

Caracterización socio productiva de sistemas ganaderos Bovinos en dos áreas de la Región Frailesca, Chiapas

Oel Octavio Solís Vázquez¹

oel.solisv@e.unicach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3575-537X>

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; Villa Corzo, Chiapas, México

Rady Alejandra Campos Saldaña

rady.campos@unicach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5724-4618>

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; Villa Corzo, Chiapas, México

Wel Olvein Cruz Macías

wel.cruz@unicach.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0472-8755>

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; Villa Corzo, Chiapas, México

Vidal Hernández García

vidal.hernandez@unicach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-9383-6426>

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; Villa Corzo, Chiapas, México

RESUMEN

La ganadería se enfrenta a cambios y desafíos ambientales y socioeconómicos, por lo que resulta indispensable conocer la conformación de los sistemas de producción y sus limitantes, que permitan el desarrollo de una gestión integral en las unidades productivas. El objetivo de esta investigación fue caracterizar unidades de producción ganaderas e identificar los factores que inciden en el manejo de los sistemas pecuarios en dos áreas de la región Frailesca, Chiapas, México. Usando un muestreo del tipo no probabilístico, y a través de un cuestionario estructurado se obtuvo información sobre variables socio tecnológicas de las unidades ganaderas. Se aplicó un análisis de componentes principales, y un análisis de conglomerados empleando el método de Ward y la Distancia Euclidiana. Se contrastaron las variables entre los conglomerados identificados mediante análisis de varianza de una sola vía (ANOVA). Los grupos encontrados fueron en transición (29.16%), silvopastoril (20.83%) y convencional (50%). Los sistemas ganaderos, en general, son convencionales caracterizados por una baja adopción tecnológica; sin embargo, las unidades de producción silvopastoriles cuentan con una adopción tecnológica más alta, lo que le permite tener una mayor capacidad productiva. Los productores en transición se caracterizan por tener más años como ganaderos, y también por disponer mayor superficie forestal y agrícola.

Palabras clave: agroforestería; caracterización pecuaria; ganadería tradicional; sistemas de producción.

¹ Autor Principal

Socio-productive characterization of Bovine livestock systems in two areas of the Frailesca Region, Chiapas

ABSTRACT

Livestock is facing environmental and socioeconomic changes and challenges, so it is essential to know the conformation of production systems and their limitations, which allow the development of comprehensive management in productive units. The objective of this research was to characterize the livestock production units and identify the factors that affect the management of livestock systems in two areas of the Frailesca region, Chiapas, Mexico. Through a non-probabilistic sampling, and through a structured questionnaire, information on socio-technological variables of the livestock units was obtained. Principal component analysis and cluster analysis were applied using the Ward method and the Euclidean distance. Variables were contrasted among the clusters identified by one-way analysis of variance (ANOVA). The groups found were in transition (29.16%), silvopastoral (20.83%) and conventional (50%). Livestock systems, in general, are conventional characterized by low technological adoption; however, the silvopastoral production units have greater technological adoption, which allows them to have a greater productive capacity. Producers in transition are characterized by having more years as ranchers, and also by having a larger forest and agricultural area.

Keywords: *agroforestry; livestock characterization; traditional livestock; production systems.*

Artículo recibido 15 febrero 2023

Aceptado para publicación: 15 marzo 2023

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera en México juega un papel relevante en los aspectos social y económico, puesto que es una de las principales fuentes de empleo para la población rural. De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, en México la ganadería ocupa 109.8 millones de hectáreas, 55.9% del territorio nacional (CEDRSSA, 2020), y alrededor de 938.000 personas se dedican a las actividades de manejo ganadero (SIAP, 2019).

La actividad ganadera en Chiapas, México, es fundamental para el desarrollo económico de las familias rurales (Gómez *et al.*, 2013). La ganadería en Chiapas se lleva a cabo en 3 059 531 hectáreas (INEGI, 2014). De acuerdo a cifras del SIAP (2021), en 2020, Chiapas tuvo una población de ganado bovino en pie de 2, 627,827 cabezas, con un volumen de producción de carne en canal de 107,611 toneladas y 436,062 litros de leche.

