

Degradación de praderas en una comunidad rural de área natural protegida

Teresita de Jesús Castro Castillo¹

René Pinto Ruiz^{1§}

Francisco Guevara Hernández¹

Deb Raj Aryal¹

Robertony Camas Gómez²

Juan Uriel Avelar Roblero³

¹Facultad de Ciencias Agronómicas-Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad-Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Ocozocoautla-Villaflores km 84.5, Chiapas, México. CP. 30470. (teresita.castro@unach.mx; francisco.guevara@unach.mx; debraj.aryal@hotmail.com). ²Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP. Carretera Ocozocoautla-Cintalapa km 3, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. (camas.robertony@inifap.gob.mx). ³Centro Universitario de la Costa Sur-Departamento de Producción Agrícola. (juan.uar@gmail.com).

§Autor para correspondencia: rene.pinto@unach.mx.

Resumen

Con la finalidad de conocer el grado de degradación de praderas, así como la percepción social sobre cómo evitarla, en la comunidad rural Francisco Villa I, municipio de Jiquipilas, Chiapas, ubicada en la zona de influencia del área natural protegida Reserva de la Biosfera La Sepultura. Dado que no se encontraron estudios similares en la región, se consideró como un reto evaluar la degradación de la pradera desde la perspectiva local y compararla con la evaluación técnica para percibir que las estrategias para evitarla y frenarla pueden surgir desde la iniciativa social. Las características de manejo de las áreas de pastoreo y las estrategias que los productores emplearían para mitigar la degradación de sus potreros se hicieron mediante 11 entrevistas semiestructuradas. Para evaluar el grado de degradación se seleccionó una muestra de tipo probabilístico, de 10 parcelas divididas de acuerdo con la composición botánica, en dos sistemas de áreas de pastoreo: el naturalizado y el mejorado, la cobertura vegetal [método de doble muestreo o botanal de Tothill *et al.* (1992)], composición botánica [técnica de doble muestreo descrito por Haydock y Shaw (1975)] e inventario arbóreo (Dallmeier, 1992). El análisis fue descriptivo con excepción de la variable de cobertura vegetal, de comparación de medias de Tukey ($p > 0.05$). La cobertura vegetal fue más alta (58%) para el sistema de pastos naturalizados y menor (51.6%) para el de mejorados; la composición botánica fue 37% del pasto *Cynodon plectostachyus* para el primero y 34% de cobertura con el pasto *Andropogon gayanus* en el segundo, con 12 y 9 especies arbóreas respectivamente. El nivel de degradación de los potreros evaluados de las áreas de pastoreo fue calificado como moderado por los productores, coincidiendo con los resultados técnicos realizados.

Palabras clave: ganadería, pastoreo, recuperación de potreros degradados, reserva de la biosfera.

Recibido: junio de 2022

Aceptado: septiembre de 2022

Introducción

La expansión de la ganadería aumentó a costa de los recursos naturales en toda América Latina. La afectación a las áreas boscosas se volvió más importante a inicios de los 60's, época en la cual también aumentaron las áreas dedicadas a cultivos y pastoreo (UI-UC/ATMO, 2018).

La ganadería extensiva además de tener efectos locales como la degradación de suelos y la pérdida de su productividad también contribuye en las emisiones de CO₂ y otros gases hacia la atmósfera (Pezo, 2018), en los últimos 50 años, la población de bovinos incrementó en Latinoamérica, pero el área bajo pastoreo únicamente se modificó de 461 a 560 millones (FAOSTAT, 2017) por lo que la carga animal aumentó de 0.44 a 0.75 animales ha⁻¹, valores alejados de una carga óptima para la mayoría de las praderas tropicales y de zona templada (Pezo, 2018).

La degradación de las praderas es definida por Padilla *et al.* (2009) como una pérdida en su condición, producto de los cambios ambientales, entendiéndose como condición de la pradera a la sumatoria de parámetros tales como la composición botánica y la cobertura vegetal. La ruta hacia la degradación va desde pérdidas en la producción, con la paulatina reducción del hato ganadero, cambios ecológicos como alteraciones en los ciclos biogeoquímicos (Pezo, 2017) hasta vulnerabilidad social ante la toma de decisiones sobre la gestión de recursos que tiene acceso el productor y su familia, tales como el control de la degradación de suelos y la promoción de su recuperación con la aplicación de principios agroecológicos y económicos (Solorio *et al.*, 2017).

