

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DEL SISTEMA EXTENSIVO DE PRODUCCIÓN OVINA DE PEQUEÑA ESCALA EN EL SURESTE HIDALGUENSE

Rodolfo Rogelio Posadas-Domínguez¹, Blas Rogelio Ávila-Castillo²; Juan Carlos Ángeles-Hernández²; Jesús Armando Salinas-Martínez^{2*}

¹Escuela Superior de Zimapán, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avenida Jorge Preisser Terán, Col. Nueva Reforma. 42330 Zimapán de Zavala, Hidalgo, México.

²Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Universidad Km. 1, Ex Hacienda de Aquetzalpa, Tulancingo, Hidalgo, México. 43600.

*Autor de correspondencia: jesus-salinas11154@uaeh.edu.mx

RESUMEN

El objetivo de este estudio, fue evaluar la ventaja comparativa del pastoreo en la competitividad del sistema de producción ovina de pequeña escala de Singuilucan Hidalgo, México. Para ello, se analizaron datos de 51 unidades de producción, elegidas a partir de un muestreo aleatorio simple. La información, se obtuvo por medio de una entrevista con 120 preguntas, organizadas en variables técnicas, aspectos económicos y aspectos sociales del productor. Para analizar el impacto del pastoreo sobre la competitividad, se utilizó la Matriz de Análisis de Política (MAP) en dos escenarios, en el primero, se estudió la estructura de costos bajo la forma tradicional de producción, la cual utiliza el pastoreo como base alimenticia, mientras que en el segundo, el costo fue simulado al contabilizar la compra de alimento, así como la contratación de mano de obra. Los resultados revelaron que el pastoreo como base alimenticia (escenario real), en lugar de alimento comercial (escenario simulado), incrementa la rentabilidad del sistema ovino en 53%, lo que se traduce en una reducción de costo (32%) y un aumento en la utilidad de \$10,830 (diez mil ochocientos treinta pesos promedio por granja) por cada ciclo productivo de cuatro meses. La alta dependencia del pastoreo y mano de obra familiar observada en el escenario simulado, indican que la producción ovina de pequeña escala en Singuilucan, podría ser vulnerable, si perdiera las ventajas microregionales que le aportan estos factores, lo cual, se traduciría en una reducción competitiva de aproximadamente 62%.

Palabras clave: análisis de sensibilidad, costos de producción, matriz de análisis de política, mano de obra familiar, sector ovino.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina, es una de las actividades pecuarias más relevantes en México, al contribuir con la sustentabilidad económica y social de las familias campesinas (Herrera *et al.*, 2019). Requiere poco manejo, inversión e incluso, no demanda el total del tiempo laboral de los productores (Salinas-Martínez *et al.*, 2022). Esta industria, produce lana (2 millones de toneladas/año), carne (14 millones de toneladas/año), leche (28 millones de toneladas/año) (FAOSTAT, 2019) y por sus características particulares, es una especie que se cría en todo el mundo bajo diferentes condiciones productivas (desde los sistemas extensivos a altamente intensivos) y de alimentación (con dietas de pastoreo hasta raciones mixtas totales), áreas geográficas y mediante el uso de razas, poblaciones y cruza diversas, debido a su alto contenido nutricional y adaptabilidad ambiental (Cannas *et al.*, 2019). En este escenario, la ovinocultura de pequeña escala, tiene un papel relevante al generar sostenimiento económico, empleos y cuidado de ecosistemas para conservar

Citation: Posadas-Domínguez RR, Ávila-Castillo BR, Ángeles-Hernández JC, Salinas-Martínez JA. 2024. Análisis de la competitividad del sistema extensivo de producción ovina de pequeña escala en el sureste hidalguense. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i3.1625>

ASyD 21(3): 421-434

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: June 22, 2023.
Approved: August 2, 2023.

Estimated publication date:
June 20, 2024.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



la biodiversidad (Marino *et al.*, 2016), se considera una opción económica que permite enfrentar la pobreza (Salinas-Martínez *et al.*, 2022), al representar una de las actividades pecuarias más extendidas en las zonas rurales mexicanas, por su flexibilidad y formas de producción que aprovechan subproductos y residuos de cosecha, que transforma en productos de alto valor biológico y económico para las familias que desarrollan esta actividad (Herrera *et al.*, 2019). Esto, ha permitido cambios recientes en la ovinocultura, donde cada vez más campesinos, intentan convertirse en ovinocultores, pasando de una simple actividad de traspatio de ahorro forzado o de aprovechamiento marginal de los agostaderos, a un negocio potencial y redituable económicamente, al contar el productor con buenos precios, demanda insatisfecha y crecimiento del mercado interno (Hernández-Marín *et al.*, 2017).

Con estas características, la producción ovina, se enfrenta a distintos retos para seguir con su camino ascendente dentro de los sistemas pecuarios mexicanos; uno de los principales, esta relacionado con la alimentación, variable que representa el mayor costo para los rebaños y afecta en gran medida su salud, la calidad de los productos y su impacto ambiental (Simões *et al.*, 2021), por lo que ha sido un rubro ampliamente estudiado. A este respecto, autores como Silva *et al.* (2022), han reportado que una buena alternativa de alimentación, es el uso de pastizales para el ganado, la cual disminuye los costos de producción además de generar efectos positivos en el ambiente al reintegrar nutrientes a la tierra, reducir la emisión de gases con efecto invernadero en comparación con la estabulación, utiliza menor cantidad de energía y mejora la eficiencia en carbono dentro del contexto del cambio climático.