Las actividades agropecuarias se han caracterizado por tener una serie adaptaciones a lo largo del tiempo, debido a las condiciones de la tierra, la variabilidad climática, y a las cambiantes demandas de la sociedad (SAGARPA, 2012). Asimismo, se ha señalado que la producción ganadera se enfrenta a grandes desafíos, como lo son la baja capacidad de organización, acceso a financiamiento, y los escasos canales de comercialización (Carrera y Bustamante, 2013). Aunque los productores pertenezcan a una misma zona, no cuentan con las mismas circunstancias sociales, económicas y tecnológicas para el desarrollo de las actividades agropecuarias (Vilaboa y Díaz, 2009). Por lo anterior, la caracterización de las unidades de producción coadyuva a discernir la dinámica de desarrollo en una zona, debido a que brinda información sobre la conformación, potencial y limitantes de los sistemas productivos, lo cual será determinante en la proyección de políticas públicas contextualizadas (Méndez, 2019).

Para profundizar en el estudio del comportamiento de los sistemas ganaderos es necesario identificar las características de las unidades de producción, por ello se utiliza el análisis por componentes principales y del análisis multivariado (Velázquez y Perezgrovas, 2017), lo cual permite examinar las múltiples variables y facilita el análisis de los agrupamientos que se derivan (Valerio *et al.*, 2004).

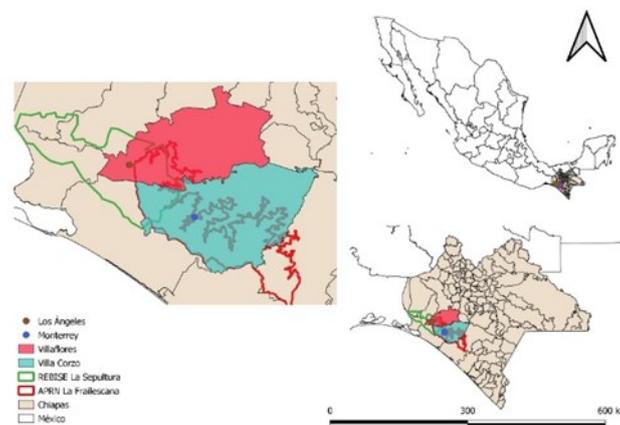
Dentro el estado de Chiapas, la región socioeconómica VI Frailesca ha sido una de las importantes zonas ganaderas (Camacho *et al.*, 2021). En la Frailesca, los municipios de Villaflores y Villa Corzo sobresalen en cuanto a producción ganadera. Tan sólo en 2020, en ambos municipios, se produjeron 13,783.55

toneladas de ganado bovino en pie; 9,492.63 toneladas de carne en canal; y un total de 75,319.9 litros de leche (SIAP, 2021). Las unidades productivas cuentan con características propias de la zona, aunado a los aspectos socioculturales de la población (Arias *et al.*, 2008), lo cual pone de manifiesto la importancia de realizar estudios que permitan comprender el proceso productivo y comercial de la actividad ganadera en la región. En ese sentido, este trabajo tuvo como objetivo realizar una caracterización de los sistemas de producción ganadera e identificar los factores que inciden en el manejo de los sistemas ganaderos en dos áreas de la región Frailesca.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el ejido Monterrey, perteneciente al Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) “La Frailesca” en el municipio de Villa Corzo, Chiapas, México; y en el ejido Los Ángeles ubicado, dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE), Villaflores, Chiapas (Figura 1). Estos municipios pertenecen a la región socioeconómica VI del estado de Chiapas.

Figura 1. Localización del área de estudio: ejido Los Ángeles, Villaflores; y ejido Monterrey, Villa Corzo.



El muestreo fue del tipo no probabilístico, con un enfoque cuantitativo, por conveniencia. A través de un cuestionario estructurado se obtuvo información sobre variables socio tecnológicas vinculadas a las características de la producción. Utilizando la técnica de bola de nieve, se entrevistaron a 24 personas, 15 en Monterrey y 9 en Los Ángeles. Los criterios para la selección fueron: unidades de producción con diferentes tamaños de superficie, distintas proporciones de agricultura-ganadería, y productores dispuestos a colaborar con el estudio.

Las variables evaluadas fueron: edad del productor, escolaridad, años de ser ganadero, tenencia de la tierra, actividad económica principal, apoyos gubernamentales, capacitación técnica, acceso a créditos, superficie total, superficie de uso ganadero, superficie de uso agrícola, superficie de acahual y bosque, tamaño del hato, carga animal, y cantidad de árboles por hectárea en potreros.

Se modificaron variables sintéticas propuestas por Espinosa *et al.*, (2018), las cuales se encuentran presentadas en el Cuadro 1. Los índices se calcularon al sumar las prácticas y tecnologías que el productor realiza en estas áreas zootécnicas consideradas.

