\right) - REP}$$

PH: precio de compra de la cerda.

PD: precio de venta del desecho.

MORR: mortalidad de las reproductoras expresado en %.

PARM: número de partos medios de la cerda de las reproductoras.

PAR: número de partos por cerda al año.

REP: reposición.

El número de partos medios por reproductora puede calcularse en cualquier momento, analizando el ciclo en el que se encuentran las reproductoras de la explotación:

$$PARM = \frac{\sum (CER)(n)}{TOTCER}$$

Donde:

CER: el número de cerdas dependiendo el número de partos.

n: número de partos.

Así mismo se considera la tasa de reposición como factor técnico determinante en el número de partos medios, la expresión matemática es la siguiente:

$$REP = \frac{PAR}{PARM}$$

A su vez, el factor de ponderación fue igual a:

$$w = PAR * VIV * (1 - MOR) * (1 - MORT)$$

PAR: número de partos cerda al año.

VIV: lechones vivos por parto.

MOR: mortalidad en lactancia expresada en %.

MORT: mortalidad en transición destete a lechón comercial, expresado en %.

La amortización del verraco es algo que se debe imputar al sistema productivo, ya que forma parte del mismo. Para este caso, se utilizó una amortización lineal y se aplicó una amortización uniforme a lo largo de todos los años de la vida útil del verraco.

$$AV = \frac{(CIV - (PVD - (1 - MORV))) * NV}{VU}$$

AV: amortización del verraco.

CIV: costo inicial del verraco.

PVD: precio de venta del verraco de desecho.

MORV: mortalidad de verracos expresado en %.

VU: vida útil expresada en años productivos.

NV: número de verracos.

Cálculo del punto muerto o umbral de rentabilidad en función al número de lechones

$$Iz = Cz$$

Iz: ingreso por el precio del lechón.

$$Cz = F + Vz$$

La mano de obra no representa una erogación en los sistemas similares al Estrato I, por lo que se realizó la determinación del costo de producción, con y sin el pago de mano de obra, así como si el mismo (Dillon y Hardaker, 1993; Wiggins *et al.*, 2001).

Ganancia neta:

$$\text{Ganancia neta} = \text{Ingresos} - \text{costo totales.}$$

Relación Beneficio/Costo (B/C).

Para la relación beneficio costo, se determinó la relación entre los beneficios y costos totales, descontados a futuro. La expresión matemática es:

$$B / C = \frac{\sum Bt(1+r)^{-t}}{\sum Ct(1+r)^{-t}}$$

Donde:

B_t = Beneficios en cada periodo.

C_t = Costos en cada periodo.

r = Tasa de descuento.

t = Tiempo en años.

$(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización.

RESULTADOS

Los días de lactancia, días no productivos y ciclo de la cerda para el Estrato I, fueron de 35.6, 22.9 y 174.5 días. Los resultados del Estrato II fueron de 26.5; 10.8 y 153.3 días y para el Estrato III fueron de 29.5, 9.2 y 154.7 días (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variables productivas.

Concepto	Media \pm EE		
	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Número de cerdas	6.3 \pm 0.8	20.6 \pm 6	69.3 \pm 20.2
Días de lactancia	35.6 \pm 8.5	26.5 \pm 5.8	29.5 \pm 1
Días no productivos	22.9 \pm 12.8	10.8 \pm 3.1	9.2 \pm 0.6
Ciclo cerda (días)	174.5 \pm 16.6	153.3 \pm 6.5	154.7 \pm 1.2
Número de partos al año	2.11 \pm 0.2	2.38 \pm 0.1	2.36 \pm 0.02
Lechones destetados/parto	8.5 \pm 0.7	9.4 \pm 0.7	9.1 \pm 0.6
Lechones al año/cerda	17.9 \pm 2.3	22.5 \pm 1.6	21.5 \pm 1.4

La estructura contable, expresada en términos absolutos y relativos, se muestra en el Cuadro 2, todos los costos incluyeron el correspondiente costo de oportunidad, calculado como uso alternativo del capital de la explotación en cuentas bancarias de ahorro sin riesgo. El interés que se le aplicó fue del 5.4% en función de la tasa de interés que pagan los bancos. Al Estrato I se le imputó un salario mínimo de \$54.47 que se pagó en la zona en 2010, teniendo el costo más alto por lechón vendido de \$587.8, el cual representó 31.3% de los costos de producción. En caso que no se aplique el costo por mano de obra, ya que las empresas de este Estrato no tienen contratado mano de obra, el costo por lechón fue 393.7 pesos.

