



Percepciones y conocimientos de los sistemas silvopastoriles tradicionales en Campeche, México, un enfoque multiespecie

Perceptions and Knowledge of Traditional Silvopastoral Systems in Campeche, Mexico, a Multispecies Approach

*Marlene Matías Juárez,¹ José Armando Alayón Gamboa,²
Wilian Aguilar Cordero,³ y Elda Miriam Aldasoro Maya⁴*

Resumen

La ganadería extensiva en México ha generado graves daños al medio ambiente a causa de la deforestación que trae consigo. Una alternativa a esta problemática son los sistemas silvopastoriles tradicionales (SSPt), sustentados históricamente en los conocimientos locales de los productores ganaderos. El objetivo de este estudio es analizar los conocimientos y las percepciones ambientales de la ganadería con SSPt desde una perspectiva multiespecie como aproximación a las múltiples relaciones que influyen sobre su manejo, y que se traducen en valores percibidos por los productores. Estos valores se atribuyen a la naturaleza (VN) y a la contribución de la naturaleza hacia las personas (CNP), mediante diferentes servicios ambientales. Se trabajó con doce productores del municipio de Tenabo, Campeche. Se aplicaron entrevistas, observación participante, visitas a los SSPt y asistencia a reuniones. La información generada se capturó y se organizó en ejes temáticos para su análisis a través del ATLAS.ti. Se

¹ Estudiante de maestría por El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, México. Líneas de interés: diversidad cultural; ecología política; sistemas socioecológicos complejos; agroforestería; ganadería y manejo forestal. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5648-5780>. Correo electrónico: marlene.matias@posgrado.ecosur.mx

² Autor de correspondencia. Doctor en Ciencias Agropecuarias por la Universidad Autónoma de Yucatán. Profesor-investigador en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, México. Líneas de interés: sistemas silvopastoriles; etnoecología; sistemas socioecológicos complejos orientados a la ganadería y agricultura campesina; evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas y pecuarios. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0034-4973>. Correo electrónico: jalayon@ecosur.mx

³ Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por el Colegio de la Frontera Sur. Profesor-investigador titular C, en el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias en la Universidad Autónoma de Yucatán, México. Líneas de interés: estudios socioculturales; manejo de recursos naturales; estudios etnobiológicos y etnoecológicos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2579-2684>. Correo electrónico: acordero@correo.uady.mx

⁴ Doctora en Antropología Ambiental por la Universidad de Washington, Seattle (EUA). Investigadora por México CONAHCYT-El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Líneas de interés: Saberes contemporáneos; meliponicultura; relación pueblos-ambiente; etnobiología; educación agroecológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5411-7499>. Correo electrónico: ealdasoro@ecosur.mx



encontró que los VN y CNP más relevantes fueron los cuerpos de agua, las características climáticas, la diversidad de suelos y árboles, el bienestar animal, y las interacciones con otras especies animales y vegetales. Se concluye que la toma de decisiones de los productores ganaderos está influenciada por el comportamiento etológico de los bovinos y afecta el funcionamiento del sistema de producción.

Palabras clave: árboles; comportamiento animal; etnografía multispecie; ganadería; naturaleza.

Abstract

Extensive livestock farming in Mexico has caused environmental damage due to the deforestation it brings. An alternative to this problem is traditional silvopastoral systems (SSPt, by its initials in Spanish), historically based on the local knowledge of livestock producers. Our objective was to analyze the knowledge and environmental perceptions of livestock farming with SSPt from a multispecies perspective as an approach to the multiple relationships influencing its management that translate into values perceived by producers. These values are attributable to nature (NV) and nature's contribution to people (NCP) through different environmental services. We worked with 12 producers from the municipality of Tenabo, Campeche. We applied interviews, participant observation, and visits to SSPt and meetings attendance. The information generated was captured and organized into thematic axes for analysis through ATLAS.ti. The most relevant NV and NCP were water bodies, climatic characteristics, soil and tree diversity, animal welfare and interactions with other animal and plant species. We conclude that the producers' decision-making is influenced by cattle ethology, affecting the production system functioning.

Keywords: animal behavior; cattle raising; multispecies ethnography; nature; trees.

Introducción

En México, a partir de 1950 comenzó el impulso de la ganadería extensiva con propósitos industriales y de exportación (Chauvet, 1997). Esto ha provocado una creciente deforestación, al transformarse los bosques en pastizales, y un incremento en la contribución de las emisiones de gases de efecto invernadero o GEI⁵ (Mahecha, 2003; Deschamps Solórzano *et al.*, 2020).

⁵ Dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄).



