

COMUNICACIÓN

Rentabilidad de la engorda de corderos alojados en corrales elevados y a nivel del suelo en el sureste de México

Profitability of the lamb fattening housing on raised pens and at ground level in the southeast of Mexico

Germani Adrián Muñoz-Osorio^{1*}, Rubén Darío Góngora-Pérez², Jesús Enrique Ek-Mex³, Ignacio Vázquez-Martínez⁴, Alfonso Juventino Chay-Canul⁵

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue comparar la rentabilidad de la engorda de corderos bajo dos tipos de alojamiento en el trópico subhúmedo de México. Se analizaron datos de parámetros productivos y costos de producción de 32 corderos, 16 alojados en corrales elevados y 16 en corrales a nivel del suelo, para determinar la relación costo-beneficio y la rentabilidad. La relación costo-beneficio y la rentabilidad en crianza en corrales elevados fueron superior en comparación con la crianza en corrales a nivel del suelo.

Palabras clave: prácticas de manejo, sistemas de alojamiento, sistemas de engorda, corrales elevados

¹ Dirección General de Investigación e Innovación, Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior, Parque Científico Tecnológico de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

² Campo Experimental Chetumal, CIRSE, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Chetumal, Quintana Roo, México

³ Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 283, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar, Hocabá, Yucatán, México

⁴ Programa de Ingeniería Agroforestal, Complejo Regional Norte, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

⁵ División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

*E-mail: gamo_688@hotmail.com

Recibido: 23 de septiembre de 2021

Aceptado para publicación: 15 de mayo de 2022

Publicado: 27 de octubre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the profitability of fattening lambs under two types of housing in the subhumid tropics of Mexico. Data on production parameters and production costs of 32 lambs, 16 housed in raised pens and 16 in pens at ground level, were analysed to determine the cost-benefit relationship and profitability. The cost-benefit ratio and the profitability of fattening lambs in raised pens were superior compared to fattening lambs in pens at ground.

Key words: management practices, housing systems, fattening systems, raised pens

INTRODUCCIÓN

En las regiones tropicales de México existen sistemas de producción de ovinos innovadores, en donde se tienen altas inversiones de capital en genética y tecnología. Si bien, algunos de estos sistemas tienen como objetivo la producción de pie de cría, la finalidad principal es la producción de animales para abasto (Muñoz-Osorio *et al.*, 2016).

En años recientes ha surgido la producción de corderos de engorda en corrales elevados (CE) con piso de rejilla, los cuales han sido promovidos y aceptados como un tipo de alojamiento que mejora el comportamiento productivo, tanto para machos como hembras (Muñoz-Osorio *et al.*, 2016), aunque algunos estudios indican que este tipo de alojamiento no mejora el desempeño productivo de los corderos de engorda *per se* (Muñoz-Osorio, 2021). Asimismo, se desconoce la relación costo-beneficio y rentabilidad de la engorda de corderos bajo este tipo de alojamiento.

La engorda de corderos involucra diferentes recursos (animales, instalaciones, alimento, agua, mano de obra, medicamento) en su producción, que no implican necesariamente una mayor rentabilidad. También es

necesario considerar las características de importancia económica de los ovinos (ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, periodo de engorda) (Camacho *et al.*, 2018) y la interacción de factores tales como el manejo, la crianza, la nutrición y la salud, entre otros (González *et al.*, 2016). Es importante evaluar la rentabilidad de la engorda de corderos considerando los sistemas actuales de producción a fin de contar con información que permita identificar limitaciones, áreas de oportunidad y mejora. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue comparar la rentabilidad de la engorda de corderos alojados en CE y a nivel del suelo (CS) en el sureste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio utilizó información de una investigación previa donde se comparó el comportamiento productivo de corderos en crecimiento tanto machos como hembras alojados en corrales elevados (CE) y corrales a nivel del suelo (CS) usando viruta como material de cama. Los corderos fueron alimentados dos veces al día (08:30 y 16:00 h), ajustando la cantidad de alimento. El consumo de agua fue *ad libitum* (Muñoz-Osorio *et al.*, 2020).