Cuadro 1. Variables sintéticas utilizadas para evaluar las Unidades de Producción Ganaderas

Variabes sintéticas	Práctica o tecnología que integran la variable sintética
Prácticas silvopastoriles	1) uso de cercas vivas, 2) uso de árboles dispersos en potreros, 3) uso de bancos forrajeros
Índice de suplementación	1) ensilado, 2) bloques nutricionales, 3) uso de concentrados, 4) uso de sales minerales
Índice de forrajes	1) carga animal, 2) uso de cercos limitantes, 3) forraje de corte, 4) forraje ensilado, 5) manejo de potreros
Índice de salud del hato	1) Análisis coproparasitológico, 2) aplicación de bacterina doble, 3) desparasitación externa, 4) desparasitación interna, 5) diagnóstica brucelosis, 6) diagnóstica tuberculosis
Índice de la gestión de la UPG	1) Registro de ingresos y egresos, 2) registro de peso al nacimiento y al destete, 3) registro de empadre, 4) registro mensual de leche, 5) registro de mortalidad

Aplicando un Análisis por Componentes Principales, se redujo la dimensionalidad de las variables originales, extrayéndose los componentes con autovalores superiores a uno (Escobar y Berdegué, 1990). Dichos componentes se consideraron nuevas variables y se usaron en el análisis de conglomerados para determinar tipologías de unidades de producción ganaderas con características similares (Martínez *et al.*, 2020). Para lo anterior, se empleó el método de Ward y la Distancia Euclidiana. Usando un Análisis de Varianza de una sola vía (ANOVA) se contrastaron las variables entre los conglomerados determinados. La información se analizó mediante los programas estadísticos MINITAB 16 y STATISTICA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Análisis por Componentes Principales permitió reducir la dimensionalidad de las variables y determinó cuatro componentes en las que se pueden agrupar, con una varianza acumulada de 76.53%, lo cual se considera suficiente para explicar las relaciones entre variables con sus respectivos componentes (Vélez *et al.*, 2016). El factor 1, denominado *adaptación tecnológica*, tiene una correlación alta con las variables: árboles por ha en potreros, prácticas silvopastoriles, índice de tecnologías de suplementación, índice de forraje, índice de la salud del hato, índice de la gestión de la UPG, y la capacitación técnica (Cuadro 2). Este factor explica el 42.75 % de la varianza de las 15 variables estudiadas, por lo que, el factor 1 es el que más influye en el análisis y como consecuencia el que mejor explica las diferencias entre los grupos de productores.

En el factor 2, denominado *Capacidad productiva*, se correlacionaron o agruparon las características del productor definidas por las variables edad, escolaridad, tamaño del hato y carga animal. Este factor explica 15.57% de la varianza. No se encontró una relación entre la edad y los años de ser ganadero. El factor 3, llamado *superficie agrícola y forestal* agrupó las variables superficie de destinada a la agricultura y a los acahuales y bosques. Este factor explica el 11.30% de la varianza. El factor 4, denominado *experiencia del productor*, tiene una correlación alta con las variables años de ser ganaderos, superficie total, y superficie de uso ganadero (Cuadro 2). Este factor explica el 6.89% de la varianza.

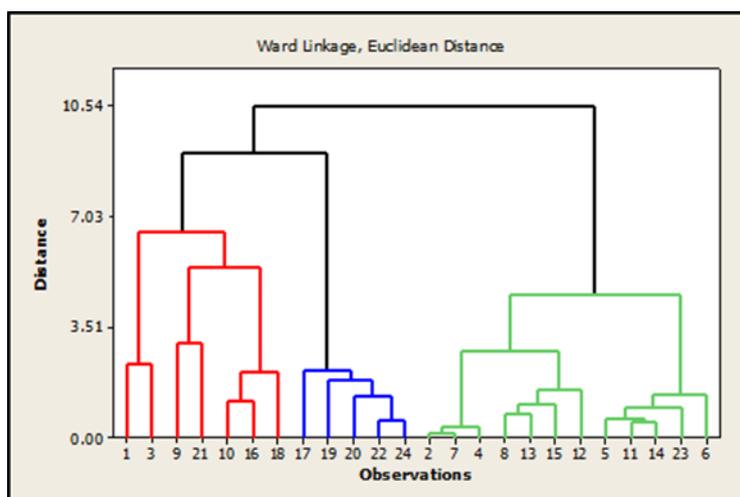
Cuadro 2. Cargas factoriales de las variables que componen los factores definidos para los productores