No obstante, a pesar de la importancia que tiene la actividad ovina en México, pocas investigaciones se han desarrollado con el objetivo de evaluar estos sistemas productivos a partir de su estructura contable y financiera. Particularmente, en la región de estudio (Singuilucan), la información sobre análisis económicos que estudien a los sistemas ovinos de pequeña escala es limitada, generando con ello, un área de oportunidad, para desarrollar investigaciones que puedan aportar información útil para que los productores tomen mejores decisiones (Argilés y Slof, 2001). Con este escenario, se planteó la siguiente hipótesis, los sistemas de producción ovinos de pequeña escala en Singuilucan, basados en pastoreo y mano de obra familiar, tienen mayor rentabilidad y competitividad que los sistemas intensivos. Para analizar este comportamiento, se utilizó como referente metodológico la Matriz de Análisis de Política (MAP), considerada una de las metodologías más aceptadas para estimar el comportamiento económico-financiero en el sector agrícola (Salcedo, 2007), dado que permite analizar la eficiencia en la producción, la ventaja comparativa y los impactos de política económica sobre la competitividad de los sistemas productivos (Posadas-Domínguez *et al.*, 2018). Bajo este enfoque, el objetivo del estudio, fue evaluar el costo de producción y su impacto en la competitividad del sistema extensivo de producción ovina de pequeña escala en el sureste hidalguense.

MARCO TEÓRICO

El concepto de competitividad, ha evolucionado en la historia del pensamiento económico, abrazando diferentes enfoques, desde las teorías clásicas del mercantilismo, que introdujeron

la noción de rivalidad comercial entre naciones, hasta la ventaja absoluta, las teorías de las ventajas competitivas, comparativas y neoclásicas (Voinescu and Moisoiu, 2015). Como instrumento de análisis, el concepto de competitividad es muy amplio y se ha utilizado para evaluar a las empresas, países y agentes económicos desde un nivel macroeconómico, hasta un nivel microeconómico (Arias, 2022), debido a su relación con el desarrollo financiero, el aumento de la producción y el empleo (Paéz *et al.*, 2021).

Recientemente, a medida que la competencia empresarial se ha incrementado, los empresarios deben encontrar estrategias para superar la competencia en sus respectivos campos (Schymik, 2018), una forma de lograrlo, es mediante el análisis de las empresas, en función de los recursos internos que utilizan, lo cual permite crear varias ventajas sobre sus competidores (Farida and Setiawan, 2022). Entre las más reconocidas, de acuerdo con la teoría fundamental de David Ricardo (1817), se encuentra la ventaja comparativa, la cual establece que las ubicaciones geográficas de las empresas, permiten producir bienes y servicios más baratos que sus competidores, cuando asignan sus recursos en los que tienen una ventaja comparativa. Basado en los postulados de esta teoría, en el presente trabajo, se analiza la ventaja comparativa que aporta el pastoreo en la rentabilidad y competitividad de la producción ovina de pequeña escala de Singuilucan Hidalgo, México. Esta investigación, pretende generar evidencia sobre como el aprovechamiento de los recursos naturales en la región de estudio, confiere a los productores ovinos, una ventaja diferenciada que les permite reducir el costo de producción y aumentar su utilidad. Posteriormente, se analiza mediante un escenario simulado, cuáles serían los impactos financieros en la utilidad, si los productores perdieran la ventaja comparativa que le otorga el pastoreo como principal fuente de alimentación en la producción ovina.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Singuilucan, Hidalgo, México, localizado al sureste del territorio hidalguense entre las coordenadas 20° 08' de latitud norte y 98° 38' de longitud oeste; cuenta con una altitud de 2,400 a 3,100 msnm, clima templado subhúmedo con precipitación pluvial de 500 a 800 mm y lluvias de mayo a septiembre (INEGI, 2017).

Descripción general del sistema ovino de pequeña escala

De acuerdo con el trabajo de Salinas-Martínez *et al.* (2022), el sistema ovino de pequeña escala en la región de estudio se caracteriza por tener granjas con 3 a 130 ovinos, su alimentación se basa en más de 85% en el pastoreo de zonas libres o arrendadas, bajo este esquema productivo, el tiempo de finalización por ovino es de cuatro meses. El manejo técnico es básico, con poca adopción de tecnologías predominando el sistema de traspatio con uso mínimo de inseminación artificial (menor a 5% de las granjas). La mano de obra es básicamente familiar. La genética del hato, se compone principalmente, de razas puras como Hampshire y las cruces de estas con Suffolk, Dorper y biotipos criollos (que no constituyen razas). La venta de ovinos, constituye en más de 50% de las granjas la única fuente de ingresos y está dirigida para comercializarse casi en su totalidad al mercado barbacoeyero.

Análisis de escenarios

El presente estudio, analizó dos escenarios; en el primero (escenario real), se evaluó la estructura de costos con la finalidad de analizar el nivel de rentabilidad actual y la ventaja comparativa que tiene el pastoreo en el sistema de producción ovino. En el segundo (escenario simulado), se estudiaron los costos de oportunidad y la evaluación del impacto económico al perder la ventaja del pastoreo, simulando la compra de 100% de alimento en forrajerías locales, así como la contratación de mano de obra, considerando el pago de esta por jornal.