El costo de producción más elevado fue la alimentación. Para el Estrato I sin mano de obra, sumó 83.8% del total de los costos de producción y para este mismo estrato considerando la mano de obra fue de 56.1%, los de Estrato II fue 64.2% y los del Estrato III de 68.9%. Los costos variables fueron entre 64.4% al 96.2%.

Cuadro 2. Desagregación de costos de producción por lechón comercial. Pesos (\$) absolutos por lechón (\$/le) y relativo (%).

Concepto	Estrato I*		Estrato I		Estrato II		Estrato III	
	\$/le	%	\$/le	%	\$/le	%	\$/le	%
Mano de obra	0	0	184.1	31.3	101	22.6	89	20.5
Suministros, combustible y energía eléctrica	8.3	2.1	8.3	1.4	10.6	2.4	2.2	0.5
Amortización de activos fijos	5.9	1.5	5.9	1	4.7	1	4.9	1.1
Costos de oportunidad	0.8	0.2	10.8	1.8	6.3	1.4	5.2	1.2
<i>Costos fijos</i>	<i>15</i>	<i>3.8</i>	<i>209.1</i>	<i>35.6</i>	<i>122.6</i>	<i>27.4</i>	<i>101.3</i>	<i>23.3</i>
Amortización de la cerda	10.8	2.7	10.8	1.8	2.4	0.5	1.1	0.2
Amortización del verraco	5.6	1.4	5.6	1	5.4	1.2	3.2	0.7
Alimentación de la madre	301.4	76.6	301.4	51.3	268	59.9	279.3	64.3
Alimentación del verraco	17.8	4.5	17.8	3	9.2	2.1	8.1	1.9
Alimentación de lechones	10.7	2.7	10.7	1.8	10	2.2	11.6	2.7
Medicinas	12.9	3.3	12.9	2.2	13	2.9	13	3
Costo de oportunidad	19.5	5	19.5	3.3	16.7	3.7	17.2	3.9
<i>Costos variables</i>	<i>378.7</i>	<i>96.2</i>	<i>378.7</i>	<i>64.4</i>	<i>324.8</i>	<i>72.6</i>	<i>333.3</i>	<i>76.7</i>
Costo total	393.7	100	587.8	100	447.4	100	434.7	100

* Sin costo de mano de obra

El costo de producción de lechón destetado por estrato, se ubicó en 393.7 (sin mano de obra), 587.8 (con mano de obra) para el Estrato I, 447.4 y 434.7 pesos para los Estratos II y III, con una ganancia de 206.3 (sin mano de obra), 12.2 (con mano de obra), 152.6 y 165.3 pesos por lechón vendido. La relación B/C del Estrato I sin contabilizarle la mano de obra fue el más alto (1.53%) y contabilizando la mano de obra la relación fue 1.04%, los del Estrato II y III fueron de 1.35% y 1.39%, siendo rentable todos los casos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de producción, ingresos y ganancias por lechón vendido.

Concepto	Estrato I*	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Costo total (\$)	393.7	587.8	447.4	434.7
Ingreso total (\$)	600	600	600	600
Ganancia neta (\$)	206.3	12.2	152.6	165.3
Relación B/C (%)	1.53	1.04	1.35	1.39
Punto muerto (No. de lechones)	11	105	209	528

* Sin costo de mano de obra.

El punto muerto o umbral de rentabilidad fue 11 (Estrato I sin mano de obra) y 105, 209 y 528; es decir, que a partir de estos números de lechones destetados la granja es rentable. Para este estudio, los tres Estratos fueron rentables porque producen por arriba del umbral de rentabilidad.

DISCUSIÓN

Una de las constantes, no solo en este estudio, sino otros realizados en condiciones similares, es la heterogeneidad en el manejo de la lactancia. En este estudio, para el Estrato I se encontraron lactancias de 28 hasta 40 días. Otros autores reportan 42 días (Martínez-Castañeda *et al.*, 2003); 37 días (Enríquez, 2010); 47 días (Martínez-Castañeda y Fonseca-Juan, 2011). Lo anterior puede entenderse como una estrategia por parte de los productores para garantizar el peso óptimo de los lechones al momento del destete. Estas lactancias tan largas, garantizan el peso al destete de los animales. Al mismo tiempo, lactancias largas incrementan en el número de días del ciclo reproductivo de la cerda y disminuye el número partos por cerda al año. En concordancia con lo anterior, se registraron ciclos de la cerda para el Estrato I de hasta 190 d, lo que representó menos partos por año y menor productividad de la cerda. Por su parte los Estratos II y III coinciden con diferentes reportes nacionales en cuanto al número de partos por cerda al año. García-Sánchez *et al.*, (2000), reportan en granjas bajo condiciones semitecnificadas, entre 2 y 2.3 partos por cerda al año y entre 2.1 a 2.44 en granjas tecnificadas.

