



## Análisis de la competitividad de la porcicultura en Tejupilco y Luvianos, México (2006-2018)<sup>1</sup>

### Analysis of the competitiveness on pig farming in Tejupilco and Luvianos, Mexico (2006-2018)

Juvencio Hernández-Martínez<sup>2</sup>, Gabriela Rodríguez-Licea<sup>3</sup>, Germán Gómez-Tenorio<sup>4</sup>, Eugenio Guzmán-Soria<sup>5</sup>, Eulogio Rebollar-Rebollar<sup>6</sup>, Samuel Rebollar-Rebollar<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Recepción: 16 de octubre, 2019. Aceptación: 31 de marzo, 2020. Este trabajo formó parte del proyecto de investigación: El mercado regional de la carne de porcino en México: modelo espacial con precios endógenos, financiado por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), México.
- <sup>2</sup> Centro Universitario Universidad Autónoma del Estado de México, Texcoco. Km. 8.5 Carretera Texcoco-Los Reyes la Paz. Av. Jardín Zumpango s/n. Fracc. El Tejocote, Texcoco, Estado de México. 56259. [jhernandezma@uaemex.mx](mailto:jhernandezma@uaemex.mx) (<https://orcid.org/0000-0001-7864-5595>).
- <sup>3</sup> Centro Universitario Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca. Carretera Amecameca-Ayapango KM 2.5, Centro, Amecameca de Juárez, México. 56900. [gabyrl1972@hotmail.com](mailto:gabyrl1972@hotmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-6333-9325>).
- <sup>4</sup> Centro Universitario Universidad Autónoma del Estado de México, Temascaltepec. Col. Barrio de Santiago s/n. Temascaltepec, Estado de México. 51300. [gomte61@yahoo.com](mailto:gomte61@yahoo.com)
- <sup>5</sup> Instituto Tecnológico de Celaya, Posgrado de Administración. Celaya, Guanajuato, México. 38010. [eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx](mailto:eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx) (<https://orcid.org/0000-0003-2148-7033>).
- <sup>6</sup> Centro Universitario Universidad Autónoma del Estado de México, Temascaltepec. Col. Barrio de Santiago s/n. Temascaltepec, Estado de México. 51300. [rebollar55@hotmail.com](mailto:rebollar55@hotmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-4713-7154>), [samrere@hotmail.com](mailto:samrere@hotmail.com) (autor de correspondencia; <https://orcid.org/0000-0002-2906-0571>).

## Resumen

**Introducción.** La producción de carne de cerdo en canal en México, ocupó el tercer lugar dentro de la producción de carnes después de la carne de bovino y de aves; el volumen producido de carne de este tipo no ha sido suficiente para cubrir el consumo nacional y disminuir las importaciones. **Objetivo.** Analizar la evolución de los costos, de la rentabilidad y competitividad de la producción porcina en las regiones de Tejupilco y Luvianos, ubicados en el Sur del Estado de México. **Materiales y métodos.** La investigación se realizó con información proveniente de cuarenta productores de traspatio y una tecnificada; la metodología utilizada fue la Matriz de Análisis de Política, con la que se elaboraron las matrices de coeficientes técnicos y de los precios de los insumos y del producto, con la que obtuvieron las matrices de presupuesto privado. **Resultados.** Las rentabilidades privadas (RP) se ubicaron en 26 % para las de traspatio y en 43 % para la tecnificada, mientras que la relación de costo privado (RCP) fue de 0,35 para las de traspatio y de 0,17 para la tecnificada, con lo que se observó una mayor competitividad en esta última. **Conclusión.** Los indicadores señalan que en 2018, éstos dos tipos de explotaciones porcícolas fueron rentables y competitivos en relación a los obtenidos en 2006, debido principalmente a movimientos en términos constantes de los costos de los insumos, que descendieron y al aumento en el precio del cerdo en pie, lo que contribuyó a que estos productores realizaran acciones tendientes a ser más productivos y eficientes.

**Palabras clave:** granjas porcinas, producción de traspatio, costos, ingresos, ganancias.



## Abstract

**Introduction.** Meat pork production is rank third of all meats in Mexico after beef and broilers. Production is not enough to supply the national consumption and reduce imports. **Objective.** Analyze the evolution of costs, profitability and competitiveness of pig production in the regions of Tejupilco and Luvianos, located in the South of the State of Mexico. **Materials and methods.** The investigation was carried out using information from forty backyard and one technificated farms; A Policy Analysis Matrix was used. Matrices were elaborated of technical coefficients, prices of inputs and product and private budgets. **Results.** Private returns (RP) were at 26% for backyard ones and 43% for technificated one, while private cost ratio (RCP) was 0.35 for backyard ones and 0.17 for technical one, thus, greater competitiveness was observed in the latter. **Conclusion.** Indicators point out these two types of pig farms were profitable in 2018, and were competitives in relation to those obtained in 2006, it was mainly due to movements in constant terms of inputs costs, which decreased and the increase in the price of live pigs, which contributed producers taking actions to be more productive and efficient.

**Keywords:** Backyard pig production, costs, incomes, profits.

## Introducción

En el 2017, el inventario porcícola en México fue del orden de los 17,2 millones de cabezas, que representó un crecimiento de 12,8 % con respecto al 2006, reflejándose en un crecimiento del 35,5 % de la producción de carne en canal en el mismo periodo, la cual ascendió a 1,5 millones de toneladas (t). La producción de carne de cerdo en canal en México, ocupó el tercer lugar dentro de la producción de carnes después de la carne de bovino y de aves (SIAP y SADER, 2019), en la que destacaron las entidades federativas de Jalisco, Sonora, Puebla, Yucatán y Veracruz, entre otros.

Los aumentos en la producción de carne de cerdo que se registraron en el periodo 2016-2017, no han logrado satisfacer al crecimiento de la demanda nacional, de tal manera que México ha seguido aumentando la importación del producto, la cual en 2017 abarcó el 43 % del consumo nacional, al ubicarse en un volumen cercano al millón de toneladas. Esta tendencia es la que se ha mantenido desde 1994, a raíz de la implementación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (CONAPOR, 2019).

Una alta proporción de las importaciones de carne de esta especie provienen principalmente de los Estados Unidos, las cuales son productos de poca calidad en relación a los producidos en el país, además de que gran parte viene congelado con notable pérdida de agua (Díaz-Carreño et al., 2007), e ingresa a precios bajos (Sagarnaga et al., 2003).