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Edad (años)	-0.132658	0.718665	0.164532	0.411767
Escolaridad numérica	-0.343771	-0.758617	0.228936	-0.008594
Años de ser ganadero	0.111255	0.093328	0.151644	0.687746
Superficie total (ha)	0.465991	0.057618	0.467655	0.660443
Superficie de uso ganadero (ha)	0.522407	-0.007854	0.016106	0.704211
Superficie uso agrícola (ha)	0.171867	0.06393	0.866164	0.057608
Superficie de acahual y bosque (ha)	0.080775	0.137752	0.893709	0.222209

Tamaño del hato (animales)	0.387257	-0.658758	-0.035781	0.523024
Carga animal UA/ha	-0.031737	-0.761651	-0.281152	0.012268
Árboles por ha en potreros	0.6301	-0.214633	0.306535	0.24114
Prácticas silvopastoriles	0.898319	0.106379	0.168734	-0.047863
Índice de tecnologías de suplementación	0.771598	0.034328	0.076423	0.386137
Índice de forraje	0.929961	0.055284	-0.134077	0.121267
Índice de salud del hato	0.827856	0.236493	0.252833	0.234749
Índice de la gestión de la UPG	0.759202	-0.169105	0.146929	0.438334
Capacitación técnica	0.788115	-0.050902	0.06393	0.153695

La información de los factores mencionados sirvió como base del análisis de conglomerados para identificar los grupos de productores. Mediante el análisis clúster se conformaron tres grupos de ganaderos, denominados: en transición (UPG 1), Silvopastoriles (UPG 2) y Convencionales (UPG 3). El grupo I, está compuesto por 7 productores, lo que representa al 29.16% de los ganaderos entrevistados. El grupo II está integrado por 5 productores, lo que representa al 20.83% de los ganaderos del estudio, mientras que el grupo III está conformado por 12 productores (50%) (Figura 2).

Figura 2. Tipos de ganaderos, formados a partir de los clústeres del análisis de conglomerados jerárquicos



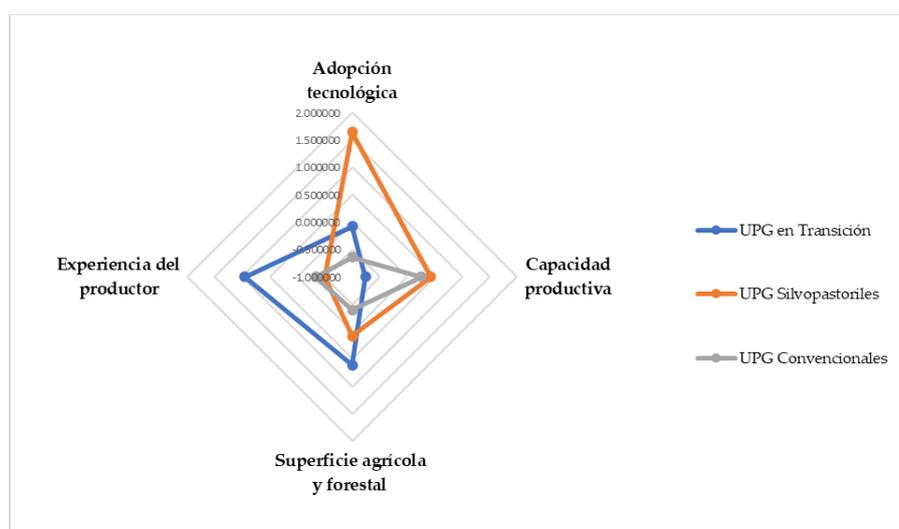
Los resultados obtenidos respecto a la clasificación de ganaderos por grupos de producción son similares a los reportados por otros autores. Vilaboa *et al.*, (2009) reportaron 3 grupos ganaderos en la región del

Papaloapan, Veracruz, México, que el 96% de los productores son del tipo tradicional, 3% están en transición y 1% es empresarial, siendo la diferencia principal entre grupos la utilización de componentes tecnológicos, superficie ganadera, tamaño del hato, carga animal y venta de animales por año. El análisis clúster permite agrupar sistemas similares u homogéneos entre sí, pero diferentes de otros, en este caso diferencias socio tecnológicas en las unidades ganaderas, tal como lo han descrito otros estudios (Rincón *et al.* 2005, Sulbarán *et al.*, 2008).