El número de lechones destetados por parto en el Estrato I, fue 8.5, dato mayor que los 7 reportados en 2003 (Martínez-Castañeda *et al.*, 2003) y menor que los 8.6 reportados en 2010 (Enríquez, 2010) en sistemas de producción similares. Estudios realizados en granjas tecnificadas el promedio de lechones destetados por cerda fue 8.7 (Quintero, 2010) y de 7.9 (García, 2011), los estratos II y III están por arriba de estos valores, mismos que hasta el día de análisis constituyó una estrategia técnica para que las granjas se sigan manteniendo económicamente.

Con mejores indicadores técnicos se incrementa el ingreso total y representa el mejor medio para ser competitivos (De Caro, 2004), la tasa de parición, la cantidad de partos por cerda al año y el número de lechones destetados, son indicadores zootécnicos relacionados con la eficiencia productiva que reflejan en forma directa el efecto de la productividad sobre el beneficio económico de la empresa porcina.

A los productores del Estrato I que no se les calculó el gasto por concepto de mano de obra su costo de producción total fue de \$393.7, el más bajo de este estudio. Martínez-Castañeda y Fonseca-Juan (2011), reportaron igualmente costos de producción bajos (\$266) al no incluir en su estudio el pago de mano de obra. En la mayoría de las explotaciones porcinas de traspatio, la mano de obra familiar no tiene una remuneración regular determinada, en consecuencia Sabata (2008), propone que se realice una estimación en términos de costos de oportunidad, el valor a aplicar del costo de oportunidad debe establecerse en el costo del personal a quien sustituyera esta mano de obra.

El valor o costo de la amortización de activos productivos, se realizó con base a parámetros de SAGARPA 2008, donde las naves porcinas tienen una vida útil de 40 años y equipos 10 años, la amortización por cada lechón producido fue entre 1.0% a 1.5%.

En el sector porcino, la amortización en función del uso, se aplicó a cerdas reproductoras y verracos. La amortización de cerdas reproductoras es función del número de partos previsible y los verracos en función de su uso.

La amortización de verracos tiene serias dificultades de aplicación en la práctica, ya que es difícil predecir el número de inseminaciones o montas o inclusive lechones producidos. Aunque no es tan ortodoxo, la amortización para verracos se aplique en función del tiempo con una amortización constante (Sabata, 2008).

La amortización en cerdas representó entre 0.2 y 2.7%, el porcentaje va disminuyendo al ir incrementando el número de reproductoras. Los pequeños productores, sin mano de obra, fueron los que tuvieron más alto porcentaje de amortización de la cerda (2.7%) y los productores grandes fueron en lo que menor porcentaje representó la amortización de la cerda por cada lechón vendido (0.2%).

En la porcicultura, uno de los insumos más importantes para la producción, es el alimento. Éste, tiene una alta participación en costos de producción. Trabajos realizados en producción de cerdo en ciclo completo que los ubicaron entre 65 y 95 % (Magaña-Magaña *et al.*, 2002; García *et al.*, 2005; Hernández-Martínez *et al.*, 2008; Martínez-Castañeda y Fonseca-Juan, 2011; entre otros), confirman los resultados obtenidos, el porcentaje que representa la alimentación en costos de producción en este estudio fue entre 56.3 a 83.8%, del cual, 95% correspondió a la alimentación de las madres, 2.7 % alimentación de lechones, el restante fue para sementales.

El costo de oportunidad que se le aplicó, fue el que paga la banca comercial (5.4 % anual) y representó 5.1% de los costos totales de producción. El cálculo del costo de oportunidad se puede obtener con el tipo de interés medio de lo que pagan una entidad crediticia (Rouco y Muñoz, 2005), además de la inflación correspondiente al año del ejercicio (García y García, 2010).

Los costos totales por lechón vendido, fueron menores en cuanto al número de reproductoras se fue incrementando como se observa en el Cuadro 3. Los costos fijos fueron entre 209.1 a 101.3 \$/lechón y representaron entre 23.3 y 35.6% del costo total de producción; sin considerar pequeños productores sin pago de salario, donde sus costos fijos fueron mucho menores y solo representaron 3.8% de los costos totales. Por su parte, los costos variables o de producción, fueron de 328.8 a 378.7 \$/lechón y representaron entre 64.4% al 96.2%, en pequeños productores con y sin mano de obra; esto se debió principalmente a costos de alimentación. El mejor criterio para asegurar el correcto cálculo del beneficio es considerar el costo total de la producción, es decir, la integración de gastos más depreciaciones y costo de oportunidad del capital. Los gastos están relacionados con la eficiencia productiva (De caro, 2004).