Muestreo estadístico

Se utilizó un muestreo aleatorio simple para seleccionar de un total de 1,000 sistemas de producción ovinos de pequeña escala, 51 granjas, las cuales, permitieron evaluar las características de competitividad del sistema ovino. Para obtener el tamaño de muestra, se aplicaron 30 encuestas piloto a unidades de producción de la región bajo estudio, encontrando como resultados, que 90% de las granjas encuestadas, presentó competitividad; este porcentaje, se utilizó posteriormente, en la estimación del tamaño de muestra, de acuerdo con el método propuesto por Cochran (1977). La estimación muestral, se realizó con 95% de confianza y un error tolerable de 8%. Con estas características, se obtuvo una muestra de 51 sistemas de producción, a partir de la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{NZ^2 pq}{d^2 (N-1) + Z^2 pq} \quad (1)$$

donde n_0 : tamaño de la muestra; N : tamaño de la población; Z^2 : valor de Z crítico, calculado con las tablas del área de la curva normal, llamado también nivel de confianza; p : proporción aproximada del fenómeno en estudio; q : proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio; d^2 : nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio (Aguilar-Barojas, 2005).

$$n_0 = \frac{(1000)(1.96)^2 (0.9)(0.1)}{(0.08)^2 (1000-1) + (1.96)^2 (0.9)(0.1)} = 51 \quad (2)$$

Obtención de información

La información, se obtuvo usando un procedimiento ya estandarizado por Herrera *et al.* (2019), quienes consideran, por medio de encuesta directa con productores, obtener información de variables técnicas que describan el proceso de producción y el manejo del rebaño, así como, aspectos económicos, para conocer la rentabilidad de las granjas y aspectos sociales, relacionados con el entorno familiar del productor.

Análisis económico

Para analizar el impacto de las características técnicas y económicas sobre la competitividad del sistema ovino de pequeña escala, se utilizó la MAP. De acuerdo con Monke and Pearson (1989) y Salcedo (2007), la MAP, es producto de dos identidades contables: 1) precios privados, que define la rentabilidad como la diferencia entre ingresos y costos y, 2) precios sociales, que mide los efectos de las divergencias (políticas distorsionadoras y fallas del mercado), tales como, la diferencia entre los parámetros observados y los que existirían si se eliminaran las divergencias.

En la MAP, la rentabilidad se mide horizontalmente, a través de las columnas de la matriz, como se muestra en el Cuadro 1. Las ganancias que se muestran en la columna de la derecha, se obtienen restando de los ingresos, los costos que figuran en las dos columnas del medio. Cada MAP contiene dos columnas de costos, una para insumos comercializables y otra para factores internos. Los insumos, que se incluyen son: fertilizantes, pesticidas, semillas compradas, alimentos, electricidad, transporte, combustible, depreciaciones entre otros y se dividen en sus componentes de insumos comercializables y factores internos.

Los datos ingresados en la primera fila del Cuadro 1, brindan una medida de rentabilidad y competitividad privada, la cual se refiere, a los ingresos y costos observados derivados de los precios de mercado reales recibidos o pagados por los agricultores, comerciantes o procesadores en el sistema agrícola. Existen varios indicadores de eficiencia económica utilizados para medir la competitividad a precios privados, mismos que en diversas investigaciones se han reportado lo suficientemente robustos para analizar un sistema agrícola financieramente (Posadas-Domínguez *et al.*, 2014; Salinas-Martínez *et al.*, 2022; Velázquez-Torres *et al.*, 2022). Por estas características, en esta investigación se utilizó solo el primer renglón de la MAP para evaluar la competitividad del sistema ovino de pequeña escala en el sureste hidalguense. La construcción de la MAP se estructuró con los siguientes indicadores de eficiencia (Cuadro 2).

Cuadro 1. Estructura de la Matriz de Análisis de Política.

Concepto	Costos de producción			Ganancias
	Ingresos	Insumos comercializables	Factores internos	
Precios privados	A	B	C	D = A-B-C
Precios sociales	E	F	G	H = E-F-G
Efectos de política	I = A-E	J = B-F	K=C-G	L = D - H = I - J -K

Donde A: ingreso privado; B: costo de insumos comercializables a precio privado; C: costo de factores internos a precio privado, D: beneficio privado; E: ingreso social; F: insumos comercializables a precio social; G: costo de factores internos a precio social; H: beneficio social; I: transferencia de salida; J: transferencia de entrada; K: transferencia de factores internos; L: transferencia de política neta. Fuente: Monke and Pearson (1989).

Cuadro 2. Matriz de Análisis de Política: Indicadores de rentabilidad y competitividad privada.

Concepto	Ecuación
Rentabilidad privada	$RRP = D/(B + C)$
[‡] Relación del costo privado	$RCP = C/(A-B)$
Valor agregado a precios privados	$VAP = (A-B)$
Consumo intermedio en el ingreso total	$PCIP = B/A$
Valor agregado en el ingreso total	$PVAP = (A-B)/A$

[‡]Si el resultado de la RCP < 1 el productor es competitivo y recibe ganancias extraordinarias, de tal forma que entre mayor se acerque el resultado a cero, el sistema analizado reflejará mayor competitividad, si la RCP=1 no se generan ganancias extraordinarias y se ubica en el punto de equilibrio del sistema, si la RCP>1 el productor no es competitivo ya que no genera los beneficios económicos necesarios para cubrir el pago de los factores de producción.
 Fuente: Monke and Pearson (1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características técnicas y económicas

En el Cuadro 3, se muestra que los propietarios de las granjas ovinas tienen baja escolaridad, con primaria trunca (Galván-Antonio *et al.*, 2021), pero con más de nueve años de experiencia en esta actividad. Esto puede dificultar la adopción de tecnologías al sistema productivo (Zenda and Malanen, 2021). Sin embargo, los años de experiencia reportados en este trabajo, se encuentran dentro de los parámetros para sistemas ovinos de pequeña escala en México (Marín-Bernal y Navarro-Ríos, 2014; Salinas-Martínez *et al.*, 2022), pero son inferiores a la media internacional (13.5 años) (De Camargo *et al.*, 2021; Serrano *et al.*, 2022). En consecuencia, la experiencia en la actividad fue aprovechada de manera eficiente por los productores, al observarse una alta productividad de las granjas, a pesar del bajo nivel de escolaridad reportado.