Juárez *et al.*, (2015) reportaron en Veracruz, México, cuatro tipos de productores en 126 unidades producción, de las cuales el 86% pertenecen a un esquema tradicional de subsistencia y tradicional comercial; mientras que el 14% se agrupa en esquema semitecnificado y tecnificado. Espinosa *et al.*, 2018 analizaron la aplicación de tecnologías en 206 unidades de producción de bovinos de doble propósito ubicados en los estados de Campeche, Colima, Nayarit, Sinaloa y Veracruz, México, identificando dos tipos de productores: 1) con nivel bajo (76%), y 2) con nivel intermedio (24%).

Las UPG'S silvopastoriles se caracterizan por tener una adopción tecnológica más alta, lo que le permite tener una mayor capacidad productiva. Las UPG'S en transición se caracterizan por contar con mayor experiencia, al tener más años como ganaderos, y también cuentan con mayor superficie forestal y agrícola. Las UPG'S convencionales presentan una menor superficie y cuentan con una menor adopción de prácticas tecnológicas (Figura 3).

Figura 3. Tipo de productores agrupados, con base a los componentes evaluados



Al realizar el ANOVA y la prueba de Tuckey ($P < 0.05$) para los grupos, se encontraron diferencias estadísticas significativas en las variables: escolaridad, años de ser ganadero, superficie total, superficie de uso ganadero, superficie de acahual y bosque, tamaño del hato, prácticas silvopastoriles, árboles en potreros, índice de tecnologías de suplementación, índice de forraje, índice de la salud del hato, índice de la gestión de la UPG, y capacitación técnica (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características socio tecnológicas de los ganaderos en dos áreas de la región Frailesca, Chiapas, México

Variables	UPG'S en transición	UPG'S Silvopastoril	UPG'S Convencional	Prob > F
Edad (años)	52.14 ± 10.8	51.8 ± 7.1	53.83 ± 9.6	0.8955
Escolaridad numérica**	4.85 ± 2.2	1.8 ± 1.09	3.41 ± 1.6	<0.0267*
Años de ser ganadero	28.28 ± 6.6	23.4 ± 4.21	20.75 ± 5.1	<0.0290*
Superficie total (ha)	73.14 ± 24.8	63.6 ± 12.17	38.25 ± 13.7	<0.0009*
Superficie de uso ganadero (ha)	48.28 ± 23.3	44.8 ± 12.63	26.5 ± 11.4	<0.0174*
Superficie uso agrícola (ha)	6 ± 2.7	5.6 ± 1.5	4.08 ± 1.5	0.1089
Superficie de acahual y bosque (ha)	18.85 ± 15.5	13.2 ± 3.63	7.66 ± 3.5	<0.0457*
Tamaño del hato (animales)	63.85 ± 27.2	42.8 ± 8.8	29.91 ± 14.4	<0.0033*
Carga animal UA/ha	0.99 ± 0.5	0.68 ± 0.12	0.79 ± 0.29	0.3126
Árboles por ha en potreros	33.14 ± 7.6	38.6 ± 4.3	20.5 ± 7.9	<0.00018*
Prácticas silvopastoriles	1.71 ± 0.75	3 ± 0	1.25 ± 0.45	<0.00001*
Índice de tecnologías de suplementación	2.57 ± 0.78	3.2 ± 0.83	2 ± 0	<0.0018*
Índice de forraje	3.28 ± 0.75	4.4 ± 0.54	3 ± 0	<0.000063*
Índice de salud del hato	3.71 ± 0.48	4.8 ± 0.44	3.08 ± 0.28	<0*
Índice de la gestión de la UPG	1.57 ± 0.78	2 ± 0.70	0.25 ± 0.62	<0.000098*
Capacitación técnica	1.57 ± 0.53	2 ± 0	1.08 ± 0.28	<0.000234*

* Indica diferencias con base a un ANOVA ($P < 0.05$). ** 1) Ninguno 2) primaria incompleta, 3) primaria completa, 4) secundaria incompleta, 5) secundaria completa, 6) universitario incompleta, 7) universitario completo.

La edad de los ganaderos presenta similitudes en los tres grupos. La edad de los productores de las UPG'S fue similar a lo establecido por Espinosa *et al.*, (2018), Granados *et al.*, (2018), Juárez *et al.*, (2015), quienes reportaron una edad promedio mayor a los 50 años. La edad del productor posee una influencia positiva en la adopción de prácticas tecnológicas (Fuentes *et al.*, 2012). Se ha señalado que la edad avanzada de los productores es uno de los factores que reduce la probabilidad de que estos adopten nuevas tecnologías en las UP (Salas *et al.*, 2013).