En México se estima que existen alrededor de 979,3 mil unidades de producción con cría y explotación del cerdo (INEGI, 2007), que abastecen principalmente de carne al mercado nacional. En general, la producción de ganado porcino en pie se realiza en unidades productivas de traspatio y pequeñas granjas domésticas o familiares, en granjas comerciales semitecnificadas y en empresas con alta tecnología.

El sistema de traspatio aporta 10,8 % de la producción, las granjas semitecnificadas participan con 32,3 % de la producción porcícola, mientras que el tecnificado contribuye con el 56,9 % (Cortés-Tinoco et al., 2012). De esta manera, la porcicultura mexicana sigue dependiendo de los productores semitecnificados y de los de traspatio, ya que impactan sobre la comercialización nacional del cerdo y del autoconsumo.

En los últimos años, el Estado de México ha tenido una disminución persistente tanto en el inventario porcícola, como de la producción de carne en canal. De acuerdo con el SIAP y SADER (2019), en 2017, el inventario fue de

alrededor de 392 mil cabezas, y en cuanto a la producción de carne en canal fue de 21,8 mil t en 2018, ambas cifras representan descensos de 28,3 % y 11,8 % con respecto al 2006. Alrededor del 73 % del volumen de carne en canal producido en el Estado de México provino de los Distritos de Zumpango, Texcoco, Toluca y Jilotepec, entre otros.

En el Sur del Estado de México, particularmente en el Distrito de Desarrollo Rural de Tejupilco, en 2018 se produjeron 980 t de carne en canal, en donde prácticamente todos los municipios producen, sobresaliendo los de Tejupilco y Luvianos; cabe destacar que la mayoría de estos municipios que integran este Distrito tuvieron un descenso con respecto al 2006, excepto en los dos municipios antes mencionados, los cuales experimentaron incrementos en la producción (SIAP y SADER, 2019). En esta región del Estado de México, el sistema de producción de cerdo predominante es el de las granjas de traspatio o familiar, que es el que abastece a los mercados locales y de autoconsumo, que difícilmente pueden ser atendidos por otro tipo de explotaciones (Martínez-Castañeda y Perea-Peña, 2012), aunque también se observa la presencia de carne de cerdo proveniente de otros estados, principalmente de Jalisco, Guanajuato y Michoacán.

El calcular los indicadores de eficiencia y competitividad permite el análisis de costos de producción y de la competitividad de las explotaciones porcinas del Sur del Estado de México, lo que facilita el diseño de políticas públicas que incentiven a los porcicultores a aumentar su productividad de forma sustentable y a largo plazo, ya que estas granjas tienen una rentabilidad privada positiva y las relaciones de costo privado son menores a uno. El objetivo de esta investigación fue analizar la evolución de los costos, de la rentabilidad y competitividad de la producción porcina en las regiones de Tejupilco y Luvianos, ubicados en el Sur del Estado de México.

## Materiales y métodos

### Área de estudio y fuentes de la información

La información para analizar la evolución de los costos, de la rentabilidad y competitividad de la producción porcina, se obtuvieron de productores organizados en la Asociación de Porcicultores del Sur del Estado de México, que estuvieron dispuestos a proporcionar la información; dichas encuestas se levantaron en noviembre de 2018 y consideró a los siguientes municipios, Tejupilco (veinte de traspatio y una tecnificada) y Luvianos (veinte de traspatio). Con dicha información se calcularon los parámetros productivos y técnicos de las granjas, así como los costos, que fueron validados a través de la revisión con algunos proveedores de insumos y de alimentos balanceados (Cochran, 1984; Rebollar-Rebollar et al., 2011).

Los datos referidos de valores monetarios nominales se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Productor (Base: Junio 2012=100), para obtener los valores constantes, ello con el fin de hacer el comparativo de los valores en términos reales o constantes; se descontó el nivel inflacionario observado durante el período del 2006 al 2018 (INEGI, 2019); estos valores monetarios se convirtieron a dólares de acuerdo al tipo de cambio promedio de 2006 y del 2018, el cual se utiliza para solventar obligaciones pagaderas en la República Mexicana (BANXICO, 2019).

El estudio se realizó en el Distrito de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) de Tejupilco, principalmente en los municipios de Tejupilco y Luvianos en el 2018. Con la información de las unidades de producción se procedió a estratificar de acuerdo con el número de vientres y por la forma en que se abastecían de alimento, conforme a la clasificación utilizada por Hernández-Martínez et al. (2008); en las que indicó que las de traspatio poseían un tamaño promedio de nueve a veinte vientres, en su mayoría compraron alimento; las semitecnificadas se comprendían por las explotaciones que poseían entre 45 y 60 vientres y que además, elaboran sus propias mezclas de alimentos; y, finalmente, la granja tecnificada se distinguió por tener entre 75 y 100 vientres con relativo alto nivel tecnológico y que elaboraba su propio alimento.

Esta estratificación obedeció al tamaño de las granjas de esta región eran pequeñas, por lo que no se utilizó el criterio de acuerdo a los parámetros señalados en Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) (FIRA, 2009). Cabe señalar, que de acuerdo con el criterio de Hernández-Martínez et al. (2008), no se observaron granjas semitecnificadas, por lo que el trabajo se realizó con base en la información de las granjas de traspaso y de la tecnificada.

La metodología que se utilizó fue la matriz de análisis de política (MAP), con la que se pueden medir los efectos de fallas de mercado y de las distorsiones de política de precios que existen en un sistema productivo (Monke y Pearson, 1989). La MAP se integra de tres filas, la primera contiene los ingresos, los costos y las ganancias, medidas a precios privados; los precios privados son los que realmente reciben o pagan los productores en su actividad productiva (Salcedo, 2007). La segunda fila presenta los mismos rubros antes señalados, pero medidos a precios económicos, y la tercera fila mide las diferencias entre los datos de las dos primeras filas (SEPSA y FAO, 2006), con lo que se logran medir los efectos de políticas económicas o las transferencias dentro de un sistema de producción (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Estructura de la matriz de análisis de política, para analizar la evolución de los costos, de la rentabilidad y competitividad de la producción porcina en las regiones de Tejupilco y Luvianos, ubicados en el Sur del Estado de México. 2018.

**Table 1.** Structure of the policy analysis matrix, to analyze the evolution of costs, profitability, and competitiveness of pig production in the regions of Tejupilco and Luvianos, located in the South of the State of Mexico. 2018.