Cuadro 3. Principales indicadores técnicos y económicos del sistema de producción ovina de pequeña escala en Singuilucan, Hidalgo.

Características	Promedio [‡]	Porcentaje
Edad de los productores (años)	58.21 ± 14.77	
Escolaridad (años)	4.65 ± 4.12	
Años de experiencia en la actividad (años)	9.20 ± 7.60	
Tamaño de granja (cabezas)	58.08 ± 43.89	
El sistema de producción es de traspatio (% sí)		79.00
El sistema de producción se especializa en la engorda (% sí)		96.00
La venta de animales es para el mercado de barbacoa (%)		87.50
Raza Hampshire utilizada en la engorda (% sí)		61.00
El sistema de producción basa su alimentación en el pastoreo (%)		85.00
No contrata mano de obra (%)		91.00

[‡]Los valores promedio se presentan con desviación estándar cuando corresponde.

El promedio de ovinos finalizados para este estudio, superó las 50 cabezas por unidad de producción, mismas que se comercializan casi en su totalidad en el mercado de barbacoa (Cuadro 3) y un porcentaje mínimo para autoabasto (2%). Este resultado, supera la media reportada para sistemas de producción ovina de pequeña escala similares (Serrano *et al.*, 2022; Pérez *et al.*, 2011). Con este escenario y la cercanía con el estado central de México, caracterizado por su alto consumo de carne ovina (Rodríguez-Licea *et al.*, 2016), se ha beneficiado la comercialización a través de un mercado seguro, que garantiza a las unidades de producción evaluadas, la salida de su producto a precios competitivos, convirtiéndose de esta manera, en una opción atractiva de negocio actual y para las nuevas generaciones de productores, lo que le podría conferir continuidad sucesoria.

Se observa, que el sistema de producción dominante, es el de traspatio, el cual favorece la engorda de ovinos con razas como Hampshire, alimentadas principalmente con pastoreo. Los datos son semejantes a los reportes por Salinas-Martínez *et al.* (2022) y Vélez *et al.* (2016). Estos autores, han documentado que la producción ovina en Hidalgo, se desarrolla bajo el sistema de producción intensivo, semiextensivo y de traspatio, siendo este último, el que más se basa en el aprovechamiento de tierras de pastoreo y mano de obra familiar. Así, hay una reducción de costo y mayores beneficios económicos para el ovinocultor. Características que pueden explicar porque 85% de las granjas ovinas en Singuilucan, basan su sistema productivo en el pastoreo (Cuadro 3).

Los sistemas de producción presentaron baja adopción tecnológica en rubros como: balanceo de dietas, inseminación artificial, registros, entre otros, tal y como se reporta en sistemas similares (Barrón-González *et al.*, 2022; Hernández-Marín *et al.*, 2017), fenómeno posiblemente explicado por el alto promedio de edad (58 años) observado para este estudio, aunque este, fue similar a otros valores nacionales e internacionales (Galván-Antonio *et al.*, 2020; Voors and Haese, 2010). Autores como Zenda and Malanen (2021), reportaron que existe una correlación entre el nivel de escolaridad y la adopción tecnológica. Estos resultados, permiten inferir que la decisión de los productores por adoptar nuevas formas de producción, depende de diversos factores entre los que destacan: edad, escolaridad y conocimientos utilizados en el proceso productivo. Este último, resulta de gran valor ya que, a pesar del bajo nivel tecnológico encontrado, las granjas, producen de manera tradicional utilizando principalmente mano de obra familiar (Hernández *et al.*, 2022; Vieyra *et al.*, 2020) y dependen de los conocimientos, que se traspasan de generación en generación, además de presentar un nivel de escolaridad bajo y una alta edad (58 años) en los propietarios de las granjas (Cuadro 3).

Análisis contable del costo de producción

El mayor costo de producción, fue la compra del borrego y alimento tanto para el escenario simulado como el escenario real de producción. Similares resultados fueron reportados por Martínez-Martínez *et al.* (2022) y Adams *et al.* (2021), quienes además, mencionan que el aprovechamiento de suministros disponibles localmente, como el pastoreo y rastrojo de maíz, reducen significativamente el costo de producción. Tal como lo hacen las granjas del escenario real, donde el uso intensivo del pastoreo, complementado con el

aprovechamiento eficiente en los residuos de cosechas, disminuyó el costo 32%, con respecto al escenario simulado (Cuadro 4).

La mano de obra, representó el mayor costo en los dos escenarios analizados para los factores de producción; sin embargo, para el escenario simulado, su costo fue 48% mayor al del escenario real, esto se explica principalmente, porque la mano de obra familiar, es un costo de oportunidad que los productores no incluyen en la contabilidad de salidas y utilidades (sin embargo, en esta investigación se contabilizó un costo basado en el pago por jornal de la región para este rubro; Vázquez-Martínez *et al.*, 2018). No obstante, la mano de obra, fue el rubro con el mayor gasto en los factores productivos (Cuadro 4), por lo cual, su relevancia en el balance económico y en el apalancamiento financiero de las granjas, es relevante para mantener un equilibrio económico.

En el caso del escenario real, la utilidad fue \$10,830 pesos mayor por cada ciclo productivo de cuatro meses comparada con la del escenario simulado (Cuadro 4). Dado este comportamiento, los productores de ovinos de Singuilucan, con un rebaño aproximado de 58 cabezas, basado en las ventajas regionales del pastoreo y mano de obra familiar (escenario real), pueden cubrir el valor anual de la canasta alimentaria, de 3.7 personas, según estimaciones del CONEVAL (2023).

Cuadro 4. Costo de producción promedio (pesos por granja).