Los productores de las UPG'S en transición tienen mayor escolaridad, la mayoría cursó la secundaria, y cuenta con más años de ser ganaderos. En cambio, los ganaderos silvopastoriles tienen educación primaria incompleta, y los de manejo convencional cuentan con menos años ejerciendo la ganadería. Se ha constatado que el nivel de escolaridad influye directamente en la disponibilidad de los productores para adoptar nuevas tecnologías para la producción (Velasco *et al.*, 2009; Fuentes *et al.*, 2012). Con base a lo referido por García *et al.*, (2001) y Vilaboa *et al.*, (2009), la edad de los ganaderos se vincula con bajo nivel educativo y el disminuido cambio generacional en las labores ganaderas. Lo anterior compromete la continuidad de la unidad de producción ganadera, debido a que los descendientes del productor buscan mejores oportunidades de empleo (Romoo *et al.*, 2014).

Los productores en transición cuentan con mayor superficie total, más superficie de acahuales y bosques, y mayor tamaño de hato. Los resultados son mayores a los reportados para ganaderos de DP, en Chiapas, México que reportan UPP con promedio de 26 ha (Orantes *et al.*, 2014), y menor a lo reportado para productores del Sur de Veracruz, sobre todo para productores en transición y comerciales que cuentan con 85 y 156 ha respectivamente (Oros *et al.*, 2011). Estas diferencias, muestran la heterogeneidad de las unidades ganaderas de México (Espinosa *et al.*, 2018).

Los ganaderos con manejo silvopastoril cuentan con mayor número de árboles en potreros, y una mayor capacitación técnica la cual se ve reflejada en la adopción de prácticas silvopastoriles, índices más altos de suplementación, forrajes, de salud del hato animal y gestión de la unidad de producción. Se observa que las unidades de producción de ganado bovino están combinadas con cultivo agrícolas (café, maíz, frijol, etc.), estableciendo así sistemas biodiversos (Hernández, 2016).

En las UP evaluadas, se utiliza el pastoreo como fuente importante en la alimentación del ganado. Adicionalmente, los ganaderos usan la complementación energética, proteínica y mineral (Espinosa *et al.*, 2000). Generalmente, las prácticas de complementación alimenticia, son a mayor grado en los meses de sequía (enero a junio) donde hay baja disponibilidad de pasto en los potreros, por lo que los productores adquieren forraje, principalmente pacas de maíz y sorgo, además de suplementos minerales (Chalate *et al.*, 2010; Granado *et al.*, 2019). En la mayoría de los casos, los ganaderos no disponen de la infraestructura, maquinaria agrícola y los recursos económicos necesarios para producir y almacenar forraje, lo que conlleva a que los productores compren forraje y los acopien (Sheen y Riesco 2002).

Los potreros de las unidades ganaderas silvopastoriles y en transición se ubican en las zonas pendientes de los cerros, que componen el paisaje de la zona. En la época de lluvia, y parte de la temporada de seca, estos potreros tienen una mayor disponibilidad de pasturas junto a especies arbóreas forrajeras, además de que cuentan con áreas de rastrojo, por lo que los productores llevan a sus animales (principalmente becerros destetados y vacas horras) donde permanecen al libre acceso.

El aprovechamiento de pastos en conjunto con especies arbóreas naturales mejora las posibilidades de desarrollo en las unidades ganaderas que presentan una temporada larga de sequía, por lo que el manejo de pastos es uno de los factores que influyen en la obtención de insumos externos, por tanto, resulta necesario implementar estrategias que permitan hacer un uso eficiente de los recursos en el manejo ganadero de la región (Pizarro, 2002; Cieza y Flores, 2007).

CONCLUSIONES

El análisis de conglomerados permitió caracterizar socio productivamente los sistemas ganaderos en dos localidades de la zona Frailesca, Chiapas, México. Los grupos encontrados fueron en transición (29.16%), silvopastoril (20.83%) y convencional (50%).

Los sistemas ganaderos en la zona de estudio, en general, son convencionales caracterizados por una baja adopción tecnológica; sin embargo, las unidades de producción silvopastoriles cuentan con una adopción tecnológica más alta, lo que le permite tener una mayor capacidad productiva. Los productores en transición se caracterizan por tener más años como ganaderos, y también por disponer mayor superficie forestal y agrícola.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aguilar, R., Nahed, J., Parra, M., García, L., y Ferguson, B. (2012). Medios de vida y aproximación de sistemas ganaderos al estándar de producción orgánica en Villaflores, Chiapas, México. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria*. 16(3): 21-51 pp.
- Arias, R.A., Mader, T.L., y Escobar, P.C. (2008). Climatic factors affecting cattle performance in dairy and beef farms. *Archivos de medicina veterinaria*, 40(1), 7-22.