Concepto	Costos de producción			Ganancias
	Ingresos totales	Insumos comerciables y no comerciables	Factores internos	
Precios privados	A	B	C	D
Precios económicos	E	F	G	H
Efectos de política	I	J	K	L

Fuente / Source: Monke y Pearson (1989).

En este estudio solo se utilizó la información de la primera fila, que es el del presupuesto privado; el término privado se refiere a los ingresos y costos observados que reflejan los precios de mercado recibidos o pagados por los productores (Rebollar-Rebollar et al., 2011). En la integración de la MAP se elaboraron las matrices de coeficientes técnicos, de los precios de los insumos (comerciales e indirectamente comerciales), de los factores internos de producción, de presupuesto y de los coeficientes auxiliares; donde los insumos comerciales y no comerciales, son aquellos bienes que se pueden importar y exportar, en tanto que los factores internos, son bienes que no se pueden comercializar a nivel internacional (Salcedo, 2007).

La matriz de coeficientes técnicos permitió agrupar los estratos por tecnología de producción y medir las cantidades de insumos utilizados, mientras que con la matriz de precios privados se evaluaron los precios que pagó y recibió el productor por los insumos y productos que aplicó durante su actividad productiva. Posteriormente, estas dos matrices se multiplicaron, con lo que se obtuvo la matriz de presupuesto privado, conformado por los costos de los insumos comerciables y no comerciables, así como de los factores internos; para de allí derivar el análisis del ingreso, de los costos de producción, del cálculo de la rentabilidad y de la competitividad del sistema productivo (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Indicadores de rentabilidad y competitividad a precios privados de la producción porcina en las regiones de Tejupilco y Luvianos, ubicados en el Sur del Estado de México. 2018.

**Table 2.** Indicators of profitability and competitiveness at private prices of pig production in the regions of Tejupilco and Luvianos, located in the South of the State of Mexico. 2018.

Indicador	Variables
Coefficiente de rentabilidad privada	$CRP = D / (B + C)$
Relación del costo privado	$RCP = C / (A - B)$
Consumo intermedio en el ingreso total	$CIIT = B / A$
Valor agregado en el ingreso total	$VAIT = (A - B) / A$

Fuente: elaborado con base a Monke y Pearson (1989) / Source: based on Monke and Pearson (1989).

### Rentabilidad privada o ganancia (D)

La ganancia (D) o rentabilidad privada es la retribución a disposición del productor para administrar recursos y aceptar un riesgo (SEPSA y FAO, 2006). La ganancia que reciben los productores por su actividad productiva se deriva al restar de sus ingresos (A) a los costos de producción, que consideran a los insumos comerciables, no comerciables y los factores internos (B+C) (Martínez-Medina et al., 2015). Una ganancia positiva significa que los productores son competitivos en esa actividad y obtienen una rentabilidad superior a la normal; si las ganancias son negativas, significa que los productores pierden y es probable que abandonen este sector productivo (Rebollar-Rebollar et al., 2011).

### Coefficiente de rentabilidad privada (CRP) y la relación de costo privado (RCP)

El coeficiente de rentabilidad privada (CRP) se utiliza para medir la proporción del ingreso extraordinario o adicional que recibe el productor por cada dólar invertido, es el resultado de dividir la ganancia entre los costos de producción. En tanto, que la relación de costo privado (RCP) indica el límite de la eficiencia del sistema de producción para poder mantener el pago de los factores internos, que incluye el retorno normal del capital, y esto es el resultado de la diferencia de los valores iguales a cero, es decir  $(A - B - C) = D = 0$  (Salcedo, 2007; Martínez-Medina et al., 2015).

Si la  $RCP < 1$ , el productor es competitivo y recibe ganancias extraordinarias, esto después de pagar a los factores de la producción, tanto propios como contratados, queda un residuo en el valor agregado. Si la  $RCP = 1$ , no se obtienen ganancias extraordinarias, entonces el productor solo paga a los factores de la producción. Si la  $RCP > 1$  o  $RCP < 0$ , significa que el sistema productivo no permite pagar el valor de mercado de los factores internos, además de que se tiene una ganancia negativa, por lo que la actividad no es rentable y no es competitiva (Rebollar-Rebollar et al., 2011).

### Valor agregado a precios privados (VAPP), consumo intermedio en el ingreso total (CIIT) y valor agregado en el ingreso total (VAIT)

El valor agregado a precios privados (VAPP) es el monto que permanece en el ingreso recibido por el productor después de haber pagado el costo de los insumos comerciables y no comerciables, sin tener en cuenta el costo de los factores internos. El consumo intermedio en el ingreso total (CIIT) es todas aquellas erogaciones destinadas para

la adquisición de insumos indispensables en otros sectores de la economía. El valor agregado en el ingreso total (VAIT) es la remuneración de los factores internos de la producción, así como la ganancia que obtiene el productor, su valor refleja el efecto del sistema de producción hacia el interior del propio sector productivo (Salcedo, 2007).

## Resultados

En este trabajo se encontraron algunas características de la porcicultura que describen el funcionamiento de las explotaciones porcícolas de los Municipios de Tejupilco y Luvianos, y que afectan directamente a algunas variables económicas, tales como los costos de producción, ingresos y las ganancias, entre otras. En las explotaciones de traspatio se observó que estas contaban con instalaciones sencillas, de poca inversión en la construcción de corrales, y estaban adaptadas de acuerdo con las posibilidades económicas del productor y con las necesidades de la piara. Este tipo de granjas, en su mayoría, estaban construidas con paredes de tabiques o bloques de cemento, con techos de lámina de zinc con puertas de maderas y de hierro, los pisos son de cemento y en algunos casos de tierra; los comederos eran de tolvas de hierro y de madera, en tanto que los bebederos eran de baldes adaptados con manguera o bebederos metálicos de chupón. Las granjas no realizaban tratamiento de aguas residuales, estas las eliminaban directamente en el drenaje o las recolectaban en los canales de recolección o se arrojaban hacia los cultivos agrícolas, mientras que los sólidos se almacenaban manualmente y se guardaban en bolsas o recipientes de plástico para después disponer de ellos.

En la alimentación de los cerdos de traspatio el producto más utilizado era el alimento balanceado específico para cerdos de tipo comercial, aunque en algunas granjas se utilizaba el maíz molido y otros subproductos alimenticios. En estas explotaciones, por lo general, no se tiene un control reproductivo y existía un escaso control sanitario y de bioseguridad. Las principales razas que manejaban los productores eran el resultado de las cruces de Yorkshire, Landrace, Pietrain y Duroc, entre otras.

