

Producción ovina silvopastoril. Costo de la mano de obra para el mantenimiento del cerco vivo

Erika Belem Castillo Linares^{1*}, Alejandra Vélez Izquierdo²,
María Aurelia López Herrera³, Jorge Oliva Hernández¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Huimanguillo

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochá

Autor de correspondencia: *castillo.erika@inifap.gob.mx

Recibido: 22-06-2022 Aceptado: 12-04-2023 (Artículo Arbitrado)

Resumen

En los sistemas de producción ovina silvopastoril con uso intensivo del cerco vivo, se desconocen el costo y la eficiencia de los jornaleros al realizar las labores de limpieza manual alrededor del cerco vivo. Conocer estos indicadores es necesario para estudios de rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas silvopastoriles. El objetivo fue describir la eficiencia en el chapeo y el costo de la mano de obra para esta actividad en fincas ovinas de Tabasco, México. Mediante entrevistas a productores se obtuvo información del costo del jornal día⁻¹ (MEX \$) y la duración del chapeo en horas. Adicionalmente, se determinó la eficiencia de chapeo en el cerco vivo en una unidad ovina. El costo del jornal para chapeo va de 24.7 a 29.4 MEX\$ hora⁻¹ sin rebasar las seis horas jornal⁻¹. La eficiencia de chapeo del cerco vivo tuvo alta variación, con una media de 155.4 m² jornal⁻¹ en 5.2 horas, y se incrementó en un 37.1 % en un segundo chapeo, realizado a los 50 días del primero. El pago por m² puede resultar una mejor opción que el pago de jornal, debido a la variación en la eficiencia en el chapeo, costo y duración del jornal.

Palabras clave: *Árbol, borrego, chapeo, trópico húmedo.*

Introducción

En el estado de Tabasco los tipos de suelos que predominan son propicios para el desarrollo del bosque tropical (Zavala, Jiménez, Palma, Bautista, Gavi, 2016; INEGI 2017). Sin embargo, el crecimiento y desarrollo de cultivos agrícolas y la actividad ganadera con rumiantes han propiciado deforestación (Issac, De Jong, Ochoa, Hernández, Kantún, 2005; Castillo, Gama, y Zequeira, 2008). Lo anterior ha despertado interés del gobierno del estado y del gobierno federal para resarcir el daño al bosque tropical, por lo que han promovido acciones tendientes a crear y reconvertir los sistemas ganaderos extensivos hacia sistemas de tipo silvopastoril (CONAFOR, 2012; Maldonado, Villanueva, Grande y Hernández, 2013; SEDAFOP, 2019).

De acuerdo con Nuncio, Nahed, Díaz, Escobedo y Salvatierra (2001), en Tabasco se identifican dos sistemas de producción ovina: el extensivo tradicional y el semi-intensivo tecnificado con diferencias en aspectos socioeconómicos. En el primero, el número promedio de ovinos es de 30 cabezas en 10 hectáreas; y en el segundo, 152 cabezas en 41 hectáreas.

En el sistema de producción extensivo tradicional existe potencial para incorporar tecnología sobre el uso y manejo de árboles y arbustos como proveedores de follaje, debido a que las actividades rutinarias en el manejo de los ovinos son realizadas principalmente con mano de obra familiar, y esta situación no representa gastos por concepto de pago de jornales (Castillo, López, Vélez y Oliva, 2021) aunque sí constituye un costo de oportunidad para el productor.

En los sistemas de producción de tipo extensivo con ovinos a pequeña escala y en los de tipo familiar resulta factible incorporar el cerco vivo como parte del sistema de producción para hacer un uso intensivo de este como proveedor de follaje y sombra, como alternativas para proporcionar sostenibilidad al sistema de producción (ver la Figura 1) (Maldonado et al., 2013; Castillo et al., 2021). No obstante, incorporar árboles en alta densidad (a un metro de distancia), implica el uso de jornales para dar mantenimiento al cerco vivo (chapeo) y evitar que prosperen plantas de hoja ancha y plantas trepadoras, cuyas hojas no siempre son consumidas por los ovinos, pero sí dificultan el proceso de cosecha de follaje arbóreo. Además, la presencia de maleza reduce la superficie de las gramíneas localizadas en las praderas, por lo que se deben controlar, preferentemente con algún método físico como el chapeo (ver la Figura 2).