- Bautista, M.Y., Granados, Z.L., Joaquín, C.S., Ruiz, A.M., Garay, M.J., Infante-, R.F., Granados, R.L. (2020). Factores que determinan la producción de becerros en el sistema vaca-cría del Estado de Tabasco, México. *Nova scientia*, 12(25), 00001.
- Camacho, J.H., Vargas, Juan Manuel, Quintero-Salazar, Leticia, & Apan-Salcedo, Gregorio Wenceslao. (2021). Características de la producción de leche en La Frailesca, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12 (3), 845-860. Epub 2022 14 de marzo. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5375>
- Carrera, C.B., Bustamante, L.I. (2013). ¿Es la ganadería bovina de carne una actividad competitiva en México? Nóesis. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. 22(43-1): 19-50. ISSN: 0188-9834.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2020). Investigación: Política Pecuaria y Ganadería Sostenible. Disponible: http://www.cedrssa.gob.mx/post_poln-tica_pecuaria_y_-n-ganadern-a_sostenible-n-_en_mn-xico.htm.
- Chalate, M.H., Gallardo, L.F., Pérez, H.P., Lang, O.F., Ortega, J.E., Vilaboa, A.J. (2010). Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zootecnia Tropical*. 28:329-339. ISSN: 0798-7269.
- Cieza, R., y Flores, C.C. (2007). Sustentabilidad económica y eficiencia energética de las estrategias de diversificación de sistemas productivos de la cuenca del salado, Argentina. *Rev. Brasileña de Agroecología*. 2:3.
- Escobar, G., y Berdegué, J.A. (1990). Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca. In: Escobar, G. and Berdegué, J.A. (Eds.). *Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola*. RIMISP Santiago. 11-63 pp.
- Espinosa, G.J., Vélez, I.A., Góngora, G.F., Cuevas, R.V., Vázquez, G.R., Rivera, M.R. (2018). Evaluación del impacto en la productividad y rentabilidad de la tecnología transferida al sistema de bovinos de doble propósito del trópico mexicano. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21, 261-272.

- Espinosa, J.A.E., Matus, J., Martínez, M.A., Santiago, M., Román, H., Bucio, L. (2000). Análisis económico de la tecnología bovina de doble propósito en Tabasco y Veracruz. *Agrociencia*. 34 (5): 651- 661.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2018). World Livestock. Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals.
- Galindo, G.G. (2001). Uso de innovaciones en el grupo de ganaderos para la validación y transferencia de tecnología en “*Joachin*”, Veracruz, México. *Tierra Latinoamericana*. 19:385-392.
- García, M.A., Bernués, A., Olaizola, A.M. (2011). Simulation of mountain cattle farming system changes under diverse agricultural policies and off-farm labour scenarios. *Livest Sci*. 137: 73-86.
- Gómez, C., Galdámez, F., Guevara, H., Ley de Coss., y Pinto, R. (2013). Evaluación de áreas ganaderas en la zona de amortiguamiento de una reserva natural en Chiapas, México. *Separata (ITEA) Información Técnica Económica Agraria*. 109(1): 69-85.
- González, G.J.C.; Madrigal, S.X.; Ayala, B.A.; Juárez, C.A. y Gutiérrez, V.E. (2006). Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería de la región de Tierra Caliente del estado de Michoacán, México. *Livestock research for rural development*. 18 (8).
- Granados, R.L., Quiroz, V.J., Maldonado, J., Granados, Z.L., y Oliva, H.J. (2018). Caracterización y tipificación del sistema doble propósito en la ganadería bovina del Distrito de Desarrollo Rural 151. *Acta Universitaria*, 28(6), 47-57.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía y Información). (2014). Anuario Estadístico del estado de Chiapas.
- INEGI. (2007). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.
- Johnson D. (2000). Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos. 2ª. Edición. International Thompson Editores. 566 p.
- Juárez, B.J., Herman, L., Soto, E.D., Avalos, A., Vilaboa, A.D., y Díaz, D.J. (2015). Tipificación de sistemas de doble propósito para producción de leche en el distrito de desarrollo rural 008, Veracruz, México. *Revista Científica*, 25(4),317-323.