Indicadores Productivos

La información sobre los parámetros productivos se obtuvo de 32 corderos (cruzas de razas de pelo), 15 machos y 17 hembras, con un peso vivo y edad inicial promedio de 10.6 kg y 66.54 días, respectivamente. El periodo de engorda fue de 70 días. Las medias generales para la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y el peso vivo final fue de 231.7 g, 951.4 g/d, 4.5 kg/kg y 26.8 kg, respectivamente. El espacio vital fue de 1 m²/cordero. Los parámetros productivos de los corderos alojados en CE y en CS se muestran en el Cuadro 1.

Costos de Producción

La rentabilidad de la engorda de corderos en CE y CS se determinó con base a los costos de producción erogados durante el periodo de engorda. En este sentido, se consideraron los costos de los corderos (\$2.44 USD/kg), la alimentación (\$15.18 USD/bulto de 40kg), medicamento y/o desparasitante (\$0.97 USD/cordero) y viruta (\$7.31 USD/periodo de engorda). No se incluyeron costos de techos, comederos, bebederos, agua, predio, luz eléctrica y combustibles, entre otros, debido a que fueron similares para los dos tipos de alojamiento.

Si bien el costo de los tipos de alojamiento para estos sistemas de crianza es importante, tampoco fueron incluidos en el presente estudio debido a las altas diferencias en precios de los materiales de construcción. En este sentido, solo se consideró una renta por tipo de alojamiento que se denominó alojamiento y manejo (\$2.39 USD/periodo de engorda). Los corrales fueron construidos con materiales de metal galvanizado, tales como tubos y varillas redondas, PTR, ángulos, soleras y malla electrosoldada. Las diferencias entre CE y CS, solo fue en cuanto a la posición (corrales elevados y a nivel del suelo) y al tipo de piso utilizado; que en CE fue de rejilla prefabricada y con bases de 80 cm de altura para elevar el corral, mientras que

Cuadro 1. Indicadores productivos de corderos alojados en corrales elevados (CE) y en corrales a nivel del suelo (CS) con viruta como material de cama en Yucatán, México

Indicadores productivos	Tipo de alojamiento	
	CE	CS
Peso vivo inicial, kg	10.6	10.5
Periodo de engorda, días	70	70
Ganancia diaria de peso, g/día	238.7	224.7
Ganancia de peso total, kg	16.7	15.7
Peso vivo final, kg	27.3	26.2
Consumo de materia seca, g/cordero/día	940.8	962.1
Conversión alimenticia, kg/kg	4.5	4.5

Fuente: Muñoz-Osorio et al. (2020)

en CS fue de concreto cubierto con aproximadamente 10 cm de altura de viruta de madera. Los costos de producción (\$ USD) de la engorda de corderos alojados en CE con piso de rejilla y CS se muestran en el Cuadro 2.

Análisis de Costos de Producción

Para estimar la relación beneficio-costoy la rentabilidad de la engorda de corderos se utilizaron las siguientes fórmulas para cada tipo de alojamiento:

- $CT = \text{Costo de corderos} + \text{Costo de alimentación} + \text{Costo de medicina veterinaria} + \text{Costo de alojamiento y manejo} + \text{Costo de la viruta}$
- $IT = \text{Precio de venta (\$/kg)} \times \text{Peso vivo final} \times \text{Número de animales}$
- $UN = IT - CT$
- $RBC = IT/CT$
- $\text{Rentabilidad (\%)} = ([IT - CT]) / CT \times 100$

Cuadro 2. Costos de producción (\$ USD) de la engorda de corderos alojados en corrales elevados con piso de rejilla (CE) o corrales a nivel del suelo (CS) en Yucatán, México

Concepto	Tipos de alojamiento	
	CE	CS
Corderos	\$413.82	\$409.92
Alimentación	\$399.54	\$408.89
Medicina veterinaria	\$15.52	\$15.52
Alojamiento y manejo	\$2.39	\$2.39
Viruta	\$0.00	\$7.31
Costo total	\$867.12	\$879.88

Nota: El costo de producción es en base al número total de animales por tipo de alojamiento. Los costos fueron estimados en dólares americanos con base en los costos actuales que se encuentran en el mercado de la región.

- $CP, \text{ kg de cordero} = (\text{Costo de alimentación} + \text{Costo de medicina veterinaria} + \text{Costo de alojamiento y manejo}) / \text{kg de cordero producido}$.

donde: CT es el costo total; IT el ingreso total, UN es la utilidad neta, RCB es la relación costo-beneficio, y CP es el costo de producción por kilogramo de cordero en el periodo de engorda.