La venta de cerdos de las granjas de traspatio se realizó en pie, con una nula planeación y una limitada capacidad de negociación con los compradores; por ello, las ventas se llevaron a cabo con intermediarios y/o con carniceros de la zona, quienes fijaron los precios, y las operaciones de venta del cerdo se realizó por el peso vivo del animal, el cual generalmente, se pesó en la granja. El tiempo de engorda se efectuó entre 120 a 150 días y la ganancia promedio en gramos (g) por día fue de 500 a 700 g día<sup>-1</sup>. La venta del ganado ocurrió cuando este alcanzó un peso entre 90 y 110 kg, y se vendió a un precio promedio de USD\$ 1,56 kg<sup>-1</sup> en pie; el ganado se vendió en un 80 % a pie de granja, 15 % en rastro y a carniceros locales 5 %.

En el caso de la granja tecnificada, esta contaba con una infraestructura adecuada que le permitía tener suficientes vientres distribuidos de manera adecuada en sus corrales, las cerdas eran cubiertas por inseminación artificial en forma programada, ello con el fin de evitar problemas de sobreproducción. La comercialización del producto no presentaba dificultades, ya que la venta de cerdo en pie no era su práctica principal, ello debido a que esta granja contaba con un obrador, quien procesaba el producto y lo expendía en su propio centro mayorista; no obstante, esta granja también vendió cerdo en pie a los precios que predominaron en la región. En la granja tecnificada, el tiempo de engorda ocurrió entre 120 y 130 días y la ganancia fue de 800 a 850 g día<sup>-1</sup>, y la venta del ganado en pie de granja fue a un peso promedio de 110 kg.

### Costos de producción privados en pesos corrientes, 2018

La estructura de costos de producción a nivel privado, para un kg de carne en pie, se constituyó, en su mayor parte, por el valor de los insumos comerciables, seguido por factores internos y, finalmente, el de los insumos indirectamente comerciables. En el rubro de los insumos comerciales, el costo del alimento para engorda, en la

explotación de traspatio abarcó una proporción mayor en relación a la tecnificada, lo mismo ocurrió en los insumos no comerciales, excepto en los factores internos, donde fueron menores. En los insumos no comerciales de las granjas de traspatio, las proporciones de vehículos e instalaciones fueron superiores al observado en la tecnificada (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Costos privados de producción de la carne del cerdo en pie el Sur del Estado de México, en USD\$ kg<sup>-1</sup> nominales. 2018.

**Table 3.** Private costs of pig meat production in the South of the State of Mexico, in nominal USD\$ kg<sup>-1</sup>. 2018.

Concepto	Traspatio		Tecnificada	
	(USD\$ kg <sup>-1</sup> )	(%)	(USD\$ kg <sup>-1</sup> )	(%)
a) Insumos comerciales	1,09	87,4	0,97	85,6
Alimentación pie de cría	0,12	10,0	0,12	10,6
Alimentación engorda	0,91	73,2	0,81	72,2
Vacunas	0,00	0,0	0,01	0,5
Farmacéuticos	0,02	1,7	0,02	1,4
Desinfectantes	0,00	0,0	0,00	0,1
Detergentes	0,00	0,0	0,00	0,0
Combustibles	0,03	2,5	0,01	0,9
Materiales diversos	0,00	0,0	0,00	0,0
b) Factores internos	0,07	5,9	0,09	8,3
Personal profesional	0,00	0,0	0,02	1,4
Personal operario	0,07	5,4	0,07	6,0
Créditos	0,00	0,0	0,00	0,0
Uso de agua	0,00	0,0	0,00	0,0
Electricidad	0,01	0,4	0,01	0,9
c) Insumos indirectamente comerciables	0,08	6,7	0,06	5,6
Pie de cría	0,02*	1,7	0,03	2,8
Vehículos	0,02	1,7	0,01	0,5
Instalaciones	0,04	3,3	0,03	2,3
d) Gastos diversos	0,00	0,0	0,00	0,0
Costo total	1,24	100,0	1,12	100,0

\* El cual consideró el 50 % de subsidio gubernamental sobre el costo de adquisición del pie de cría / \* Which considered 50 % of government subsidy on the acquisition cost of the breeding stock.

El costo promedio total de producción para el productor tecnificado fue 9,6 % menor que el promedio para los productores de traspatio, y básicamente se debió a costos más bajos en los insumos comerciables y no comerciables; no así en los factores internos, que fueron superiores al de la tecnificada. En los costos de los insumos comerciales de esta última, destacaron los menores costos en el alimento para la engorda y, en menor medida, el alimento para pie de cría. En los insumos no comerciales, sobresalieron los menores costos en los vehículos y en las instalaciones; en tanto que el costo del pie de cría fue mayor al de las granjas de traspatio. Finalmente, en los costos de los factores



internos de la producción tecnificada, fue mayor a los de las producciones de traspatio, en este región destacaron el mayor costo en el personal profesional y la electricidad (Cuadro 3).

#### Comparativo de las estructuras porcentuales de los costos de producción privados 2006 y 2018

La estructura de costos de producción a nivel privado para un kilogramo de carne de cerdo en el 2018, tuvo cambios sustanciales respecto al 2006; en ambos tipos de granja, la proporción de los insumos comerciales aumentaron, no así en los costos de los factores internos y de los insumos no comerciables, los cuales tuvieron disminuciones (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Estructura de los costos de producción de cerdo en pie en el sur del Estado de México (%), en el 2006 y en el 2018.

**Table 4.** Structure of pig production costs in the south of the State of Mexico (%), in 2006 and in 2018.

Tipo de granja	Concepto	2006*	2018
Traspatio	Insumos comerciables	73,3	87,4
	Factores internos	14,3	5,9
	Insumos indirectamente comercializables	12,4	6,7
Tecnificada	Insumos comerciables	78,8	86,1
	Factores internos	13,9	8,3
	Insumos indirectamente comercializables	7,3	5,6

\*Con datos de Hernández-Martínez et al. (2008) / \* With Hernández-Martínez et al. (2008) data.

La disminución en las proporciones de los factores internos y de los insumos no comerciables de la granja tecnificada, se debieron fundamentalmente al descenso de los costos unitarios de la mano de obra y de algunos costos fijos, en estos últimos, como consecuencia del incremento en el aprovechamiento de su capacidad instalada y de vehículos, es decir, generó economías de escala; mientras que en las granjas de traspatio se observó una limitada inversión en su infraestructura tecnológica y reducción de la capacidad instalada.