La mayor ganancia neta fue en el Estrato I, sin incluir la mano de obra (\$ 206), al considerar este concepto, la ganancia habría sido de 12 pesos. En los Estrato II y III, la ganancia neta fue 152 y 165 pesos por lechón vendido. Son diversas las variables que afectan a los componentes del resultado económico, los ingresos y costos, entre ellos, el análisis de la eficiencia productiva, el tamaño de la empresa y la situación de los precios de venta (De Caro, 2004). En este estudio, los precios de venta fueron los mismos para todos los productores. De acuerdo con este autor, el tamaño de la empresa y la eficiencia productiva determinan el resultado económico.

La relación B/C respondió positivamente al tamaño de la empresa, las diferencias, en términos monetarios, entre el Estrato III y Estrato II fue 12.8 pesos y del Estrato II al Estrato I de 140.4 pesos por lechón destetado. Sin embargo, considerando, dentro de la estructura de costos, los ingresos y egresos sean monetarios o no (como por ejemplo la mano de obra familiar) que contempla los gastos e ingresos, en los que hubo gasto de dinero (Dillon y Hardaker, 1993; Wiggins *et al.*, 2001), la diferencia monetaria entre Estrato I y Estrato III fue de 41 pesos a favor del primero. De esta manera, la relación B/C se incrementaría en el Estrato I.

El punto muerto o umbral de rentabilidad fue de 11 lechones destetados (sin pago de mano de obra), 105 (con pago de mano de obra), 209 y 528 para os Estrato I (con y sin mano de obra), II y III. En este contexto técnico y económico, los Estratos estudiados son rentables.

CONCLUSIONES

La metodología propuesta permitió el análisis de beneficios y costos de producción de lechones, con las particularidades de productores de pequeña y mediana escala. Permitted identificar, la participación de cada una de las partidas y conceptos que conforman la estructura de costos, resaltando en primer término la alimentación de las madres, seguido de la mano de obra, el costo de oportunidad y la alimentación del verraco. En aquellas granjas que dado su tamaño la mano de obra no representa una erogación *per se*, los principales costos fueron la alimentación de las madres, los costos de oportunidad y la alimentación del verraco. Asimismo, con esta metodología, se aporta evidencia de no incluir la erogación por concepto de mano de obra en sistemas similares al Estrato I.

AGRADECIMIENTOS

A los productores por su apoyo para la elaboración de este trabajo. Al proyecto CONACyT Ciencia Básica 83467.

LITERATURA CITADA

1. Argilés, B.J.M. 2007. La información contable en el análisis y predicción de viabilidad de las explotaciones agrícolas. *Revista Economía Aplicada*. 44 (XV): 109-135.
2. Batres-Márquez, S.P., Clemens, R., Jensen, H. 2006. The Changing Structure of Pork Trade, Production, and Processing in Mexico. MATRIC Briefing Paper 06-MBP 10. 32 pp.
3. Bobadilla, S.E.E., Espinoza, O.A., Martínez, C.F.E. 2010. Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 1 (3): 251-268.
4. De Caro, A. 2004. Efecto de los factores técnico-económicos sobre el resultado de la empresa porcina. *Avances en Tecnología Porcina* (1): 53-60.
5. Enríquez, L.C. 2010. Análisis de los indicadores productivos en la porcicultura campesina en el Noreste del Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
6. Dillon, J., Hardaker, J.B. 1993. Farm Management Research for Small Farmer Development. Farm Systems Management Series No. 6. Rome, Italy: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
7. García, G.J., Herradora, L.M.A., Martínez G.R.G. 2011. Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 2 (4): 403-412.