La información fue capturada en una base de datos de Excel© (Microsoft Office©, 2010) para el cálculo correspondiente. Los resultados se presentan en \$ USD, considerando un tipo de cambio de \$20.50 MXN al 1 de febrero de 2022 (Banxico, 2022).

RESULTADOS

El costo total de la engorda de corderos en CS fue mayor (\$12.76 USD) en comparación con CE. No obstante, con el sistema

de crianza en CE se obtuvo un ingreso y utilidad neta superior (\$42.94 y \$55.7 USD, respectivamente) que con CS. La RCB en CE (1.23) fue superior en comparación con CS (1.16), lo que indica que con un precio de venta de \$2.44 USD/kg y una producción de 436.8 kg de corderos en pie, se obtienen 7 ctvo por cada dólar invertido. De igual modo, la rentabilidad fue superior en CE (18.64) en comparación con CS (13.98), observando una diferencia de 4.66%. El costo de producción por kg de cordero fue alrededor del 3% mayor en CS que en CE. La RCB y rentabilidad de la engorda de corderos alojados en CE y CS se muestran en el Cuadro 3.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue comparar la rentabilidad de la engorda de corderos alojados en CE y en CS. En este sentido,

Cuadro 3. Relación costo-beneficio (RCB) y rentabilidad de la engorda de corderos alojados en corrales elevados con piso de rejilla (CE) o en corrales a nivel del suelo (CS) en Yucatán, México

Concepto	Tipos de alojamiento	
	CE	CS
Número de corderos	16	16
Costo total (CT)	\$867.12	\$879.88
Ingreso total (IT)	\$1,065.79	\$1,022.85
Utilidad neta (UN)	\$198.67	\$142.97
Relación costo-beneficio (RCB)	1.23	1.16
Rentabilidad (%)	18.64	13.98
Costo de producción (CP) por kg de cordero	\$2.03	\$2.09

la rentabilidad fue positiva en ambos tipos de alojamiento, observando diferencias importantes a favor de los CE como resultado de un mayor ingreso y utilidad neta obtenida, así como a un menor costo de producción por kilogramo de cordero. Es notorio que si se incluyen otros costos de producción, tales como las instalaciones y depreciaciones, así como de la mano de obra, la rentabilidad puede verse afectada, tal y como se ha observado en otros estudios. Martínez-Peña *et al.* (2018), por ejemplo, reportaron una rentabilidad (sobre el costo total, %) negativa (-53%) en la producción de ovejas para carne cuando consideraron la mano de obra, pero una rentabilidad positiva cuando no la consideraron (45%).

Los costos de producción por concepto de mano de obra suelen ser menores en sistemas con alimentación en corral (28.7%), que en sistemas de pastoreo de agostaderos y rastrojos (70.4%) y praderas (46.7%) (Díaz-Sánchez *et al.*, 2018). También se han reportado altos costos de la mano de obra en sistemas de producción de ovinos familiares de subsistencia (89%), asociación de ovinos con cereales (83%) y extensivas de montaña (87%) (Vázquez-Martínez *et al.*, 2018). Bajo este contexto, las variaciones en el margen de ganancia (ingreso total y utilidad neta) sobre los costos totales de producción jugaron un papel importante en la rentabilidad de la engorda de corderos alojados en los tipos de alojamiento bajo estudio.

El costo de la alimentación es otro factor que influye en la rentabilidad de los sistemas de producción de ovinos, ya que representa un mayor porcentaje en los costos totales de producción (Rodríguez *et al.*, 2017). La diferencia del costo de alimento entre tipos de alojamiento fue de \$9.35 USD más en CS como consecuencia de un mayor consumo, lo que indica que hubo una mayor eficiencia alimenticia y productividad en CE, que a su vez, se reflejó en un menor costo de producción por kg de cordero en este mismo tipo de alojamiento. Macedo y Castellanos (2004) reportaron un alto costo de alimenta-

ción (43%) en la etapa de engorda de corderos en sistemas intensivos. La rentabilidad, sin embargo, puede ser mayor en sistemas de producción en corral en comparación con otros sistemas de alimentación (pastoreo y/o pastoreo más pradera), a pesar de su alto costo del capital (Díaz-Sánchez *et al.*, 2018). Asimismo, existen evidencias que indican una mayor relación costo-beneficio e ingreso neto positivo en sistemas semi-intensivos, lo cual permite alcanzar tasas de rentabilidad por arriba del 20% en cada ciclo de producción (Mestra-Vargas *et al.*, 2019).