En la península de Yucatán, dadas las características de sus suelos (pedregosas y poco profundos), la deforestación por efecto de la ganadería ha ocasionado la pérdida de su fertilidad, amenaza la biodiversidad, a lo que se añade que la producción de proteína animal no ha tenido los resultados esperados (Hernández-Barrios, 2002). En este mismo contexto han coexistido otros sistemas de producción conocidos como "sistemas silvopastoriles", que son una alternativa agroecológica para atender la problemática de la ganadería extensiva, ya que, al integrar componentes arbóreos, arbustivos y herbáceos, junto con los pastos y la presencia de bovinos, posibilitan el reciclaje de nutrientes en el suelo, la reforestación y la restauración de los procesos biológicos en los ecosistemas; además, ofrecen una mayor sostenibilidad en los paisajes ganaderos (Ibrahim *et al.*, 2006).

Uno de estos sistemas son los sistemas silvopastoriles tradicionales (SSPt), creados históricamente por poblaciones locales (Fuentealba y González Esquivel, 2016). En ellos, la diversidad de especies de árboles se encuentra en diferentes arreglos que favorecen el manejo de la vegetación (Jiménez Ferrer *et al.*, 2011; Nahed-Toral *et al.*, 2013; Mauricio *et al.*, 2019). Además, proporcionan beneficios como la provisión de alimento, madera, leña y bienes culturales (Alayón Gamboa y Álvarez Flores, 2017; Arciniegas-Torres *et al.*, 2018).

La existencia de los SSPt va más allá de la producción animal, a diferencia de los sistemas de ganadería extensivos con objetivos industriales donde los bovinos sólo representan carne o leche y muchas veces sufren maltrato (Singer, 2021). En los SSPt se presentan una serie de interacciones entre especies animales y vegetales, componentes biofísicos, aspiraciones, creencias y prácticas culturales, que complejizan y hacen único cada SSPt.

Una forma de aproximarse al estudio de la complejidad de los SSPt es mediante un enfoque multiespecie. Al respecto, no se han documentado estudios previos que aborden desde esta perspectiva el análisis de la ganadería con SSPt. A través de la etnografía multiespecie (Kirksey y Helmreich, 2010) es posible comprender los procesos e interacciones que ocurren en los SSPt, y cómo estas interacciones entre distintas especies influyen en la construcción de los valores y las decisiones de los ganaderos. Esto es posible porque en las interacciones con otros seres vivos existe un lenguaje parcialmente compartido, que se expresa en sonidos y movimientos que se traducen y adquieren un significado para las personas. Por ello, es factible aproximarse a entender cómo se configuran los conocimientos y percepciones en los SSPt desde el análisis de estas interacciones (Kohn, 2013; Romero, 2020).

De este modo, los conocimientos y percepciones construidos en los SSPt se traducen en un conjunto de valoraciones que intervienen en las decisiones que toman los productores. Estas valoraciones se pueden sistematizar de acuerdo con la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES) e incluyen: 1) valores de la naturaleza (VN),



que son las características biológicas y geomorfológicas del espacio (Borrie y Armatas, 2022), y 2) contribuciones de la naturaleza a las personas (CNP), que se refieren a las aportaciones que provee la naturaleza a las personas para disfrutar de una buena calidad de vida (Hill *et al.*, 2020), a través de un conjunto de servicios ambientales que se agrupan en servicios de provisión, servicios de soporte, servicios de regulación, servicios culturales. Estas CNP agrupan todas las aportaciones positivas, y ocasionalmente negativas, que las personas obtienen de la naturaleza, y que valoran desde su particular visión del mundo. Esta visión particular del mundo es permeada por el contexto cultural de las personas. Dependiendo de cada cultura los distintos elementos que constituyen la CNP adquieren un significado y un valor particular; y la asignación de una medida de importancia se encuentra regulada por principios éticos y morales que caracteriza al grupo cultural (Pascual *et al.*, 2017; Hill *et al.*, 2020).

Por ello, en esta investigación se planteó la siguiente pregunta, ¿cuáles son los conocimientos y las percepciones que los productores tienen sobre la ganadería con SSPT, y cómo las percepciones se traducen en un conjunto de valores mediados por las interacciones con las distintas especies animales y vegetales que integran el SSPT? Por lo tanto, los objetivos fueron los siguientes: 1) analizar las interacciones multiespecie presentes en los SSPT, mediante las percepciones y conocimientos de los productores ganaderos sobre los valores asociados a distintos elementos de la naturaleza, y 2) determinar las percepciones de los productores ganaderos sobre las contribuciones de la naturaleza a las personas, a través de diferentes servicios que ofrecen sus SSPT.