En Chiapas, este fenómeno no es la excepción, los sistemas de producción bovino se realizan a base de pastoreo extensivo y semi extensivo, debido que es la forma económica de proporcionar el alimento, que aunado a factores de manejo, tales como las quema para estimular el crecimiento de los pastos, uso de agroquímicos, manejo de la capacidad de sustento de los potreros, intensidad e intervalo del pastoreo puede conducir a la degradación de la pradera (Zepeda *et al.*, 2016).

En las áreas naturales protegidas de Chiapas, al igual que en otras áreas en México, las comunidades humanas están dentro o en los alrededores y dependen de ellas, para poder subsistir, por ello los saberes campesinos y las formas de significación y convivencia con la naturaleza, están estrechamente vinculados con los procesos productivos que se desarrollan por lo regular en las zonas delimitadas como áreas de amortiguamiento o de desarrollo sustentable; conocer y valorar sus referentes puede ayudar a entender la forma en que se generan los procesos autogestivos para la construcción del enfoque de sustentabilidad en el proceso productivo (Barrasa y Reyes, 2011), así como a prevenir el desperdicio y el deterioro (Owen, 1977), lo cual es altamente compatible con la estrategia de conservación que representa un área natural protegida.

Por todo lo anterior, la investigación tuvo como objetivo: conocer el grado de degradación de las praderas de uso ganadero y la percepción social sobre cómo evitarlo, en una comunidad rural asentada en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera La Sepultura en el estado de Chiapas.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en el ejido Francisco Villa I localizado en el municipio de Jiquipilas, Chiapas, ubicado en la Reserva de la Biosfera 'La Sepultura', en la Sierra Madre de Chiapas, en la región suroeste del estado, entre los paralelos 16° 00' 18" y los 16° 29' 01" norte y los 93° 24'

34'' y los 94° 07' 35'' oeste (Hernández, 1995), comprende parte de los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villacorzo y Villaflores, con una superficie total de 167-309-86-25; 167 309 ha. El estudio se realizó a inicios de la temporada de estiaje entre el mes de enero y febrero.

Características de las parcelas de estudio y selección de muestra

Se realizaron recorridos a pie en toda la comunidad y entrevistas a los dueños de cada parcela, para conocer las características de las áreas de estudio (tipos de pasto establecido, topografía, presencia de árboles y de ganado pastoreando), lo que determinó un total de 59 parcelas con una superficie promedio de 6 ha de utilización ganadera. Con la información previa se determinó un tamaño de muestra de Se utilizaron 10 parcelas potreros para llevar a cabo los muestreos, lo que representó 15% de la superficie de praderas con uso ganadero.

Se consideró una hectárea como área de muestreo en cada parcela potrero. La selección de muestra fue de tipo no probabilístico (Hernández *et al.*, 2014). De acuerdo con la composición botánica, se definieron dos sistemas de áreas de pastoreo: el naturalizado y el mejorado. En el primero, con la introducción de pastos de una generación previa a los actuales considerados como 'mejorados', con predominio del pasto estrella africana (*C. plectostachyus*) en tanto, en el segundo, sometido a técnicas de manejo para el incremento de la productividad, predominó el pasto llanero (*A. Gayanus*), además se consideró que en ambos sistemas hubiera presencia de árboles y que la topografía tuviera una pendiente mayor al 40%. Se seleccionaron cinco parcelas de cada sistema.

Diagnóstico descriptivo del manejo de las pasturas praderas en la comunidad

Para determinar el manejo de las praderas en la comunidad, las características que poseen los potreros, así como aspectos de su manejo que pudiera relacionarse con la degradación de sus praderas según la percepción social, con base a la valoración de los saberes campesinos descrito por Barrasa y Reyes (2011), posteriormente y se aplicó una entrevista focalizada semiestructurada (Montes, 2015) a 11 productores de potreros de modo individual, quienes de modo libre y consensuado decidieron participar.

Medición de variables asociadas a degradación de potreros

Las variables medidas en los potreros de cada tipo de pastizal fueron: cobertura vegetal del potrero (método de doble muestreo o botanal (Tothill *et al.*, 1992), composición botánica [técnica de doble muestreo descrito por Haydock y Shaw (1975)] e inventario arbóreo. El área de muestreo fue una hectárea. Las dos primeras variables se realizaron con un método visual en un cuadrante de 50 x 50, arrojado al azar en un recorrido en zig-zag, con 70 repeticiones. La cobertura consistió en anotar la cantidad de suelo cubierta por las plantas dentro del cuadrante y se expresó en porcentaje.