Concepto	‡Escenario simulado		‡Escenario real	
	(\$)	(%)	(\$)	(%)
Insumos comercializables	45,268.63	38.63	31,474.45	31.76
Alimento	43,500.00	37.12	29,705.82	29.97
Sanidad (medicamentos)	1,521.30	1.30	1,521.30	1.54
Implementos (depreciación)	247.33	0.21	247.33	0.25
Insumos indirectamente comercializables	58,244.74	49.70	58,244.74	58.77
Compra de borrego (costo/cabeza)	58,000.00	49.49	58,000.00	58.53
Infraestructura (depreciación)	244.74	0.21	244.74	0.25
Factores de la producción	13,679.00	11.67	9,383.00	9.47
Tierra	215.00	0.18	215.00	0.22
Mano de obra	9,000.00	7.68	4,704.00	4.75
Servicios (pago de agua y luz)	4,464.00	3.81	4,464.00	4.50
Costos totales	117,192.37		99,102.19	
Ingresos de la actividad				
Venta de animales al mercado de barbacoa	145,000.00	95.23	145,000.00	100.00
^Y Venta de estiércol	7,260.00	4.77	0.00	0.00
Ingresos totales	152,260.00		145,000.00	
Utilidad	35,067.63		45,897.81	

‡El escenario simulado y real se ajustaron a una producción de 58 cabezas de ovinos, finalizadas en la etapa de engorda; para el escenario simulado, se consideró un ciclo productivo de tres meses, mientras que el escenario real, tiene un ciclo productivo de aproximadamente cuatro meses

^YEl escenario real, no contabilizó el costo por la venta de estiércol, dado que, bajo el sistema extensivo, los animales se encuentran a campo abierto la mayor parte del tiempo en la etapa de finalización y el estiércol y la orina, se dispersan por los mismos animales para fertilizar los pastizales.

Este consejo, establece una línea de pobreza rural de \$3,102.31 (por lo cual, la ganancia del escenario real, se divide entre los 4 meses que dura la engorda entre el monto de la línea de pobreza $(45,897.81/4) / 3,102.31 = 3.7$ personas), valor económico que ante la falta de oportunidades de empleo (Garmendia *et al.*, 2022) en las zonas rurales, como la región de estudio, contribuyen con la seguridad alimentaria de las familias (Vázquez-Martínez *et al.*, 2018), dado el ingreso competitivo que muestra el sistema ovino de pequeña escala.

Rentabilidad y competitividad privada

La producción de ovinos para el escenario real, por cada peso invertido, obtiene 53% más de ganancia que la producción bajo el escenario simulado (Cuadro 5). Sin embargo, Díaz-Sánchez *et al.* (2018), encontraron que la engorda de ovinos con alimento comercial, fue más rentable, que la producción basada en el pastoreo y rastrojo. En contraste con los resultados de esta investigación, donde el gasto por concepto de pastoreo y mano de obra, son las principales ventajas del sistema ovino al disminuir el costo de producción (Salinas-Martínez *et al.*, 2022). Similares resultados reportan Daniele *et al.*, (2021) y Nyam *et al.* (2022), al resaltar que una de las amenazas más importante para las granjas ovinas en términos de rentabilidad, son los altos costos asociados a la compra de alimento comercial. Estas características, demuestran que existe la posibilidad, que solo las granjas que adoptan soluciones innovadoras como: aumentar el número de ovinos finalizados para utilizar economías de escala, gestionar el uso del pastoreo y estrategias de comercialización permanecerán en el negocio (Theodoridis *et al.*, 2021). Resultados congruentes con los de esta investigación, al observar una mayor rentabilidad cuando las granjas aprovechan eficientemente el pastoreo y mano de obra familiar (escenario real; Hernández *et al.*, 2022). Las granjas ovinas, bajo ambos escenarios de producción, fueron competitivas, al presentar valores menores que 1. No obstante, bajo las condiciones del escenario real, se genera mayor competitividad. Esta capacidad, se fundamenta en un sistema productivo, basado en el pastoreo y un uso intensivo de mano de obra familiar. Resultados similares, fueron reportados por Nyam *et al.* (2022), quienes concluyen que la competitividad de los sistemas ovinos de pequeña escala, se encuentra limitada por la comercialización y los altos costos de alimentos comerciales. Aunque en este estudio la comercialización, fue una de las principales fortalezas encontradas; en el escenario simulado, se observa una pérdida

Cuadro 5. Indicadores de rentabilidad y competitividad privada del sistema ovino de pequeña escala en Singuilucan, Hidalgo.

Concepto	Escenario simulado	Escenario real
Coefficiente de rentabilidad privada (%/peso invertido)	59.49	112.34
Relación del costo privado	0.13	0.08
Valor agregado a precios privados (pesos)	106,991.37	113,525.55
Consumo intermedio en el ingreso total (%)	29.73	22.00
Valor agregado en el ingreso total (%)	70.27	78.00

Fuente: elaboración propia.

de competitividad de 62% por efecto de la contratación de mano de obra y la compra de alimento. Esto puede ejercer paulatinamente una presión, si los productores modificarán su producción a un sistema más intensivo (escenario simulado), ya que la volatilidad en el precio del alimento, podría incrementar en el mediano plazo la brecha de competitividad entre el escenario real y simulado (Cuadro 5), e intensificar la insostenibilidad del espacio y tiempo, ligada con sistemas ovinos más intensivos (escenario real; Dos Reis *et al.*, 2021). Con estos resultados, es posible determinar que el sistema ovino en la región de estudio, resultó no solo ser rentable, sino también competitivo al compararlo con otras opciones de inversión pasivas como la tasa CETES anual=11.25% (CONDUSEF, 2023), lo cual significa que, es más redituable para los productores invertir en el negocio de la ovinocultura, al generar el doble de ganancias en el escenario simulado y cuadruplicar el rendimiento de la tasa CETES anual para el escenario real. Estos datos, reflejan una buena competitividad con bajos riesgos (Velázquez-Torres *et al.*, 2022), lo que demuestra, porque Singuilucan es la región productora número uno de carne ovina en México.