8. García, G. J., García, B. 2010. Econometric model of viability/profitability of ongrowing octopus (*Octopus vulgaris*) in sea cages. *Aquaculture International*. 18: 165-174.
9. García, S.J.A., Rebollar, R.S., Rodríguez, L.G. 2005. Integración vertical y competitividad del sector porcino en México, *Revista Comercio Exterior*, 55 (6): 80-90.
10. García-Sánchez, R.B., Matus-Gardea, J.A., García-Mata, R., Omaña-Silvestre, M., García-Delgado, G. 2000. Competitividad de nueve granjas porcícolas en Tehuacán, Puebla, en 1995. *Agrociencia* 34:99-106.
11. Gómez, T.G., Rebollar, R.S., Hernández, M.J., Guzmán, S.E. 2011. Efectos de los aranceles en la competitividad de la porcicultura mexicana. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14 (2): 537-542.
12. Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Rojo-Rubio, R., García-Salazar, J.A., Guzmán-Soria E., Martínez-Tinajero, J.J., Díaz-Carreño, M.A. 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad y Ciencia* 24 (2):117-124.
13. Magaña-Magaña, M.A., Matus-Gardea, J.A., García-Mata, R., Santiago-Cruz, M.J., Martínez-Damián, M.A., Martínez-Garza, A. 2002. Rentabilidad y efectos de política económica en la producción de carne de cerdo en Yucatán. *Agrociencia* 36: 737-747.
14. Martínez-Castañeda, F.E., Fonseca-Juan, M. 2011. Características productivas e indicadores de sustentabilidad de granjas porcinas campesinas en Texcoco. En: Cavallotti Vázquez Beatriz A., Ramírez Valverde Benito, Martínez Castañeda Francisco Ernesto, Marcof Álvarez Carlos Felino, Cesín Vargas Alfredo (Coordinadores). *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes*. UACH-CP-COECYT-ICAR-FMVZUMSN. Volumen 1. ISBN. 978-968-839-586-8: 331-342.
15. Martínez-Castañeda, F.E., Herrera-Haro, J.G., García-Contreras, A.C., Pérez-Pérez, J. 2003. Indicadores productivos y de sustentabilidad de granjas porcinas en el norte de México D.F. (resultados preliminares). *Revista Archivos de Zootecnia* 197 (52): 101-104.
16. Nava, N.J.J., Trueta, S.R., Finck, V.B., Barranco, V.B., Osorio, H.E., Lecumberri, L.J. 2009. Impactos del nivel tecnológico en la eficiencia productiva y variables económicas, en granjas porcinas de Guanajuato, Sonora y Yucatán. *Técnica Pecuaria en México* 47 (2): 157-172.
17. Perea-Peña, M., Sánchez-Vera E. y Martínez-Castañeda F.E. 2011. Importancia de los sistemas campesinos de producción porcina para la familia rural. En: Cavalloti B.A., Ramírez V.B., Martínez C.F.E., Marcof A.C., Cesín V.A. (Coordinadores). *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes*. UACH-CP-COECYT-ICAR-FMVZUMSN. Volumen 1: 277-285.
18. Quintero, H.I. 2010. Producción intensiva de lechones: análisis histórico de una granja en Zacatepec, Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Puebla, Puebla.

19. Ramírez-Flores, F., Martínez-Castañeda, F.E. 2010. Dinámica comercial del sistema porcino en pequeña escala. En: Cavallotti, V.B., Marcof, A.C. y Ramírez, V.B. (eds.). Los grandes retos para la ganadería: hambre, pobreza y crisis ambiental. UACH-CP. 335-339.
20. Rebollar, R.S., Gómez, T.G., Hernández, M.J., Rojo, R.R., González, R.F.J., Avilés, N.F. 2007-2008. Determinación del óptimo técnico y económico en una granja porcícola en Temascaltepec, Estado de México. *Ciencia Ergo Sum* 14 (3): 255-262.
21. Rouco, Y.A. y Muñoz, L.A. 2006. Análisis de costes. En: Muñoz, L.A. (ed.). Producir carne de cerdo en el siglo XXI, generando un nuevo orden zootécnico. Madrid, España. 525 pp.
22. Rouco, Y.A. y Muñoz, L.A. 2005. Base teórica de los análisis económicos-financieros y de los costes. *Anaporc* 13 (2): 22-33.
23. Sabata, A.A. 2008. La gestión de los costes en el sector ganadero porcino. Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
24. Torres-Lima, P., Rodríguez-Sánchez, L. 2008. Farming dynamics and social capital. A case study in the urban fringe of Mexico City. *Environment Development and Sustainability*. 10: 193-208.
25. Trujillo, O.M.E. y Flores, C.J. 1988. Producción porcina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 351 pp.
26. Wiggins, S., Tzintzun, R. R., Ramírez, G. M., Ramírez, G. R., Ramírez, F. J., Ortiz, O. G., Piña, C. B., Aguilar. B. U., Espinoza, O. A., Pedraza, F. A. M., Rivera, H. G. y Arriaga, J.C. 2001. Costos y retornos de la producción de leche en pequeña escala en la zona Central de México. La lechería como empresa. Serie de cuadernos de investigación. Cuarta época 19. Universidad Autónoma del Estado de México. ISBN 968-835-684-0. 61 pp.

***(Artículo recibido el día 15 de febrero del 2012 y aceptado para su publicación el 15 de septiembre de 2012).**