La composición botánica consistió en anotar el nombre de las especies dentro de cada cuadrante y la estimación visual del porcentaje presente, el total encontrado correspondió a la composición botánica de cada parcela de estudio. El inventario arbóreo consistió en un conteo de los árboles presentes en el área, a los cuales se les tomaron los datos de especie y diámetro de fuste o tallo a la altura del pecho del evaluador, esto último se realizó con una cinta dasométrica, con la técnica usada por Dallmeier (1992). Para que éste fuera considerado, el diámetro de la arborea se consideró que debería ser mayor a 5 cm.

En ambos sitios La valoración de las categorías de nivel de degradación en que se encuentran las parcelas se realizó mediante la clasificación cualitativa de Hernández *et al.* (2002), indicados en el Cuadro 1, quien describe cuatro niveles y que fueron comparados con los resultados obtenidos: 1) degradación leve con pastura sana (>75% de cobertura, 0-25% de malezas herbáceas, pasto fuerte con suficiente alimento al ganado y suelo con buena filtración, provisto de nutrimentos; 2) degradación moderada con pastura débil sin nutrimentos y enferma, cobertura del pasto 50-75%, invasión de plantas no deseables y arbustivas (25-50%), suelo desnudo, erosionado y compactado; 3) degradación severa con cobertura de pasto de 25-50% herbáceas no deseables y arbustivas 50-75%, vegetación secundaria de ≥ 1 m de altura, suelo sin nutrimentos, muy compactado y erosionado; y 4) muy severa con áreas de potreros cubiertas de vegetación de bosque secundario.

El análisis de la mayoría de las variables fue de tipo descriptivo y se analizó con parámetros de frecuencia y medias con una hoja de Excel[®]. La excepción fue la variable de cobertura vegetal en las praderas en la cual se usó un diseño de bloques al azar, se compararon cinco potreros con pasturas mejoradas y cinco con pasturas naturalizadas con prueba de medias de Tukey ($p < 0.05$), utilizando el programa Analest versión 2.0 (Instituto de Ciencia Animal, 1998).

Resultados y discusión

Diagnóstico descriptivo del manejo de las pasturas en la comunidad

Se encontró que, desde la percepción social, existe sobrepastoreo en las parcelas estudiadas. Cada productor cuenta, en promedio, con seis hectáreas y presentan una edad promedio de establecimiento de 13 años, en los que mantienen durante todo el año 18 unidades animales (Cuadro 1). En promedio, las áreas ganaderas presentan un tiempo de ocupación de 37 días y de descanso de 24 días [clasificación cualitativa de Hernández *et al.* (2002)].

Cuadro 1. Características de las praderas y del manejo realizado en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Característica	Resultados obtenidos
Superficie total de área ganadera	354 ha
Número potreros por productor	3 \pm 3.95 potreros
Superficie por cada productor	6 \pm 0.8 ha en promedio
Edad de establecimiento de los potreros	13 \pm 8.33 años
Número de UA por productor	18 \pm 8.9 UA
Realizan rotación de potreros	El 100% lo realizan
Tiempo de descanso o recuperación	23.8 \pm 8.5 días en promedio.
Tiempo de ocupación	37.5 \pm 22.8 días en promedio.
Aspectos que considera el productor para que un animal permanezca en el potrero	Que el potrero tenga suficiente pastura (100%)
Aspectos que considera el productor para cambiar los animales de un lugar a otro	Cuando se termina el pasto (73%) Cuando el pasto está pequeño (27%)
Tipo de producción	Cría de becerros (63%) Doble propósito (37%)

n= 11.

En general, para las gramíneas, el tiempo recomendado de ocupación de un potrero por ganado bovino, en temporada de lluvias, se considera de cinco a siete días y el tiempo de descanso de 21 a 30 días (Linares, 1991), por lo que los resultados obtenidos en este trabajo podrían indicar la existencia de un sobrepastoreo en los potreros de esta comunidad, siendo la principal causa del grado de degradación encontrada. Lo cual podría repercutir en la composición botánica del pastizal, ya que el rebrote del pasto ocurre durante los primeros tres a cinco días de haber sido apacentado.

La carga animal promedio en esta comunidad fue de 3 UA productor⁻¹ y 8 UA ha⁻¹, cifra que está por encima de los valores recomendados por la comisión técnico-consultiva de coeficientes de agostaderos (COTECOCA, 1980) que son de 1.5 UA ha⁻¹ y que según González *et al.* (2019) es una cifra que indica que se favorece el sobrepastoreo, quien así lo indicó al encontrar una carga animal de 0.2 UA ha⁻¹. Lo anterior, podría explicar por qué el grado de cobertura es bajo (51%).