Impacto económico del sistema ovino en la región de estudio

El valor agregado fue \$6,534 pesos mayor en el escenario real. Esta diferencia, se encuentra asociada, principalmente, con el pago de mano de obra contabilizada en el escenario simulado, la cual disminuye el ingreso privado de las granjas, después de haber liquidado el costo de los insumos comercializables (Cuadro 5). Este resultado concuerda con los reportes de González-Garduño *et al.* (2013), al encontrar un mejor desempeño económico para el valor agregado, cuando las granjas finalizan los ovinos, aprovechando las ventajas de la mano de obra familiar. Este comportamiento era de esperarse, ya que las granjas ovinas en el escenario real, no incurren en gastos de mano de obra contratada (aunque se estimó un costo basado en el pago por jornal de la región para este rubro), permitiendo reducir el costo de producción (Calderón-Cabrera *et al.*, 2021). Aunque estos resultados se han reportado consistentemente en la literatura, siempre con características propias de cada región de estudio, condiciones de alimentación y manejo técnico, las respuestas en términos financieros sobre el aprovechamiento de la mano de obra familiar, no son constantes. Sin embargo, se ha considerado un recurso clave para mejorar la rentabilidad de las granjas ovinas (Calderón-Cabrera *et al.*, 2021; Hernández *et al.*, 2019).

Económicamente, la actividad ovina bajo el escenario simulado y real de producción, contribuye eficientemente en la reactivación económica de la región, al destinar por cada peso de ingreso 30% y 22% para el pago de proveedores (Cuadro 5). Esto sugiere que el sistema ovino de pequeña escala, es eficiente, al beneficiar internamente, la economía de las granjas y externamente, al comercio local y regional, a través de la compra de insumos, medicamentos y el pago de servicios a proveedores. En este mismo sentido, González-Garduño *et al.* (2013), mencionan que la derrama económica generada por el sistema ovino en Tabasco, México, fue mayor para sistemas basados en la compra de alimento comercial. Comportamiento congruente, dado que los sistemas con mayor intensificación, son más dependientes de proveedores y servicios fuera de la granja. Sin embargo, esta característica se ha reportado con mayor vulnerabilidad financiera

(Adams *et al.*, 2021), ya que las granjas, se enfrentan a un cambio constante en el precio de los insumos, lo cual genera menor estabilidad económica al compararse con granjas que aprovechan los recursos naturales (escenario real).

El valor agregado en el ingreso total (VPAP), fue similar para el escenario simulado y escenario real de producción, al indicar que 70 y 78% de los ingresos generados por la actividad se quedan en la región (Cuadro 5). Este comportamiento, demuestra que el sistema ovino de pequeña escala, es un negocio que permite generar una actividad rentable, en donde participan miembros de la familia (esposa, hijos y personas de la tercera edad), que difícilmente, tendrían un mercado laboral, pero que al participar en esta actividad son creadores de valor económico al interior del negocio familiar, mismo que debe contabilizarse como un costo de producción (Salinas-Martínez *et al.*, 2022; Calderón-Cabrera *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

El pastoreo, como base alimenticia en lugar de alimento comercial, incrementa la rentabilidad del sistema ovino 53%, lo que se traduce en una reducción de costo (32%) y un aumento en la utilidad de \$10,830 pesos por cada ciclo productivo de cuatro meses. La alta dependencia del pastoreo y mano de obra familiar observada en el escenario simulado, indican que la producción ovina de pequeña escala en Singuilucan podría ser vulnerable, si perdiera las ventajas microregionales que le aportan estos factores, lo cual se traduciría en una reducción competitiva de aproximadamente 62%. El comportamiento del sistema de producción ovina del escenario real, puede ser reproducido solo, si la unidad de producción cuenta con la mano de obra familiar que se dedique a dicha actividad, de lo contrario, esto no sería posible. Por lo que las familias que no cuentan con este capital humano podrían o están optando por el escenario alternativo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de los productores ovinos de pequeña escala de Singuilucan, Hidalgo y a los estudiantes de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEH por brindar información y participar en el proyecto.

REFERENCIAS

- Adams F, Ohene-Yankyera K, Aidoo R, Abawiera WA. 2021. Economic benefits of livestock management in Ghana. *Agricultural and Food Economics*, 9(17). 2-17. <https://doi.org/10.1186/s40100-021-00191-7>.
- Aguilar-Barojas S. 2005. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud Salud en Tabasco. *Salud En Tabasco*, 11(1-2). 333-338. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>.
- Argilés JM, Slof EJ. 2001. New opportunities for farm accounting. *International Journal of Phytoremediation*, 21(1). 361-383. <https://doi.org/10.1080/096381801266640>.
- Arias HYF. 2022. Competitiveness: a strategic resource-based approach to business management. *International Technology Science and Society Review*, 2-15. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4449>.
- Barrón-González JE, Salinas-Martínez JA, Peralta-Ortiz JG, Avila BR, Olave-Leyva JI, González-Avalos J. 2022. Analysis of the reproductive seasonality of sheep production units in Singuilucan, Hidalgo, Mexico. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i15.2033>.
- Calderón-Cabrera J, Santoyo-Cortés VH, Martínez-González EG, Palacio-Muñoz VH. 2021. Modelos de negocio para la producción de ovinos en el nororiente y centro del Estado de México. *Rev Mex Cienc Pec*, 13(1). 145-162. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5816>.