El control físico de la maleza que crece alrededor de los árboles, con el uso de machete, desmalezadora o podadora, es deseable sobre el uso de agro-

químicos. El precio de estos últimos (por ejemplo, Picloram con 2,4-D, Tordon XT™, MEX \$196 litro⁻¹) y su facilidad de aplicación, pudieran sugerir que son una mejor opción para controlar la maleza con respecto al control físico. Sin embargo, los diversos principios activos que contienen los herbicidas representan una fuente de contaminación para el suelo, pueden dañar la salud de las personas que los aplican; así como contraponerse a los principios de una producción amigable con el medio ambiente.

En una unidad de producción ovina donde la mano de obra no es de tipo familiar, la contratación de jornales constituye un costo, el jornal empleado debe de ser muy eficiente en el chapeo del cerco vivo (metros jornal⁻¹), poda de los árboles, manejo y destino de las ramas cortadas, y cosecha de follaje (kilogramo de follaje cosechado por hora de trabajo), a fin de que la actividad ovina sea rentable para el productor (García y Oliva, 2012; Oliva, López, Velázquez, López y Vélez, 2019). El escenario anterior resalta la importancia de conocer el costo y la eficiencia de la actividad manual de las labores de limpieza alrededor del cerco vivo, información necesaria para realizar estudios de rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas silvopastoriles. El objetivo del estudio consistió en describir la eficiencia de chapeo, expresada como la cantidad de metros lineales de maleza que puede limpiar el jornalero por hora en el cerco vivo; así como el costo de la mano de obra en esta actividad en fincas ovinas del estado de Tabasco.



Figura 1. Métodos de cosecha del follaje de árboles forrajeros que forman parte del sistema silvopastoril. a) Ramoneo directamente en el árbol; b) Corte de ramas de los árboles en praderas para ramoneo; c-d-e) Corte de ramas, cosecha manual del follaje y acarreo para suministrar a los animales en pesebre. **Fuente:** Elaboración propia.

Desarrollo

Se realizaron dos estudios descriptivos. En el primero se utilizó información proporcionada por tres productores de ovinos con más de diez años de experiencia en la actividad, quienes contratan personal para realizar actividades de chapeo en sus unidades de producción, localizadas en los municipios Centro y Huimanguillo, Tabasco. La información se obtuvo mediante una encuesta en el año 2021, registrándose los siguientes datos: finalidad y localización de la unidad de producción, costo del jornal para chapeo (MEX \$) y duración del jornal (horas).

El segundo estudio se realizó en los cercos vivos de una unidad ovina experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, ubicada en Huimanguillo, Tabasco. El municipio de Huimanguillo se localiza en los 17°50' LN 93°23' LO, a una altitud de 20 msnm. Tiene un clima cálido con lluvias todo el año (Af) y una temperatura media anual de 27.8 °C (INEGI, 2017).

Se evaluó la actividad de chapeo en el cerco vivo para determinar el costo (MEX \$ m⁻¹) y la eficiencia de chapeo por cada 100 metros lineales de cerco vivo (por un solo lado) en una hora. El chapeo se realizó por una misma persona con experiencia en dicha actividad. Se utilizó el cerco vivo de 15 secciones de praderas de tamaño variable. El tipo de pasto utilizado consistió en praderas mixtas, predominando la combinación de: *Cynodon plectostachyus* K. Schum. (Pilger) con *Paspalum fasciculatum* Willd. Ex Flüggé, y *Brachiaria decumbens* Stapf. con *C. plectostachyus*.

El chapeo se realizó de forma manual y se utilizó machete, el área de chapeo fue de un metro de ancho con respecto a la línea del cerco vivo, se realizó durante diez días diferentes en los meses de septiembre y noviembre de 2021, y se registró la temperatura ambiente (°C) mínima y máxima (ocurrida en 24 h) con un termómetro tipo six a las 08:00 h. Con los datos se calcularon los promedios generales, obteniendo una temperatura mínima y máxima de 21.3 ± 3.1 y 31.1 ± 3.4 °C.