Esta alta CA hace suponer, a mediano plazo, mayores riesgos de degradación en áreas ganaderas, por lo que estrategias tales como el ajuste del número de potreros en las unidades de producción podrían recomendarse para conseguir manejar los días de ocupación y descanso recomendados.

Para este caso, se recomendaría manejar en promedio 13 subdivisiones del área dedicada al pastoreo, con una superficie de 1.4 ha cada una, considerando de acuerdo con las condiciones climáticas un tiempo de descanso de 35 días y uno de ocupación de tres días. La carga animal podría reducirse a 1.1 UA ha⁻¹.

Las actividades referentes al manejo de praderas se presentan en el Cuadro 2; en aquellas que estuvieron relacionadas con problemas de plagas, 18% de los productores dijeron combatir las utilizando plaguicidas (contra la babosa *Limax maximus*) y 82% reconocieron no hacerlo.

Respecto a la fertilización, 55% de los productores no la realizan porque estos insumos tienen un alto valor de adquisición, mientras que 45% que sí de los productores que fertilizan, lo realizan con la finalidad de producir más pasto y lo hacen utilizando estiércol de ganado bovino y con urea, en algunos casos como se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Manejo sanitario de los potreros, presencia de plagas y especies de plantas indeseables, en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Características	Resultados obtenidos	
Tipo de especies indeseables presentes en el potrero según la opinión del productor	Hierba de burro (<i>Digitaria bicornis</i>) (26%)	Zacate amargo (<i>Paspalum virgatum</i> L.) (11%)
	Zarza (<i>Mimosa casta</i>) (21%)	Ixcanal (<i>Acacia Vachellia cornigera</i>) (L.) Seigler & Ebinger (10%)
	Mozote (<i>Cenchrus brownii</i>) (16%)	Escobilla (<i>Waltheria indica</i>) (5%) No hay (11%)
Combate de especies indeseables	El 73% combaten	El 27% no combaten
Métodos utilizados para combatir las especies indeseables	Uso de herbicida (75%)	De forma manual (25%)

Características	Resultados obtenidos	
Tipo de plagas potenciales que atacan a los pastos	Gusano medidor (<i>Mocis repanda</i>) (20%)	Mosca pinta (<i>Aeneolamia</i> spp.) (14%)
	Babosa (<i>Limax maximus</i>) (20%)	Chapulín (<i>Tettigonia viridissima</i>) (14%)
	No hay plagas (32%)	
Combate de plagas potenciales	No combaten (82%)	Si combate (18%)
Fertilizan	No fertilizan (55%)	Si fertilizan (45%)
Queman sus potreros	No queman (90%)	Si queman (10%)

n= 11.

Al respecto cabe mencionar que cuando el estiércol de los animales se queda en los campos o solo se acumula sin compostear, se genera una gran cantidad de metano; el cual tiene potencial para crear efecto invernadero en una tasa 21 veces mayor que el dióxido de carbono (United Nations Climate Change, 2020) por tal razón una recomendación sería esforzarse hacia el enfoque de economía circular propuesto por Geissdoerfer *et al.* (2017) en donde cada residuo derivado del pastoreo, como el estiércol, se use como una materia prima y se reintegre al ciclo de la materia y la energía; en este caso mediante el composteo para frenar los efectos al cambio climático global.

Por otra parte, 90% de los productores de esta comunidad no queman sus potreros ya que mencionan que es una práctica que pone en riesgo el bienestar de sus potreros praderas, eliminando los pastos y algunos árboles, además esta práctica está restringida por las autoridades locales de la comunidad y corren el riesgo de ser sancionados, solo 10% lo hacen y con la finalidad de limpiar los potreros (Cuadro 2).

Los productores mencionaron algunas especies de pastos y árboles que les gustaría preferir poder sembrar en sus praderas para mejorar la calidad del su forraje para su ganado; 45% de éstos mencionaron a *Megathyrsus maximus*, seguido de 27% de *Sorgum vulgare*, para crear un sistema de alimentación de corte y acarreo debido a que estas especies presentan un mayor rendimiento y pueden ser aprovechadas en la época de sequía, 27% restante mencionan especies de gramíneas tales como *Cenchrus clandestinus* (Sin. *Penisetum* sp.) y *Urochloa brizantha* (Sin. *Brachiaria brizantha* Link).