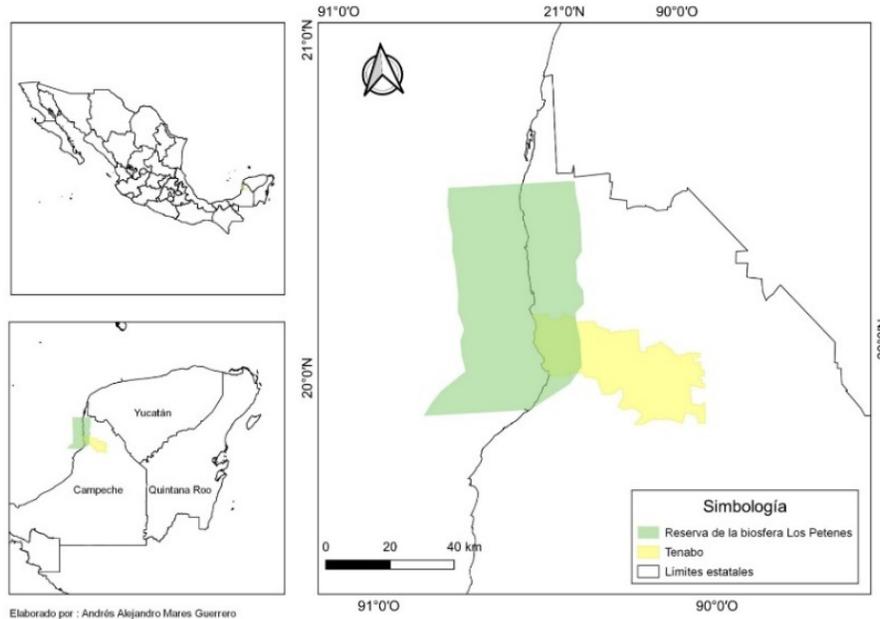
Materiales y métodos

Área de estudio

El presente estudio se realizó en el municipio de Tenabo, ubicado en el estado de Campeche. Tenabo se ubica a 20°02' 23" N y 90°13'33" O de la capital del estado. Tiene cinco comunidades adscritas (Tinun, Emiliano Zapata, Kankí, X'kuncheil y Santa Rosa) y aloja en la zona noroeste a la Reserva de la Biósfera de los Petenes o RBP (Figura 1; INEGI, 2021). El clima que predomina es uno de los más secos dentro de la categoría de los cálidos subhúmedos, con una temperatura media anual de 27° C. Durante los meses de marzo, abril y mayo se presenta la temporada de sequías, y la precipitación anual es de 1 066 milímetros (Agáez Uribe *et al.*, 2013; Zamora Crescencio, 2003a). Cuenta con una población de 11 452 personas (INEGI, 2020a), de las cuales el 18.14 % habla un idioma nativo, destacando el maya en un 98 % (INEGI, 2020b).



Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Tenabo, Campeche



Elaborado por : Andrés Alejandro Mares Guerrero

Fuente: INEGI, 2021.

En el municipio la ganadería bovina ocupa una superficie de 8 170.8 ha (BioPaSOS, 2018). Predominan los sistemas de pequeña escala (< 60 animales por Unidades de Producción Pecuaria o UPP) con una orientación zootécnica basada en la producción de becerros (Chalé Durán, 2021). En estos sistemas existen bovinos con distinto grado de cruzamiento: razas de cebú (p. ej. brahman) y otras (p. ej. suizo). En las áreas de pastoreo predominan pastos mejorados (p. ej. insurgente/*Brachiaria brizantha*, llanero/*Andropogon gayanus*) mezclados con praderas de gramíneas naturales (p. ej. zacate alambriillo/*Polygonum aviculare*).

En algunas UPP existen áreas con remanente de vegetación secundaria, conocidas como *acahuales*, y áreas con vegetación adulta conocidas como *monte*, donde los animales pastorean durante la temporada de estiaje (Castillo *et al.*, 2014; Severino Lendechy *et al.*, 2021). El tipo de vegetación que predomina es selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja subperennifolia (inundable), selva mediana subperennifolia, los petenes y los manglares (Zamora Crescencio, 2003b).

Elección de participantes y obtención de información

Previo al inicio del estudio, se realizó una asamblea con los productores ganaderos en las instalaciones de la Asociación Ganadera Local (AGL) de Tenabo, en la que se expuso el proyecto de investigación, sus objetivos y



alcances. En esta reunión se solicitó la autorización de su ejecución, misma que se obtuvo mediante votación a solicitud de la directiva. Posterior a la autorización, y con el objetivo de establecer una comprensión contextualizada de la población (Restrepo, 2018), se realizó el trabajo de campo durante cinco meses con los productores cooperantes.

Para elegir a los participantes se hicieron visitas domiciliarias a los productores que manifestaron su interés en este estudio. En cada visita se informó a mayor profundidad los detalles del estudio y se garantizó la confidencialidad y protección de la identidad personal. Con la autorización previamente informada de cada productor, y en función de su accesibilidad y disponibilidad en participar, se procedió a definir el tamaño de muestra mediante un procedimiento no probabilístico por conveniencia (Mendieta Izquierdo, 2015; Otzen y Manterola, 2017). Mediante este procedimiento se seleccionó a doce miembros de la AGL.