Los cercos vivos estudiados, estuvieron compuestos de las leguminosas arbóreas *G. sepium* y *E. americana* con una altura promedio de 1.7 metros y una distancia entre árboles de 1.2 m. El manejo rutinario de los árboles *G. sepium* y *E. americana* incluyó su poda a una edad de rebrote entre 80 y 100 días. En los cercos estudiados no se realizó actividad de chapeo entre 60 y 70 días previos al inicio del estudio. Durante el chapeo se registró la siguiente información: fecha, hora de inicio y finalización del jornal, número y duración de los períodos de descanso dentro de un jornal, metros lineales chapeados jornal⁻¹, temperatura mínima, promedio y máxima en los días de chapeo, presencia o ausencia de precipitación pluvial en los días de chapeo.

La actividad de chapeo se volvió a repetir a los 50 días de rebrote del pasto, maleza y hierbas aledañas al cerco vivo estudiado con el fin de verificar si la eficiencia de chapeo se incrementaba cuando esta práctica se realiza de manera subsecuente.

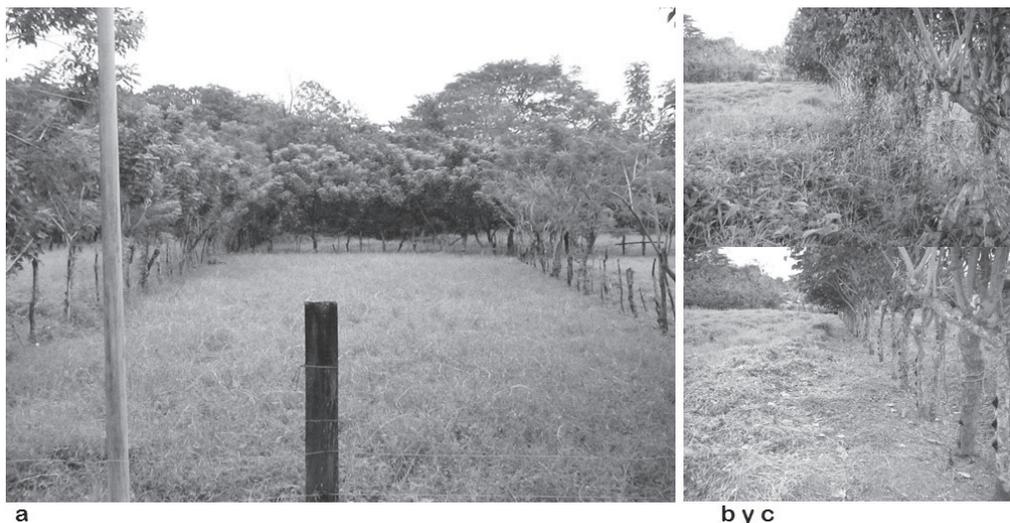


Figura 2. (a) Cerco vivo con árboles forrajeros libres de malezas (b y c) antes y después del chapeo.
Fuente: Elaboración propia.

El costo del chapeo en 100 m lineales se calculó con la ecuación (1) y la eficiencia de chapeo hora de jornal⁻¹ se calculó con la ecuación (2). Donde *CCh* es igual a MEX \$ por 100 m lineales de cerco vivo y *ECh* es la eficiencia de chapeo hora de jornal⁻¹.

En la Tabla 1 se indica información de referencia sobre el costo del jornal en fincas de ovinos en Tabasco, detectándose amplia variación en el salario que los ovinocultores asignan al jornal de campo y con excepción de un caso, el salario del jornal es menor al salario mínimo establecido para un jornalero agrícola en el 2021, el cual correspondió a MEX\$160.19 (aproximadamente USD\$ 8.06) (CONASAMI, 2021).

Sin embargo, se detectó que el número de horas efectivas de trabajo en las unidades de producción ovina es inferior al límite de ocho horas de trabajo día⁻¹ señaladas en la Ley Federal de Trabajo (Tabla 1) (PROFEDET, 2018). Una jornada de trabajo inferior a las ocho horas día⁻¹ pudiera estar asociada a una alta humedad y elevada temperatura ambiente en la región tropical húmeda de México (INEGI, 2017).