Estas especies son una buena opción forrajera para introducir en sus potreros, ya que son especies mejoradas que bajo diferentes asociaciones pueden ser aprovechadas por los animales, como lo demuestra Hoyos *et al.* (2021) quien considera a esta especie como potencial para mejorar la oferta de fibra de las praderas, siempre y cuando se encuentre bajo un sistema silvopastoril.

En cuanto a *U. brizantha*, Cruz *et al.* (2015) muestran evidencia de que en combinación con otros pastos también mejorados pueden alcanzar en cuatro semanas de sembradas 95% de la cobertura del suelo, así como ganancias medias de peso en los animales que consumieron dicha combinación (Cuadro 3). Especies arbóreas como la primavera (*Tabebuia donnell*) y el caulote (*Guazuma ulmifolia*), sembradas en arreglos silvopastoriles tales como, cercas vivas, bancos de proteína o dispersos en los potreros, fueron las principales especies arbóreas mencionadas por los productores como opción para disminuir los efectos de la degradación, así como para otros usos como forraje para sus animales y para producir madera o leña.

Cuadro 3. Percepción individual de la degradación de los potreros y el posible manejo para prevenirlo o minimizarlo, en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Resultados obtenidos	
Pastos que predominan en el potrero	1 ^{er} lugar: llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) 2 ^o lugar: estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>) 3 ^{er} lugar: jaragua (<i>Hyparrhenia ruffa</i>)
Forraje que les gustaría sembrar	Tanzania (<i>Megathyrsus maximus</i>) (46%) Sorgo (<i>Sorghum vulgare</i>) (27%) Pasto Cubano <i>Cenchrus clandestinus</i> clon Cuba CT-115 (18%) Insurgente (<i>Urochloa brizantha</i>) (9%)
Especies arbóreas que incluiría en sus potreros para recuperarlos	Primavera (<i>Tabebuia donnell</i>), Caulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) y ocote (<i>Pinus rudis</i>)
Manera en que sembraría los árboles	Cercas vivas, banco de proteína y dispersos
Superficie del área ganadera que está degradada	2 ha por productor promedio
Nivel de degradación en que se encuentran los potreros	Más o menos degradado

n= 11.

Esto coincide con Sotelo *et al.* (2017) quienes mencionan que al ser fijadores de nitrógeno, ayudan a enriquecer el contenido de este elemento en el suelo, aumentan la productividad de la parcela y mejoran la dieta de los animales, mientras que Pezo (2018) indica que la presencia de los árboles además de las características ya mencionadas, contribuyen a mejorar la resiliencia del sistema productivo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de presencia de especies (como indicador de composición botánica) en potreros de dos sistemas, en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Especie o tipo	Composición botánica (%)	
	Sistema de pastizal mejorado (n= 6)	Promedio general Sistema de pastizal naturalizado (n= 5)
Llanero (<i>Andropogun gayanus</i>)	34	2.4
Gordura (<i>Melinis Minutiflora</i>)	1.4	0
Jaragua (<i>Hyparrhenia ruffa</i>)	7.4	2
Gramma (<i>Paspalum notatum</i>)	0.4	4.6
Estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>)	0	37
Zacatón (<i>Megathyrsus maximus</i>)	0	0.2
Especies indeseables	8.4	11.8
*Total (%)	51	58

*= el total está relacionado al porcentaje de especies encontradas por superficie de área durante el muestreo, el resto corresponde a suelo desnudo

Respecto a la degradación de los potreros, según se indica en el Cuadro 3, los mismos productores consideraron en función a los siguientes criterios: presencia de deslaves, bajo rendimiento del pasto y presencia de especies indeseables bajo su percepción, que sus potreros se encuentran en estados de degradación moderada regulares y que en promedio tienen dos hectáreas degradadas, lo que representa 6% de la superficie ganadera de la comunidad (Cuadro 4).

Variables asociadas a degradación de potreros

Cobertura vegetal de los potreros

La cobertura vegetal fue diferente ($p > 0.05$) entre los sitios de estudio con 51.6% y 58%, para el sistema con pastos mejorados y el sistema con pastos naturalizados, respectivamente (Cuadro 3). Este resultado puede ser causado por el efecto que origina la deficiencia de nitrógeno a las pasturas mejoradas ya que es uno de los principales factores que desestabiliza la pastura y provoca el inicio de la degradación.