Es importante mencionar que los estudios de rentabilidad deben incluir todos los posibles costos fijos y variables a fin de poder determinar las bondades del sistema y realizar recomendaciones viables a los productores. El presente estudio, sin embargo, solo comparó la rentabilidad de la engorda de corderos alojados en CE y en CS, pretendiendo mostrar un panorama general del sistema que presenta una mayor rentabilidad considerando los indicadores productivos de un estudio previo, ya que si se incluye la inversión de capital real de los CE la rentabilidad pudiera verse afectada (Muñoz-Osorio *et al.*, 2020).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio, la relación costo-beneficio y la rentabilidad en crianza en corrales elevados con piso de rejilla (CE) fue superior en comparación con la crianza en corrales a nivel del suelo (CS) como resultado de un mayor ingreso y utilidad neta obtenida, así como a un menor costo de producción por kg de cordero.

LITERATURA CITADA

1. **Camacho RJC, Hernández HJE, Villarreal Espino-Barros OA; Franco GFJ, Camacho BCA. 2018.** Análisis económico de la engorda de ovinos

- en una granja integral en el estado de Puebla, México. *Rev Mex Agroneg* 42: 819-827.
2. **Banxico. 2022.** Tipo de cambio al 1 de febrero del 2022. <https://www.banxico.org.mx/tipocamb/main.do?page=tip&idioma=sp>. Fecha de consulta: 08 de febrero de 2022
 3. **Díaz-Sánchez CC, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González Á, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Hernández-Mendo O, Casiano-Ventura MÁ. 2018.** Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla. *Rev Mex Cienc Pecu* 9: 263-277. doi: 10.22319/rmcp.v9i2.4495
 4. **González JM, Bello JM, Rodríguez M, Navarro T, Lacasta D, Fernández A, De las Heras M. 2016.** Lamb feedlot production in Spain: most relevant health issues. *Small Ruminant Res* 142: 83-87. doi: 10.1016/j.smallrumres.2016.02.020
 5. **Macedo R, Castellanos Y. 2004.** Rentabilidad de un sistema intensivo de producción ovino en el trópico. *Av Investig Agropecu* 8: 1-9.
 6. **Martínez-Peña M, Villagómez-Cortés JA, Mora-Brito ÁH. 2018.** Rentabilidad del sistema de producción ovina en el Bajo Mixe, Oaxaca, México. *Agrociencia* 52: 107-122.
 7. **Mestra-Vargas LI, Martínez-Reina AM, Santana-Rodríguez MO. 2019.** Caracterización técnica y económica de la producción de carne ovina en Córdoba, Colombia. *Agron Mesoam* 30: 871-884. doi: 10.15517/am.v30i3.36931
 8. **Muñoz-Osorio GA, Aguilar-Caballero AJ, Sarmiento-Franco LA, Wurzinger M, Cámara-Sarmiento R. 2016.** Technologies and strategies for improving hair lamb fattening systems in tropical regions: a review. *Ecosist Recur Agropec* 3: 267-277.
 9. **Muñoz-Osorio GA, Aguilar-Caballero AJ, Sarmiento-Franco LA, Wurzinger M, Sandoval-Castro CA. 2020.** Effect of two housing systems and sex on productive performance of lamb during the fattening. *Arch Zootec* 69: 494-498.
 10. **Muñoz-Osorio GA. 2021.** El desempeño productivo de corderos de engorda en corrales elevados en Yucatán. *Bioagrociencias* 14: 63-69.
 11. **Rodríguez CJC, Moreno MS, Hernández HJ, Robles RM, Rodríguez CEL. 2017.** El indicador casi en la rentabilidad ovina. *Rev Mex Agroneg* 41: 764-777.
 12. **Vázquez-Martínez I, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González Á, Vargas-López S, Calderón-Sánchez F, Torres-Hernández G, Pittroff W. 2018.** Estructura y tipología de las unidades de producción ovinas en el centro de México. *ASyD* 15: 85-97.