Un aumento en las percepciones económicas del jornalero (por arriba de lo que marca la Ley Federal

de Trabajo) tendría que estar asociado a una mayor eficiencia laboral, y esta a su vez tendría que contribuir a lograr la rentabilidad y sostenibilidad de la unidad de producción ovina. Sin embargo, en unidades de producción ovinas a pequeña escala (menos de 30 ovinos) el incorporar jornales asalariados de forma permanente, puede contribuir a la inviabilidad económica de la unidad de producción por un aumento de la participación del costo de la mano de obra en el costo de un kilogramo de ovino en pie.

En la Tabla 2 se muestra la eficiencia de la mano de obra en labores de limpieza del cerco vivo. El costo de chapeo de 100 m lineales de cerco vivo fue de MEX \$151.2 y se determinó con base en el valor del jornal día⁻¹ asignado al trabajador, de MEX \$235.

Se encontró que la eficiencia de chapeo en el cerco vivo sin manejo de limpieza previa, se incrementó en un 37.1 % durante el segundo chapeo del mismo cerco a un intervalo de 50 días entre chapeos. El incremento en la eficiencia de chapeo; es decir, limpiar el área en menor tiempo y mejor, se debe a que con los chapeos subsecuentes, no se permite prosperar maleza ni plantas trepadoras, circunstancia que pue-

$$CCh \text{ (Mex\$ 100m)} = \frac{[(\text{Costo del jornal, Mex\$}) \times 100 \text{ metros}]}{\text{Número promedio de metros de cerco vivo chapeados en el jornal}} \quad (1)$$

$$ECh \text{ (hora)} = \frac{\text{Metros promedio de cerco chapeado (m)}}{\text{Número promedio de minutos en el jornal (día)}} \times 60 \text{ (minutos)} \quad (2)$$

Tabla 1. Costo de la mano de obra en actividades de chapeo en fincas ovinas en Tabasco durante 2021

Finca	Municipio	Tipo de ganado en finca	Valor del jornal (MEX \$ día ⁻¹)		Horas efectivas de trabajo día ⁻¹		Costo por hora trabajada (MEX\$)	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	Huimanguillo	Ovino	150	200	5	6	30	33.3
2	Centro	Ovino	120	150	5	5	24	30
3	Centro	Ovino	120	150	6	6	20	25
Promedio			130	166.6	5.3	5.7	24.7	29.4

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta aplicada en 2021.

Tabla 2. Eficiencia en el trabajo de limpieza del cerco vivo en una finca ovina en Huimanguillo, Tabasco

Eficiencia en chapeo	Metros de cerco vivo chapeados* jornal ⁻¹	Hora inicio	Hora fin	Número de descansos jornal ⁻¹	Total de minutos de descanso jornal ⁻¹	Total de horas de trabajo jornal ⁻¹
Máximo	224.2	7:16	12:00	3	55	5.7
Mínimo	91.9	6:00	12:00	2	26	4.8
Promedio	155.4			2.5	35.1	5.2
CV (%)	29.8				37.6	6.6

Fuente: Elaboración propia. *Chapeo con un metro de ancho por un solo lado del cerco vivo; CV= coeficiente de variación

de favorecer tanto la cosecha manual del follaje de los árboles como el crecimiento de gramíneas tolerantes a la sombra (por ejemplo, *Paspalum conjugatum*).

La situación anterior conlleva a reducir el costo de mantenimiento del cerco vivo al disminuir el número de jornales (ver la Tabla 3). No obstante, existen otros factores que también pueden influir en la eficiencia de chapeo, tales como la época del año y el uso de equipo como la desmalezadora en sustitución del machete. La incorporación de equipo para chapeo, si bien, puede facilitar el trabajo representa una inversión y se tendrá que determinar su vida útil, costo de mantenimiento el período de amortización de la inversión y la depreciación en este tipo de equipo.

Conclusiones

Se concluye que la eficiencia de chapeo del cerco vivo tiene alta variación, la cual se reduce en un subsecuente chapeo de la misma superficie. El pago del chapeo por m² puede ser una mejor opción que el pago de jornal día⁻¹ debido a la alta variación en la eficiencia de chapeo, costo y duración del jornal.