En este sentido, el valor más alto por parte del sistema con pastos mejorados da un indicio de que el nuevo germoplasma forrajero, respaldado con el esfuerzo tecnológico es una mejor opción para la intensificación sostenible de la producción ganadera, tal como lo menciona Pezo (2018) en este sentido se hace evidente la degradación y se propone la necesidad de una futura renovación de pasturas en el área.

Composición botánica de los potreros

En el Cuadro 4 se observa que, en la pradera bajo el sistema mejorado, el pasto *Andropogon gayanus* se encuentra en mayor proporción y se encontraron cinco especies de plantas incluyendo especies no deseables, de las cuales cuatro fueron gramíneas, entre ellas mejoradas introducidas y naturalizadas.

Las especies presentes en menor proporción en el mismo sistema, como los pastos *Cynodon plectostachyus* y *Megathyrsus maximus*, así como, *Paspalum notatum* han sufrido una baja tasa de recuperación después del pastoreo, lo que puede ser la causa del bajo rendimiento que han presentado estas especies y la causa por la cual se presenta un pasto introducido. Es importante hacer evidente que la presencia de las diferentes especies juega un papel importante en la condición del pastizal y las implicaciones ecológicas y productivas que éstas traen al sistema productivo y sus prácticas de manejo (Merchant y Solano, 2016).

En el caso de las especies no deseables la forma en que afectan a la condición de la pradera es debido a que tienen un desarrollo más rápido que las gramíneas, por lo que ocupan las áreas de suelo desnudo, afectando drásticamente en la condición de la pradera (Cuadro 4).

En el caso de las otras especies que, si son consumidas por el ganado bovino, su sola presencia, representa una competencia por nutrimentos y espacio, sin embargo, siendo ante el cambio climático y el consecuente acortamiento del período de lluvias, las plantas con las de más rusticidad o mayor potencial de adaptación, serán las que se establezcan (Pezo, 2017) y las que den al suelo sus características que lo puedan hacer más resiliente ante la degradación.

Inventario arbóreo

En el Cuadro 5 se presentan las especies arbóreas encontradas en cada sistema y se precisa la cantidad de especies encontradas. Entre las principales especies leñosas encontradas en los potreros en mayor cantidad, están el cedro (*Cedrela odorata*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), roble (*Quercus peduncularis*), por ser las más representativas en los potreros de sistemas introducidos y naturalizados. Esto es importante ya que los árboles en potreros las áreas destinadas al pastoreo representan beneficios ecológicos y económicos diversos.

Cuadro 5. Especies arbóreas presentes en las praderas de los sistemas mejorado y naturalizado, en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Especie		Sistema mejorado		Sistema naturalizado	
Nombre común	Nombre científico	Cantidad promedio por ha	Medida DAP promedio	Cantidad promedio por ha	Medida DAP promedio
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	29.4	14.78	11.2	14.33
Roble	<i>Quercus peduncularis</i> NÉE	9.2	10.93	7.2	14.09
Ixcanal	<i>Vachellia cornigera</i> (L.)	8.4	7.52	1.2	9.37
Ocote	<i>Pinus rudis</i> Endl.	5.6	25.47	-	-
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3.8	11.43	15.8	13.36
Matilishuate	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.)	1	5.93	1.2	33.8
Guanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.8	16.96	0.4	14.72
Mulato	<i>Bursera simaruba</i> (L.)	0.6	8.42	-	-
Carnero	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.)	0.2	26	0.2	9.92
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	-	-	1.2	29.97
Amate	<i>Ficus drupacea</i> Thunberg	-	-	1.2	37.36
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i> L.	-	-	0.2	25.6
Chincuya	<i>Annona Ppurpurea</i>	-	-	0.2	16.96
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	-	-	0.2	11.2

Estrategias para contrarrestar la degradación de los potreros.

En los sistemas silvopastoriles se ha registrado una dinámica de transferencia continua de nutrimentos entre los pastos y los árboles, que usan los nutrimentos para su metabolismo y los retornan como material senescente de la biomasa aérea y radicular (Martínez *et al.*, 2014) por tanto la presencia de especies arbóreas en potreros ofrece una alternativa para disminuir la degradación de las pasturas y la compactación de suelos (Roca *et al.*, 2018).