En el caso de los insumos comerciales, el incremento de su participación de los costos, en ambos tipos de granjas, fue como consecuencia de un aumento en la compra de alimentos para la engorda, sobre todo en las granjas de traspatio, ya que en la tecnificada el balanceo de las raciones alimenticias se realizó en la propia granja, ahorrándose gastos en alimento ya elaborado, ya que solo tuvo que adquirir insumos para realizar sus propios alimentos. Lo anterior también se confirma en los cambios que se observaron en las participaciones de los costos variables y costos fijos en el costo total; al respecto, los costos variables en los dos tipos de granja aumentaron, mientras que los costos fijos redujeron su contribución. Cabe señalar que no obstante que los porcentajes de los costos variables prácticamente fueron iguales, los costos en términos absolutos fueron mayores en las granjas de traspatio con relación a la tecnificada. Por otra parte, en ambos tipos de explotaciones, los costos fijos redujeron su participación, sin embargo la proporción fue ligeramente mayor en las de traspatio con respecto al registrado en la tecnificada (Cuadro 5).



**Cuadro 5.** Estructura de los costos de producción de cerdo en pie en el sur del Estado de México, costos nominales (USD\$ kg<sup>-1</sup>) y (%), en el 2006 y en el 2018.

**Table 5.** Structure of pig production costs in the south of the State of Mexico, nominal costs (USD \$ kg<sup>-1</sup>) and (%), in 2006 and 2018.

Tipo de granja	Concepto	2006		2018	
		USD\$ kg <sup>-1</sup>	%	USD\$ kg <sup>-1</sup>	%
Traspatio	Costo total	1,21	100,0	1,24	100,0
	Costos variables	1,11	91,7	1,18	95,0
	Costos fijos	0,10	8,3	0,06	5,0
Tecnificada	Costo total	1,21	100,0	1,12	100,0
	Costos variables	1,07	88,9	1,08	95,8
	Costos fijos	0,14	11,1	0,05	4,2

Fuente / Source: Hernández-Martínez et al. (2008).

### Costos de producción en términos constantes 2006 y 2018

Los costos totales de producción de cerdos, en valores constantes, tuvieron disminuciones de 49,3 % para las granjas de traspatio y de 54,1 % para la producción tecnificada, observándose una baja mayor en los costos fijos y variables de la granja tecnificada. La reducción de los costos de ambas granjas se explica por el descenso que se presentó en los costos fijos y en menor medida en los costos variables, entre otros (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Comparativo de costos promedio 2009 y 2014, a precios privados en valores constantes, en la producción de cerdos en el Sur del Estado de México (USD\$ kg<sup>-1</sup> de carne).

**Table 6.** Comparison of average costs 2009 and 2014, at private prices in constant values, in the production of pigs in the South of the State of Mexico (USD\$ kg<sup>-1</sup> of meat).

Tipo de granja	Concepto (promedios)	2006*	2018	Var (%)
Traspatio	Costo total	1,88	0,95	-49,3
	-Costos variables	1,72	0,90	-47,5
	-Costos fijos	0,16	0,05	-69,2
	Ingreso total	2,05	1,19	-41,7
	Ganancia neta	0,17	0,24	42,1
Tecnificada	Costo total	1,87	0,86	-54,1
	-Costos variables	1,66	0,82	-50,5
	-Costos fijos	0,21	0,04	-82,8
	Ingreso total	2,10	1,23	-41,6
	Ganancia neta	0,23	0,37	59,5

Fuente / Source: Hernández-Martínez et al. (2008).

El descenso de los costos en términos reales, se debió a las bajas que se registraron en los precios de los insumos, lo que repercutió en disminuciones en los costos de los alimentos concentrados, aspecto importante para

las granjas de traspatio, ya que la mayor parte de estas explotaciones dependieron de la compra directa de este producto a los distribuidores comerciales de la región, en tanto que para la tecnificada, lo anterior le favoreció para abaratar el proceso de elaboración de sus alimentos balanceados.

En lo que respecta a los costos fijos se observaron cambios importantes, lo que implicó que la mayoría de las granjas de traspatio redujeran su presencia en la producción, como consecuencia de una disminución en la capacidad instalada en poco más del 50 %; mientras que en la granja tecnificada el descenso en los costos fijos, se explica por el aumento en el uso de su capacidad instalada, ya que durante el periodo de análisis, esta unidad de producción aumentó de 80 a 120 pies de cría; es decir, sus hembras manejadas en la granja se incrementó en 50 %, lo que significó una reducción importante en sus costos fijos; lo cual implicó un aprovechamiento de lo que ya se tenía en instalaciones y equipo, por lo que los costos fijos unitarios disminuyeron significativamente.

### Ingresos y ganancias en términos constantes

Los dos tipos de granjas en el 2018 presentaron ingresos positivos, en términos constantes y en dólares, y las ganancias representaron incrementos en relación a los obtenidos en 2006. Las ganancias netas en términos constantes, en ambos tipos de granja, tuvieron incrementos significativos, no obstante, la mayor ganancia se tuvo en la granja tecnificada (Cuadro 6), ello a pesar de que los ingresos totales también se redujeron, pero en menor medida que los costos fijos y variables (Cuadro 6).

### Coefficiente de rentabilidad privada (CRP)

En 2018, las rentabilidades privadas fueron positivas en los dos tipos de granja y mayores a los que obtuvieron en 2006, lo que representó que por cada dólar invertido, el productor tuvo un ingreso adicional, observándose una mayor rentabilidad en la producción tecnificada respecto a las de traspatio (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** Resumen del presupuesto a precios privados o de mercado por granja porcina en el Sur del Estado de México, en el 2006 y en el 2018.

**Table 7.** Summary of the budget at private or market prices per pig farm in the South of the State of Mexico, in 2006 and in 2018.

Tipo de granja	Concepto	2006*	2018
Traspatio	Coefficiente rentabilidad privada (%) $RP= D / (B + C)$	0,11	0,26
	Relación de costos privado $RCP=C/(A-B)$	0,58	0,35
	Consumo intermedio en el ingreso total (%) $PCIP =B/A$	0,76	0,74
	Valor agregado en el ingreso total (%) $PVAP=(A- B)/A$	0,24	0,26
Tecnificada	Coefficiente rentabilidad privada (%) $RP= D / (B + C)$	0,12	0,43
	Relación de costos privado $RCP=C/(A-B)$	0,53	0,17
	Consumo intermedio en el ingreso total (%) $CIIT =B/A$	0,77	0,64
	Valor agregado en el ingreso total (%) $VAIT=(A- B)/A$	0,23	0,36

Fuente / Source: Hernández-Martínez et al. (2008).