Referencias

Castillo-Linares, E.B., López-Herrera M.A., Vélez-Izquierdo A., Oliva-Hernández J. (2021). Sistema silvopastoril de cosecha y acarreo como alternativa para la producción ovina sostenible en el trópico húmedo. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 12(66): 1-25.

Castillo R., J. J., Gama, L., Zequeira L., C. (2015). Análisis de regresión lineal en un sistema de información geográfico para determinar la tasa de deforestación en el estado de Tabasco. *Kuxulkab'*, 15(27).

CONAFOR (2012). Comisión Nacional Forestal. Coordinación General de Producción y Productividad. Gerencia de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales *Estrategia Nacional de Agro-silvicultura* (Estudio preliminar). Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/4151Estrategia%20Nacional%20de%20Agrosilvicultura.pdf>

CONASAMI (2020). Salarios mínimos 2020. *Comisión Nacional de los Salarios Mínimos*. Secretaría de Trabajo y Previsión Social, México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/602096/Tabla_de_salarios_m_nimos_vigente_a_partir_de_2021.pdf

García O., I. C., Oliva H, J. (2012). Observaciones sobre la cosecha de follaje de cocoite para alimentar corderos en pastoreo. *Kuxulkab'*, 18(34): 59-64.

INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de Tabasco. México: INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095123>

Isaac-Márquez, R., De Jong, B., Ochoa-Gaona, S., Hernández, S., Kantún, M. D. (2005). Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 21, 56-72.

Maldonado G., N. M., Villanueva L., G., Grande C., D., Hernández D., S. (2013). ¿Qué son los sistemas silvopastoriles? In: Maldonado G., N. M. (coord.). *Los sistemas silvopastoriles en Tabasco. Una opción para desarrollar una ganadería productiva y amigable con la naturaleza*. Villahermosa, Tabasco, México. pp. 23-39: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Nuncio-Ochoa, G., Nahed-Toral, J., Díaz-Hernández, B., Escobedo-Amezcuca, F., Salvatierra Izaba, E. B. (2001). Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia*, 35(4), 469-477.

Oliva H., J., López H., M. A., Velázquez J., E., López E., G., Vélez P., I. I. (2019). Eficiencia en la cosecha manual de follaje de moté (*Erythrina americana* Miller). *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11: 53-67.

Oliva-Hernández, J., López-Herrera, M. A., Castillo-Linares, E. B. (2021). Composición química y producción de follaje de *Erythrina americana* (Fabaceae) en cercos vivos durante dos épocas climáticas. *Revista Biología Tropical*, 69(1), 90-101.

Oliva-Hernández, J., López-Herrera, M. A., Castillo-Linares, E. B. (2021). Asociación entre medidas morfológicas del tronco en *Erythrina americana* Miller y rendimiento de follaje comestible. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(1): e2863. 1-8 PP. DOI: 10.19136/era.a8n1.2863

PROFEDET. (2018). Jornadas de Trabajo. Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/jornada-de-trabajo?idiom=es>

SEDAFOP. (2019). Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero. Programa sectorial de desarrollo agropecuario, forestal y pesquero 2019 – 2024. Gobierno del estado de Tabasco, México. https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion_spf/8.%20Programa%20Sectorial%20Desarrollo%20Agropecuario%20Forestal%20y%20Pesquero%202019-2024.pdf

Zavala-Cruz, J., Jiménez, R., Palma-López, D. J., Bautista, F., Gavi, F. (2016). Paisajes geomorfológicos: base para el levantamiento de suelos en Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3: 161-171.

Tabla 3. Eficiencia en el trabajo de limpieza de maleza y hierbas con edad de rebrote de 50 días en un cerco vivo de una finca ovina en Hui-manguillo, Tabasco

Eficiencia con chapeo subsecuente	Metros de cerco vivo chapeados* jornal ⁻¹	Hora inicio	Hora fin	Número de descansos jornal ⁻¹	Total de minutos de descanso jornal ⁻¹	Total de horas de trabajo jornal ⁻¹
Máximo	209.4	6:30	12:00	3	47	5.5
Mínimo	216.7	6:30	12:00	3	32	5.5
Promedio	213.1			3	39.5	5.5

Fuente: Elaboración propia. *Chapeo con un metro de ancho por un solo lado del cerco vivo