Estas estrategias son implementadas por algunos de los productores y las han aprendido por medio de la intervención de algunas instituciones educativas. Para los productores las más importantes son reforestar, no quemar y sembrar pastos en las áreas pobremente pobladas por plantas (Cuadro 6). Estas prácticas son fáciles de hacer y no requieren de altos costos económicos, motivo por el cual otras prácticas no son implementadas ya que la mayoría de los productores son de bajos recursos económicos. Una práctica que no fue mencionada es el aumento o subdivisión de las áreas dedicadas al pastoreo para disminuir la carga animal presente y con ello el riesgo de degradación; sin embargo, los productores entrevistados, no lo consideraron como una estrategia posible.

Cuadro 6. Estrategias para contrarrestar la degradación de praderas desde la perspectiva local, en las áreas ganaderas de una comunidad localizada en la reserva de la biosfera ‘La Sepultura’, Chiapas.

Actividad	(%)	*Frecuencia	**Nivel de importancia
Reforestar	21.05	8	1
No quemar	18.42	7	2
Sembrar pasto	15.78	6	3
Fertilización orgánica	13.15	5	4
Paloapique (cerca)	10.52	4	5
Sistema silvopastoril	7.89	3	6
Rotación de potreros	2.63	1	7
Siembra de leguminosas	2.63	1	8
Curvas a nivel	2.63	1	9
Solicitar créditos	2.63	1	10
Solicitar ayuda técnica	2.63	1	11
Total	100	38	

n= 15; * = frecuencia= veces que se menciona cada estrategia; ** = nivel de importancia= orden dada a cada estrategia.

Las actividades con menos importancia son la de solicitar créditos y asistencia técnica, que les provocaría desembolsos económicos a los productores y una serie de trámites a los que no están acostumbrados realizar.

Lo anteriormente expuesto coincide con Flores *et al.* (2018), quienes afirman que el sobrepastoreo causa una degradación tanto ecológica al disminuir el forraje y alterarse la vegetación, a la vez que puede presentarse degradación económica ya que no es rentable transformar las áreas en otras menos productivas con la idea de producir más ganado porque puede presentarse daños al suelo y disminuyen las posibilidades de producir más carne. Esto marca un antecedente para la capacitación futura en dichas áreas, cuya vulnerabilidad tanto ecológica como económica, puede repercutir en la conservación del área natural protegida colindante.

Conclusiones

Los resultados de la carga animal, valores de cobertura, presencia de hierbas no deseables, la composición botánica e inventario forestal, indican que hay degradación en grado moderada. La degradación de praderas es evitada o frenada por los productores, con acciones que están al alcance de su nivel tecnológico y de sus posibilidades económicas. La percepción social, al igual que los valores registrados, indican que la degradación en la pradera está en categoría moderada.

Literatura citada

- Barrasa, G. S. y Reyes, F. D. J. 2011. Recuperación de saberes ambientales en comunidades campesinas en reservas de Biosfera de Chiapas. En saberes ambientales campesinos. Colección Jaguar-UNICACH. México, DF. 137-165 pp.
- COTECOCA. 1980. Comisión técnico-consultiva de coeficientes de agostaderos. Manejo de coeficientes de agostaderos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 682 p.
- Cruz, M.; Pereda, J. y Muñoz, D. 2015. Evaluación económica-productiva de un sistema de ceba semi estabulado con pastoreo de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en la provincia de Camagüey. Ecosistema Ganadero. 2(1):17-25.
- Dallmeier, F. 1992. Measuring and monitoring forest biodiversity: the SI/MAB model. In: Bachmann, P.; Köhl, M. and Päivinen, R. (eds.). Assessment of Biodiversity for Improved Forest Planning. Forestry Sciences. 51:15-21. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9006-8-2>.
- FAOSTAT. 2017. Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. Rome, Italy. Economic and Social Development Department. Rome, Italy. <http://faostat3.fao.org/home/E>.
- Flores, I. F.; Rivera, M. M.; Medina, M. S.; Ibarra, M. F. y Retes, L. R. 2018. Cambios de vegetación y costos asociados con el continuo sobrepastoreo del ganado en el pastizal mediano abierto de Cananea, Sonora, México. Rev. Mex. Agron. 42:855-856. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14156175004>.
- Geissdoerfer, M.; Savaget, P.; Bocken, N. M. P. and Hultink, E. J. 2017. The circular economy, a new sustainability paradigm? J. Cleaner Production. 143:757-768. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.
- González, R. L. 2019. Caracterización productiva de los sistemas ganaderos y el manejo del recurso pastizal en el Cantón Joya de los Sachas. Eur. Sci. J. 15(18):1857-1881. Doi: 10.19044/esj.2019.v15n18p355.
- Haydock, K. P. and Shaw, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15(76):663-670. <https://doi.org/10.1071/EA9750663>.
- Hernández, K. J. 1995. Caracterización de especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para la alimentación de bovinos en El Petén. Tesis Lic. Zootecnia. Universidad de San Carlos-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guatemala. 66 p.
- Hernández, K. J.; Ibrahim, M. A.; Detlefsen, G.; Harvey, C. A. y Prins K. 2002. Cuantificación y calificación de pasturas degradadas incorporando conocimiento local de ganaderos de la Calzada Mopán, Dolores, Petén, Guatemala. Agroforestería en las Américas. 9(35):62-68.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. P. 2014. Metodología de la investigación. 6^{ta}. Ed. Mc Graw Hill. México. 600 p.
- Hoyos, J. E.; Angulo, J.; Mahecha, L.; Houwers, H. W. y Cerón, M. F. 2021. Comparación productiva y de calidad en leche de vacas Holstein pastoreando en diferentes sistemas del trópico alto. Acta Agronómica. 70(1):35-41. <https://doi.org/10.15446/acag.v70n1.80801>.
- Instituto de Ciencia Animal. 1998. Analest versión 2.0[®] Sistema automatizado para el análisis estadístico. La Habana, Cuba.