### Relación de costo privado (RCP)

En 2018, la relación del costo privado (RCP) fluctuó entre 0,17 y 0,35, siendo el primero para la granja tecnificada y el segundo para las granjas de traspatio; estos valores fueron menores a los que registraron en 2006, lo que reflejó un aumento de la competitividad. Estos indicadores señalan una competitividad mayor en ambos tipos de granjas, mostrándose un valor pequeño en la granja tecnificada, lo que significó una competitividad mayor con relación al de las granjas de traspatio (Cuadro 7).

### Valor agregado (VAIT) y Consumo intermedio (CIIT)

En 2018, el valor agregado (VAIT) varió de 26 al 36 %, siendo el mayor para la granja tecnificada y el menor para las de traspatio, lo que representa un incremento con respecto al obtenido en 2006; lo cual significó que la porcicultura en esta región aumentó su capacidad para generar empleo. Por su parte, el consumo intermedio (CIIT) se ubicó entre 64 y 74 %, lo que expresa que una alta proporción del ingreso, generado en este sector, se fue hacia el resto de la economía, el cual fue más alto en las granjas de traspatio, principalmente por la adquisición de insumos y alimentos (Cuadro 7).

## Discusión

Los costos de producción en 2018, agrupados en costos por insumos y factores internos, variaron entre 86,1 y 87,4 % en los insumos comerciales, de 5,9 a 8,3 % en los factores internos, y entre 5,6 y 6,7 % en insumos no comerciales. Dichas participaciones representaron aumentos en los costos de los insumos comerciales y disminuciones en los factores internos en insumos no comerciales, que experimentaron tanto las granjas de traspatio, como la tecnificada, con relación a los calculados en 2006. No obstante, estos porcentajes se mantienen en el rango que otros autores han estimado para estos conceptos dentro del costo total, como los calculados por Martínez-Medina et al. (2015), en los que los insumos comerciables abarcaron el 86,5 %, los factores internos 6,8 % y los insumos indirectamente comerciables 6,7 %. Los costos de producción están constituidos mayoritariamente por los insumos comerciables, luego están los insumos indirectamente comerciables, los factores internos y el de los gastos diversos, en donde el costo por alimento se ubicó entre 65 y 95 % (Magaña-Magaña et al., 2002). Otros trabajos también dan resultados coincidentes, como los de Bobadilla-Soto et al. (2013a) y SEPSA y FAO (2006); mientras que Hernández-Cruz et al. (2019), indicaron que el costo de producción se compone en mayor proporción por los insumos comerciables que representan entre 75,5 y 85,4 %, en los que el alimento ocupa entre el 63,6 y 86,6 % del costo total, lo que significa que un cambio en la cantidad de alimento consumido por los cerdos afecta directamente en los costos y en las ganancias de los poricultores.

La estructura de los costos clasificados en costos fijos y costos variables, mostraron cambios en ambos tipos de granjas estudiadas en 2018, se observó un aumento de los costos variables y disminuciones en los factores internos y en los insumos no comerciales con respecto al 2006.

Empero estas variaciones, los promedios se ubicaron entre 4,2 y 5 % para los costos fijos y entre 95 y 95,8 %, para las variables en donde las participaciones de estos costos fueron prácticamente similares en los dos tipos de

granja, aunque ligeramente mayor en los costos fijos de las porquerizas de traspatio, estas participaciones fueron similares a las que estimó Uzcategui et. al. (2016), quienes obtuvieron costos fijos mayores, al ubicarlos entre 14,8 a 27,1 %, y los costos variables fueron menores, ya que se situaron de 79,4 y 72,9 %; y contrastantes con los obtenidos por Bobadilla-Soto et al. (2013b), que calculó para los costos fijos de 3,8 a 35,6 % y para los costos variables entre 64,4 y 96,2 %.

En el análisis de los costos en términos reales, se observó que en estos, en relación a los del 2006, hubo un descenso real de 7,3 a 19 %, en las de traspatio y la tecnificada, respectivamente. Esta caída de los costos principalmente ocurrieron en el componente de los alimentos, ya que estos han permanecido prácticamente estables desde hace cinco años, con algunos descensos, principalmente en el sorgo y el maíz (CONAPOR, 2019; OPORPA, 2019); y por otra parte, a que los precios del cerdo en pie han tenido una tendencia creciente en ese mismo lapso, los cuales oscilaron entre 1,40 y 1,56 US\$ kg<sup>-1</sup> (OPORPA, 2019; SNIIM, 2019), situación que fue atractiva para los productores, los que tuvieron la oportunidad de lograr ganancias positivas, lo que les permitió seguir en esta actividad productiva. De acuerdo con datos de Pig Improvement Company (PIC), entre 2008 y 2017, los costos de producción por kilogramo de cerdo en pie en México aumentaron 40,5 % y, según SIAP, los precios del cerdo en pie aumentaron 51,7 % (Hernández-Cruz et al., 2019). Lo anterior, es particularmente importante en las granjas de traspatio, que son las que más se han sostenido en esta actividad productiva en la región, a pesar de las fluctuaciones en los costos de producción, debido a que estas explotaciones, generalmente, son de tipo familiar que requieren poca inversión en activos fijos o que simplemente se adaptan a las necesidades de la granja (Montero-López y Martínez-Rodríguez, 2015), manteniéndose en el nivel mínimo para operar (Hernández-Martínez et al., 2008).

Con relación a la rentabilidad privada en 2018, ambos tipos de granja tuvieron rentabilidades positivas y estas variaron entre 28 y 43 %, y además sus valores fueron mayores a las que se obtuvieron en el 2006. En 2018 la granja tecnificada tuvo una mayor rentabilidad que las de traspatio, ello contrastó con lo que se obtuvo en el 2006, cuando ambos tipo de explotaciones tuvieron una rentabilidad similar promedio de 11,5 % (Hernández-Martínez et al., 2008), con costos unitarios iguales, pero con limitantes tecnológicas y de eficiencia diferentes. Se encontraron coeficientes de rentabilidad que variaron de 16,3 y 31,2 % en granjas del sector privado y para el ejidal y familiar este valor fluctuó entre 4,6 y 10,5 %, dando ventajas al sistema tecnificado, debido a menores tasas de mortalidad y al mayor número de partos, entre otros factores (Magaña-Magaña et al., 2002).