- Cannas A, Tedeschi LO, Atzori AS, Lunesu MF. 2019. How can nutrition models increase the production efficiency of sheep and goat operations? *Animal Frontiers*, 9(2). 33–44. <https://doi.org/10.1093/af/vfz005>.
- Cochran WG. 1977. *Sampling Techniques*, Tercera Edición, John Wiley & Sons, Inc, 428 pp.
- CONDUSEF (Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros). 2023. Simulador de Ahorro e Inversión. https://simulador.condusef.gob.mx/condusefahorro/datos_ppa.php?o=p1. Marzo 22, 2023.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2023. Líneas de Pobreza por Ingresos, marzo 2023. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Lineas_de_Pobreza_por_Ingresos/Lineas_de_Pobreza_por_Ingresos_mar_2023.pdf. Abril 29, 2023.
- Daniele BC, Soriano B, Bardají I, Garrido A. 2021. Economic risk assessment of the quality labels and productive efficiency strategies in Spanish extensive sheep farms. *Agricultural Systems*. 191. 103169. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103169>.
- De Camargo DE, Monteiro ALG, Gameiro AH, Saraiva LCVF. 2021. Meat sheep farming systems according to economic and productive indicators: A case study in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 50. 1–12. <https://doi.org/10.37496/RBZ5020200216>.
- Díaz-Sánchez CC, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González A, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Hernández-Mendo O, Casiano-Ventura MA. 2018. Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(2). 265-277. <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4495>.
- Dos Reis BQ, Rojas MDA, Nascimento RA, Luiz VT, Alves LKS, Giannetti BF, Gameiro AH. 2021. Economic and Environmental Assessment Using Emergy of Sheep Production in Brazil. *Sustainability*, 13. 11595. doi.org/10.3390/su132111595.
- FAOESTAT (Organización para la Agricultura y la Alimentación). 2019. Food and agriculture data. <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Marzo 02, 2023.
- Farida I, Setiawan D. 2022. Business Strategies and Competitive Advantage: The Role of Performance and Innovation. *Journal of Open Innovation. Technology. Market and Complexity*. 8(3), 163. <https://doi.org/10.3390/joitmc8030163>.
- Galván-Antonio A, Sánchez-Hernández M, Calderón-Sánchez F, Guerrero-Rodríguez JD. 2020. Characterization of subsistence sheep farming: The case of three communities of the municipality of Tlahuapan, Puebla, Mexico. *Agro Productividad*, 13(12), 39-44. <https://doi.org/10.32854/agrop.v13i12.1899>.
- Garmendia E, Aldezabal A, Galan E, Andonegi A, del Prado A, Gamboa G, Garcia O, Pardo G, Aldai N, Barron LJR. 2022. Mountain sheep grazing systems provide multiple ecological, socio-economic, and food quality benefits. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(47). <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00751-7>.
- González-Garduño R, Blardony-Ricardez K, Ramos-Juárez JA, Ramírez-Hernández B, Sosa R, Gaona-Ponce M. 2013. Rentabilidad de la producción de carne de ovinos Katahdin x Pelibuey con tres tipos de alimentación. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(1). 135-148. Disponible en: <http://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=8372569800>.
- Hernández BJ, Rodríguez MHM, Salinas RT, Aquino CM, Mariscal MA. 2022. Caracterización de los sistemas de producción familiar ovina en la Mixteca Oaxaqueña, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2022, 13(4). 1009-1024. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i4.6100>.
- Hernández VD, Sánchez VE, Gómez DW, Carlos Galdino Martínez GCG. 2019. Productive and socioeconomic characterization of a sheep production system in a natural protected area in Mexico. *Rev Mex Cienc Pecu*, 10(4). 951-965. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.4470>.
- Hernández-Marín JA, Valencia-Posadas M, Ruíz-Nieto JE, Mireles-Arriaga AI, Cortez-Romero C, Gallegos-Sánchez J. 2017. Contribución de la ovinocultura al sector pecuario en México. *Agroproductividad*, 10(3). 87–93. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/975>.
- Herrera HJ, G, Álvarez-Fuentes G, Bárcena-Gama R, Manuel Núñez Aramburu, J. 2019. Caracterización de los rebaños ovinos en el sur del Distrito Federal. In México. *Acta Universitaria*. e2022. <http://doi.org/10.15174.au.2019.2022>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2017. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825095093.pdf. Febrero 11, 2023.
- Marín-Bernal AM, Navarro-Ríos MJ. 2014. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción ovina en el sureste Español. *Arch. Zootec*. 63(243). 519-529. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000300012>.