- Martínez, J.; Cajas, Y. S; León, J. D and Osorio, N. W. 2014. Silvopastoral systems enhance soil quality in grasslands of Colombia. *Appl. Environ. Soil Sci.* Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/359736>.
- Merchant, I. y Solano, J. J. 2016. Las praderas, sus asociaciones y características: una revisión. *Acta Agrícola y Pecuaria.* 2(1):1-11.
- Montes, M. A. 2015. Entrevista productiva. Una adaptación de entrevista focalizada orientada a abordar los procesos interpretativos. *Rev. Lat. de Metodología de la Investigación Social.* 9(5):35-49. <http://relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/94>.
- Owen, O. S. 1977. Conservación de recursos naturales. México: Pax-México/Librería Carlos Césarman. 2^{da}. Ed. 609-615 pp.
- Padilla, C.; Crespo, G. y Sardiñas, Y. 2009. Degradación y recuperación de pastizales. *Rev. Cub. Cienc. Agríc.* 43(4):351-354.
- Pezo, D. 2017. Tecnologías forrajeras para la intensificación de la ganadería en el contexto del cambio climático. *Revista UTN Informa.* 78:18-25.
- Pezo, D. 2018. Intensificación sostenible de los sistemas ganaderos frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: estado del arte / Monografía del bid; 685. Fondo para el medio ambiente mundial (FONTAGRO). Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 84 p.
- Roca, A. J.; Lascano, P. J.; Arcos, C. N.; Cueva, N. M.; Molina, E. J.; Curbelo, L. M.; Guevara, R.; Guevara, G.; Chancusig, F. H.; Torres, C.; Nieto, P. E. y Serpa, G. 2018. Balance forrajero, de energía y nitrógeno en pastizales arborizados con Algarrobo (*Prosopis juliflora* (S. W.) DC.) bajo pastoreo de vacas lecheras. *Rev. Prod. Anim.* 30(1):38-46.
- Solorio, S. F.; Wright, J.; Franco, M. J.; Basu, S. K.; Sarabia, S. L.; Ramírez, L.; Ayala, B. A.; Aguilar, P. C. and Ku, V. J. 2017. Silvopastoral systems: best agroecological practice for resilient production systems under dryland and drought conditions. *In: Ahmed, M. and Stockle C. O. (Ed.). Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability.* Springer. 233-250 pp.
- Sotelo, M. E.; Suárez, S. J. C; Álvarez, C. F.; Castro, N. A.; Calderón, S. V. H.; Arango, J. 2017. Sistemas sostenibles de producción ganadera en el contexto amazónico sistemas silvopastoriles: ¿una opción viable? Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 24 p.
- Tothill, J. C.; Hargreaves, J. N. G.; Jones, R. M. and McDonald, C. 1992. Botanal- a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. *Trop. Agron. Tech. Memorandum 78.* CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures. Australia. 24 p.
- United Nations Climate Change. 2020. Global warming potentials (IPCC). Second assessment report. <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/greenhouse-gas-data-unfccc/global-warming-potentials>.
- Zepeda, R. M.; Velasco, M. E.; Toral, J. N.; Hernández, A. y Martínez, J. J. 2016. Adopción de sistemas silvopastoriles y contexto sociocultural de los productores: apoyos y limitantes. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 7(4):471-488. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265648207006>.