- Méndez, C.V., Mora, F.J, García, S.J., Hernández, M.O., García, M.R., García, S.R. (2019). Tipología de productores de ganado bovino en la zona Norte de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 22:304-314.
- Murgueitio, E. (1992). Sistemas sostenibles de doble propósito como alternativa para la economía campesina. *Livestock Research for Rural Development*. 4 (3) siembre. 12 p.
- Orantes, Z.M., Platas, R., Córdova, A., De los Santos L., y Córdova, A. (2014). Caracterización de la ganadería de doble propósito en una Región de Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(1):49-58.
- Orantes, Z.M., Vilaboa, A.J., Ortega, J.E., y Córdova, A. (2010) Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región centro del estado de Chiapas. *Revista Quehacer Científico* 1(9): 51-56.
- Oros, N.V., Díaz, R.P., Vilaboa, A.J., Martínez, D.J., y Torres, H.G. (2011). Caracterización por grupos tecnológicos de los hatos ganaderos doble propósito en el municipio de las Choapas, Veracruz, México. *Revista Científica, FCV-LUZ*, XXI(1):57-63.
- Páez, L., y Jiménez, M. (2000). Caracterización estructural y tipologías de fincas de ganadería de doble propósito en la Microregión Acequia- Socopo del estado Barinas. *Zoot. Trop.* 18 (2):177-196.
- Pizarro, E.A. (2002). Forages for the tropical ones of Latin America: Review. <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/pature/librar.htm>
- Rincón, O., Urdaneta, F., y Casanova, A. (2005). Tipificación económica y financiera de sistemas de producción con bovinos de doble propósito. *BIOTAM Nueva Serie*. Edición Especial 2005. En: XIX Región de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. pp. 496-499.
- Roco, F., Jara, R., y Engler, P. (2012). Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos en el secano interior de Chile Central. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 44(2), 31-45.
- Romo, B.C.E., Arturo, G.V., Carranza, T.R.G., Cámara, C.J., Zavala, A.M.P., Flores A.E., Espinosa, G.J.A. (2014). Brechas de rentabilidad económica en pequeñas unidades de producción de leche en el altiplano central mexicano. *Rev Mex Cien Pec.* 5 (3): 273- 290.

- Salas, G.J.M., Leos, J.A., Sagarnaga, L.M., Zavala, P.M.J. (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(2): 243-254. ISSN 2007-1124.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). México: El sector agropecuario ante el desafío del cambio climático. Disponible: <https://www.fao.org/publications/card/es/c/8d09a989-fdac-4e95-b869-4b13773d9ec6/SIAP>
- Sheen, R.S., Riesco, D.A. (2002) Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en trópico húmedo (Pulcallpa). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 13 (1): 25-31.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2015). Población bovina de por Estado.
- SIAP. (2019). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Datos abiertos. Estadísticas de producción pecuaria 2018.
- Sulbarán, L., Drescher, K., Martínez, N., Colmenares, O., Ricca, R. (2008). Patrón tecnológico del sistema con vacunos de doble propósito en la región colinosa del bosque seco tropical en Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 26(2):87-93.
- Urdaneta, F., Materan, M., Peña, M., y Casanova, A. (2004). Tipificación tecnológica del sistema de producción con ganadería bovina de doble propósito (*Bos Taurus x Bos Indicus*). *Revista Científica*. 14 (3): 254-262.
- Valerio, D., García, A., Acero, R., Castaldo, A., Perea, J.M., y Martos, J. (2004). Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documento de trabajo Producción Animal y Zootecnia. Volumen 1. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. España. 9 p.
- Velasco, F.J., Ortega, S.L., Sánchez, C.E., y Urdaneta, F. (2009). Factores que influyen sobre el nivel tecnológico presente en las fincas ganaderas de doble propósito localizadas en el estado de Zulia, Venezuela. *FCVLUZ* 19 (2); 187-195.

- Vélez, I.A., Espinosa, G.J.A., Amaro, G.R., Arechavaleta, V.M.E. (2016). Tipología y caracterización de apicultores del estado de Morelos, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4):507-524.
- Vilaboa, A.J., Díaz, R.P. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Trop.*, 27(4): 427-436
- Villa, M.C., Tena, M., Tzintzun, R., y Val, D. (2008). Caracterización de los sistemas ganaderos en dos comunidades del municipio de Tuzantla de la región de Tierra Caliente, Michoacán. A.I.A. (Mexico). 12(2):45-58.