Los valores de la relación de costo privado (RCP) en 2018 variaron entre 0,1 y 0,2 en los dos tipos de granja, los cuales fueron menores a los estimados en 2006, los que se ubicaron entre 0,5 y 0,5 (Hernández-Martínez et al., 2008); en ambos periodos se observaron valores mayores a cero, pero menor que uno, lo que indicó que estos productores incrementaron su competitividad y recibieron ganancias extraordinarias con respecto a los estimados en 2006. Estos valores contrastan con los estimados por Magaña-Magaña et al. (2002), quienes estimaron para Yucatán (México) una RCP que fluctuó entre 0,2 y 0,9, siendo el valor más pequeño el de mayor competitividad. Para Michoacán, se obtuvo en 2010 una RCP de 0,3 (Martínez-Medina et al., 2015), lo que indicó una mayor competitividad con relación al estimado, por Barrón-Aguilar et al. (2000), para la misma entidad que lo ubicó entre 0,7 y 0,9; mientras que Hernández-Cruz et al. (2019) en Guanajuato, lo estimaron entre 0,3 y 0,7 para las granjas de ciclo completo.

Como en la mayoría de las actividades productivas del sector agropecuario, en la engorda se observó poco valor agregado que se reflejó en la reducida generación de demanda al interior de este sector, por lo que ocurre una transferencia de valor hacia otros sectores de la economía (Hernández-Martínez et al., 2008).

El valor agregado obtenido en las granjas de traspatio y la tecnificada en 2018 se ubicaron entre 33 y 36 %, siendo el mayor para la tecnificada, además de que fueron mayores a los obtenidos en 2006, cuando se situaron entre 23 y 24 % (Hernández-Martínez et al., 2008), lo que significó que ambos sistemas productivos generaron empleo al interior del propio sector en la región, pero que aún siguen mostrando un consumo intermedio elevado al ubicarse entre 64 y 67 %.

En un estudio se estimó un valor agregado en un rango entre 12,6 y 31,6 %, siendo el valor más elevado obtenido en la granja tecnificada y el más bajo en la semitecnificada y ejidal, y el consumo intermedio entre 68,4 y 87,4 %, siendo el valor agregado mayor en la semitecnificada y ejidal (Magaña-Magaña et al., 2002).

La contribución a la economía local de este tipo de actividades de la porcicultura de los Municipios de Tejupilco y Luvianos, fue similar a lo que ocurrió en otras especies pecuarias, tal como lo señalado por González-Pérez y Gómez-Monge (2014), quienes encontraron en el sistema de engorda bovina en Michoacán, una nula generación de valor agregado, ello debido a su alta dependencia de los insumos comerciables y no comerciables, además, no se generó empleo, caso contrario ocurrió en el sistema pastoril. Por ello, se debe impulsar a las granjas de traspatio, ya que muchas de estas explotaciones, en donde participa la familia, y complementan sus ingresos con esta actividad, habiéndose encontrado un importante número de granjas donde toda la familia trabaja en la granja, con lo que se disminuyen los costos de producción y mejoran los ingresos de la familia, ya que no se valora económicamente la mano de obra de ellos (Morales et al., 2014), y generan ganancias importantes a la economía doméstica que puede alcanzar entre el 50 y 90 % del ingreso (Rivera et al., 2007), lo que les permite diversificar fuentes de ingreso, y garantiza la estabilidad económica familiar (Castro y Lozano, 2009).

La granja tecnificada se tuvo un aumento en su eficiencia y productividad, así como en el uso de su capacidad instalada, aunado al manejo eficiente de la piara en la programación de su producción, ya que este productor además de manejar el ganado en pie, también manejaba la producción de carne en canal, ya que disponía de un obrador adyacente a su granja; por lo anterior, no estaba sujeto a las fluctuaciones adversas de los precios del ganado en pie, lo que lo proveyó de una gran capacidad de negociación con los compradores, logrando una holgura necesaria para aumentar su eficiencia en el manejo y mejoramiento en la alimentación de los cerdos, lo que lo fortaleció con aumento en su competitividad.

## Conclusiones

En el Sur del Estado de México, particularmente en los Municipios de Tejupilco y Luvianos, la porcicultura continúa como una actividad rentable y competitiva; la granja tecnificada afianzó su competitividad, al igual que las granjas de traspatio, estas últimas tienen una gran importancia local, debido al alto componente de la economía familiar, lo que contribuyó a abatir costos de producción.

Los indicadores de rentabilidad y de competitividad en las granjas mostraron condiciones favorables de la porcicultura en la región, las cuales también se vieron influenciadas por el descenso en el precio de los insumos, lo que contribuyó a reducir costos de producción y, por la otra, a la tendencia creciente en los precios del cerdo en pie, observándose, por consiguiente, que los ingresos, en términos constantes, superaron a los costos, lo que significó la obtención de ganancias y rentabilidades positivas, observando un incremento en la competitividad de esta actividad productiva en el periodo analizado.

Las buenas condiciones en las que se desarrolló la actividad porcícola de la región, deberá ser apoyada de manera complementaria con estrategias que incentiven a los porcuicultores a fomentar su permanencia y sustentabilidad en el mediano y largo plazo, a través de programas o proyectos que promuevan aspectos, tales como, el mejoramiento en la infraestructura productiva y un sistema eficiente y oportuno proceso de la comercialización del cerdo en pie, organización en la compra de los insumos y en la elaboración de sus propios alimentos balanceados, así como en la transformación del producto, con lo que se podría generarse un mayor valor agregado en este sector productivo, principalmente en las granjas de traspatio.