- Marino R, Atzori AS, D'Andrea M, Iovane G, Trabalza-Marinucci M, Rinaldi L. 2016. Climate change: Production performance, health issues, greenhouse gas emissions and mitigation strategies in sheep and goat farming. *Small Rumin Res.* 135. 50-59. <https://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.012>.
- Martínez-Martínez R, Moreno-Hernández A, Grifaldo-Alcántara PF, Godoy-Pelayo O, Vicente-Pérez R, Macías-Cruz U, Cárdenas-Flores FJ, Gómez-Vázquez A. 2022. Economic evaluation and productive performance of lambs finished with concentrate and corn stover. *AgroProductividad*, 15(7). 112-117. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i7.2326>.
- Monke EA, Pearson SR. 1989. The policy analysis matrix for agricultural development Outreach Program. https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03_3_pambook.pdf. Mayo 04, 2023. 196 p.
- Nyam YS, Bahtab YT, Oduniyic OS, Matthews N. 2022. Smallholder sheep farmers' perception of production constraints and competitiveness strategies in South Africa. *Scientific African*, 16 e01192. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01192>.
- Paéz PN, Jiménez WG, Buitrago JD. 2021. Las teorías de la competitividad: una síntesis. *Revista Republicana*. 31. 119-144. DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/Rev.Repub.2021.v31.a110>.
- Pérez H, Vilaboa A, Chalet M, Bernardino M, Díaz R, López O. 2011. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Rev Científica*, XXI(4). 327-334. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95918727007.pdf>.
- Posadas-Domínguez RR, Arriaga-Jordan CM, Martínez-Castaneda FE. 2014. Contribution of family labour to the profitability and competitiveness of small-scale dairy production systems in central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 46(1). 235-240. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0482-4>.
- Posadas-Domínguez RR, Del Razo-Rodríguez OE, Almaraz-Buendía I, Pelaez-Acero A, Espinosa-Muñoz V, Rebollar-Rebollar S, Salinas-Martínez JA. 2018. Evaluation of comparative advantages in the profitability and competitiveness of the small-scale dairy system of Tulancingo Valley, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 50(5). <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1516-8>.
- Raineri C, Stivari CTSS, Gameiro AH. 2015. Lamb Production Costs: Analyses of Composition and Elasticities Analysis of Lamb Production Costs. *Asian Australas. J. Anim. Sci*, 28(8). 1209-1215. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.14.0585>.
- Ricardo D. 1817. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. John Murray, London.
- Rodríguez-Licea G, García-Salazar JA, Hernández-Martínez J. 2016. Identificación de conglomerados para impulsar las cadenas productivas de carne en México. *Agronomía Mesoamericana*, 27(2). 353-365. <https://doi.org/10.15517/am.v27i2.24388>.
- Salcedo BS. 2007. Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03_3_map_manual_fao.pdf. Abril 25, 2023.
- Salinas-Martínez JA, Posadas-Domínguez RR, Ángeles-Hernández JC, Morales-Díaz LD, Rebollar-Rebollar S, Rojo-Rubio R, Arriaga-Jordán CM. 2022. The economic effects of grazing in small-scale lamb fattening production systems in central México through a scenario analysis. *Tropical Animal Health and Production*, 54(4). <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03240-5>.
- Schymik J. 2018. Globalization and the evolution of corporate governance. *European Economic Review*. 102. 39-61. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2017.11.007>.
- Serrano JO, Martínez-Melo J, Torres V, Villares A, Manuel FD, Fonseca N, Lorenzo JC. 2022. Determination of typologies of sheep production systems in Ciego de Ávila province. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 56(1). 1-13. <https://orcid.org/0000-0003-1710-6322>.
- Silva SR, Sacarrão-Birrento L, Almeida M, Ribeiro DM, Guedes C, Montaña JRG, Pereira AF, Zalis K, Geraldo A, Tzamaloukas O, Cabrera MG, Castro N, Argüello A, Hernández-Castellano LE, Alonso-Díez AJ, Martín MJ, Cal-Pereyra LG, Stilwell G, De Almeida AM. 2022. Extensive Sheep and Goat Production: The Role of Novel Technologies towards Sustainability and Animal Welfare. In *Animals*, 12(7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ani12070885>.
- Simões J, Abecia JA, Cannas A, Delgadillo JA, Lacasta D, Voigt K, Chemineau P. 2021. Review: Managing sheep and goats for sustainable high yield production. In *Animal*, 15. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100293>.
- Theodoridis A, Vouraki S, Morin E, Riaguas RL, Davis C, Arsenos G. 2021. Efficiency Analysis as a Tool for Revealing Best Practices and Innovations: The Case of the Sheep Meat Sector in Europe. *Animals*, 11. 3242. <https://doi.org/10.3390/ani11113242>.
- Vázquez-Martínez I, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González A, Vargas-López S, Calderón-Sánchez F, Torres-Hernández G, Pittrof W. 2018. Estructura y tipología de las unidades de producción ovinas en el

- centro de México. *Agric Soc Desar*, 15. 85–97. doi:10.22231/asyd.v15i1.750.
- Velázquez-Torres AL, Callejas-Juárez N, Martínez-Castañeda FE. 2022. Análisis de competitividad del sistema de rosa para corte (*Rosa sp*) en el entorno mexiquense. *Terra Latinoamericana*, 40. e948. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.948>.
- Vélez A, Espinosa JA, De la Cruz L, Rangel J, Espinoza I, Barba C. 2016. Caracterización de la producción de ovino de carne del estado de Hidalgo, Mexico. *Archivos de Zootecnia*, 225–228. Doi: <https://doi.org/10.21071/az.v65i251.708>.
- Vieyra DJE, Losada GHR, Zavala ME, Cortés ZJ, Grande CJD, Vargas RJM. 2020. Producción ovina de Hidalgo: Una mirada a los sistemas de producción en 14 comunidades indígenas. *Brazilian Applied Science Review*. 5, 2830-2850. DOI:10.34115/basrv4n5-007.
- Voinescu R, Moisoiu C. 2015. Competitiveness, Theoretical and Policy Approaches. Towards a More Competitive EU. *Procedia Economics and Finance*. 22. 512-521. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00248-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00248-8).
- Voors MJ, D'Haese M. 2010. Smallholder dairy sheep production and market channel development: An institutional perspective of rural former Yugoslav Republic of Macedonia. *Journal Dairy Science*. 93. 3869-3879. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2685>.
- Zalkuwi J, Ibrahim A, Philemon H. 2014. Cost and Return Analysis Sheep Fattening in Gombi Local Government Area of Adamawa State, Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(5). <https://www.ijsrp.org/research-paper-0514.php?rp=P292609>.
- Zenda M, Malan P. 2021. The sustainability of small-scale sheep farming systems in the Northern Cape (Hantam Karoo), South Africa. *South African Journal of Agricultural Extension (SAJAE)*, 49(1). 105–121. <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2021/v49n1a10781>.