## Literatura citada

- BANXICO (Banco de México). 2019. Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de los EE.UU.A., pagaderas en la República Mexicana. BANXICO, MEX. <http://www.banxico.org.mx/tipCamb/tipCamMIAction.do?idioma=sp> (consultado 20 jul. 2019).
- Barrón-Aguilar, J.F., R. García-Mata, J.S. Mora-Flores, S. López-Díaz, A. Pró-Martínez, y R.C. García-Sánchez. 2000. Competitividad y efectos de política económica en la producción de cerdo en pie de 13 granjas porcícolas en el estado de Michoacán, 1995. *Agrociencia* 34:369-377.
- Bobadilla-Soto, E.E., A. Espinoza-Ortega, y F.E. Martínez-Casteñada. 2013a. Competitividad y rentabilidad en granjas porcinas productoras de lechón. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 4(1):87-92.
- Bobadilla-Soto, E. E., S. Rebollar-Rebollar, A. Rouco-Yáñez, y F.E. Martínez-Castañeda. 2013b. Determinación de costos de producción en granjas productoras de lechón. *Rev. Mex. Agroneg.* 32:268-279.
- Castro, G., y A. Lozano. 2009. Desafíos y oportunidades para la ganadería urbana y periurbana en ciudades de América Latina y El Caribe. Cuaderno de Agricultura Urbana N° 7. IPES Promoción del Desarrollo Sostenible, Lima, PER.
- Cochran, W.G. 1984. Técnicas de muestreo. Editorial C.E.C.S.A., México, D.F., MEX.
- CONAPOR, A.C. (Confederación Nacional de Porcicultores, A.C.). 2019. Parámetros y datos de mercado de la industria porcina en México. CONAPOR, MEX. <https://www.porcimex.org/supremo.htm> (consultado 13 jul. 2019).
- Cortés-Tinoco, G.F., J.S. Mora-Flores, R. García-Mata, y G. Ramírez. 2012. Estudio del consumo de la carne de cerdo en la zona metropolitana del Valle de México. *Estud. Soc.* 20:335-351. doi:10.24836/es.v20i40.98
- Díaz-Carreño, C.M.A., P. Mejía-Reyes, y L.E. Del Moral. 2007. El mercado de la carne de cerdo en canal en México. *Anál. Econ.* 22(51):273-287.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2009. Panorama agroalimentario. Carne de porcino, 2009. XXVI (54). Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial, MEX.
- González-Pérez, J.M., y R. Gómez-Monge. 2014. Análisis de competitividad y rentabilidad en una engorda de toretes en dos sistemas de alimentación. *INCEPTUM* 9(17):137-155.
- Hernández-Martínez, J., S. Rebollar-Rebollar, J.A. García-Salazar, E. Guzmán-Soria, J.J. Martínez-Tinajero, y M.A. Díaz-Carreño. 2008. Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del Estado de México. *Universidad Cienc.* 24:117-124. doi:10.19136/era.a24n2.264
- Hernández-Cruz, R., R. García-Mata, J.A. García-Salazar, L.M. Sagarnaga-Villages, y J.S. Mora-Flores. 2019. Rentabilidad de diez granjas porcícolas en 2018 de Tarimoro, Guanajuato, México. *Agro Productividad* 12(6):3-8. doi:10.32854/agrop.v0i0.1118
- INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística). 2007. Censo agrícola, ganadero y forestal 2007. INEGI, MEX. <https://www.inegi.org.mx/programas/cagf/2007/default.html#Tabulados> (consultado 3 mar. 2019).
- INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística). 2019. Índice nacional de precios productor (INPP). INEGI, MEX. <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/Estructura.aspx?idEstructura=112000800010&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%20Productor&ST=Producci%C3%B3n%20total%2C%20seg%C3%BAn%20actividad%20econ%C3%B3mica%20de%20origen%20SIAN%202007> (consultado 20 may. 2019).
- Magaña-Magaña, M.A., J.A. Matus-Gardea, R. García-Mata, M.J. Santiago-Cruz, M.A. Martínez-Damián, y A. Martínez-Garza. 2002. Rentabilidad y efectos de política económica en la producción de carne de cerdo en Yucatán. *Agrociencia* 36:737-747.

- Martínez-Castañeda, F.E., y M. Perea-Peña. 2012. Estrategias locales y de gestión para la porcicultura doméstica en localidades periurbanas del Valle de México. *Agric. Soc. Desarrollo* 9:411-425.
- Martínez-Medina, I., D. Val-Arreola, R. Tzintzun-Rascón, J.J. Conejo-Nava, y M.J. Tena-Martínez. 2015. Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción porcina. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 6:193-205. doi:10.22319/rmcp.v6i2.4063
- Morales, R., M. Rebatta, J. Mateo, J. Lucas, y D. Ramos. 2014. Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud Tecnol. Vet.* 2:39-48. doi:10.20453/stv.v2i1.2206
- Monke, E.A., and R. Pearson. 1989 *The policy analysis matrix for agricultural development*. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.
- Montero-López, E.M., y R. Martínez-Rodríguez. 2015. Situación de la porcicultura a pequeña escala. En: E.M. Montero et al., editores, *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*. Universidad Autónoma de México, MEX. p. 15-48.
- OPORPA (Organización de Porcicultores del País-México). 2019. Precio del maíz amarillo en México. OPORPA, MEX. <http://oporpa.org/wp-content/uploads/2018/10/PRECIO-DE-GRANOS.pdf> (consultado 19 jul. 2019).
- Rebollar-Rebollar, A., J. Hernández-Martínez, S. Rebollar-Rebollar, E. Guzmán-Soria, A. García-Martínez, y F.J. González-Razo. 2011. Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del Estado de México. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 14:691-698.
- Rivera, J., H. Losada, J. Cortes, D Grande, A. Castillo, y R.O. González. 2007. Cerdos de traspatio como estrategia para aliviar pobreza en dos municipios conurbados al oriente de la Ciudad de México. *Livest. Res. Rural Dev.* 19:96. <http://www.lrrd.org/lrrd19/7/rive19096.htm> (consultado 17 abr. 2019).
- Sagarnaga, V.M., J. Salas, V. Mariscal, H. Estrella, A. Ruiz, M. González, y A. Juárez. 2003. Impacto del TLCAN en la cadena de valor porcina. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, MEX.
- Salcedo, B.S. 2007. Competitividad de la agricultura en América Latina y el Caribe. *Matriz de análisis de política: Ejercicios de Cómputo*. FAO, Santiago, CHL.
- SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria), y FAO. 2006. Estudio de Competitividad de la Porcicultura en Costa Rica con la Metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP). SEPSA, y FAO, San José, CRI.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca), y SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2019. Sistema de información agroalimentaria de consulta: 1980-2019. Gobierno de México, MEX. <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430> (consultado 13 jul. 2019).
- SNIIM (Servicio Nacional de Información e Integración de Mercados). 2019. Mercados nacionales pecuarios. Precios mensuales del cerdo en pie y en canal. SNIIM, MEX. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/MenPec.asp?var=Por> (consultado 13 jul. 2019).
- Uzcategui, R., C. Farfán-López, Y. Gudiño, y J. Salamanca. 2016. Coeficientes técnicos y estructura de costo de una granja porcina sitio I ubicada en el municipio Marino del estado Aragua, Venezuela. *Rev. Científ.* 26(1):55-62.