Los criterios de elección para cada participante fueron: 1) que manifieste interés y otorgue su consentimiento previo e informado para colaborar en la investigación, 2) que una de sus dos actividades principales sea la ganadería bovina, 3) que sean pequeños propietarios con menos de 100 cabezas de ganado, 4) que en su UPP cuente con algún tipo de SSpt, y 5) que el trabajo diario requerido en la UPP lo realice, preferentemente, el productor y su familia.

Por medio de diálogos informales y observación se recabó información en asambleas y festividades vinculadas con la ganadería, con registro en un diario de campo, fotografías y grabaciones de audio (Velasco y Díaz de Rada, 1997). Además, se realizaron visitas a las UPP donde se tenían establecidos los SSpt y se efectuó observación participante y pláticas informales. La observación se centró en la interacción entre los animales y el productor (Dowling *et al.*, 2017; Swanson, 2017) y se aplicaron doce entrevistas etnográficas con una guía de 30 preguntas (Restrepo, 2018).

Proceso y análisis de información

La información que se recabó en el diario de campo, las entrevistas, fotografías y grabaciones de audio se transcribieron y, posteriormente, se exportaron al software ATLAS.ti (Varguillas, 2006) para generar categorías de análisis, de acuerdo con los distintos VN y CNP adaptados de la propuesta de IPBES (Pascual *et al.*, 2017). Dentro de los valores asociados a la naturaleza se crearon cuatro categorías de análisis: 1) profundidad y cuerpos de agua, 2) absorción de agua, 3) tipos de suelo, y 4) tipos de árboles. Para las contribuciones de la naturaleza a las personas se crearon dos categorías: 1) beneficios de los árboles, y 2) bienestar animal. La información de cada UPP sobre la edad de los productores, las actividades económicas y el tamaño del hato, se procesó en Excel para obtener datos de estadística descriptiva.



Resultados

Caracterización de los productores ganaderos

Los productores se caracterizan por realizar diversas actividades económicas, entre éstas, la ganadería es una más dentro de su estrategia de vida. En la Tabla 1 se presenta la caracterización de los productores y de las UPP. La edad de los productores ganaderos que participaron en este estudio fluctuó entre los 38 a los 79 años. El trabajo lo realizan en su mayoría (75 %) solos, o en compañía de un empleado o familiar. Además, existen asociaciones familiares (6 productores) donde los miembros invierten económicamente, y se encontró un caso de una sociedad formada por un grupo de productores ganaderos que comparten un terreno donde reúnen a sus animales para el manejo zootécnico.

Tabla 1. Caracterización de los productores y de las UPP

| Variable | Actividad | % |
|----------------------|------------------------------------|-----|
| Fuente de ingreso | Ganadero | 100 |
| | Milpero ⁶ | 50 |
| | Apicultor | 25 |
| | Programa adulto mayor ⁷ | 25 |
| | Pensionado | 17 |
| | Asalariado | 8 |
| | Ama de casa | 8 |
| Edad (años) | 60 ± 14 (38-79) | |
| Semovientes (número) | 36 ± 25 (10-80) | |
| Superficie UPP (ha) | 34.9 ± 21.0 (8-70) | |
| Carga animal (UA/ha) | 0.6 ± 0.3 (0.3-1.2) | |

Fuente: elaboración propia, 2023.

*Los cálculos para edad, número de semovientes, superficie de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP) y la carga animal, se presentan en el siguiente orden: media, desviación estándar, mínimo-máximo

El tamaño de las UPP fluctúa entre 8 a 70 hectáreas; y el suelo se usa para potreros, instalaciones, cultivo de especies forrajeras para corte (pasto Taiwán/*Pennisetum purpureum*, y caña de azúcar/*Saccharum officinarum*), agricultura, *acahuales*, y superficie arbolada. El tamaño del ható fluctuó entre 10 a 80 semovientes y los animales son resultado de distintas razas y sus cruza: nelore, brahman, cebú (conocido como ganado indio), suizo europeo, suizo americano, brangus, simbra, beefmáster, charolaise y angus. Como parte del manejo reproductivo, el reemplazo de los sementales suele darse cada 4 o 5 años para evitar la consanguinidad entre los animales. Las hembras se reemplazan del ható tras 5 a 8 partos, ya que los productores consideran que el tamaño de las crías se ve negativamente afectado.

⁶ El adjetivo “milpero” se refiere a la persona que cultiva maíz, no necesariamente bajo un sistema de roza-tumba-quema.

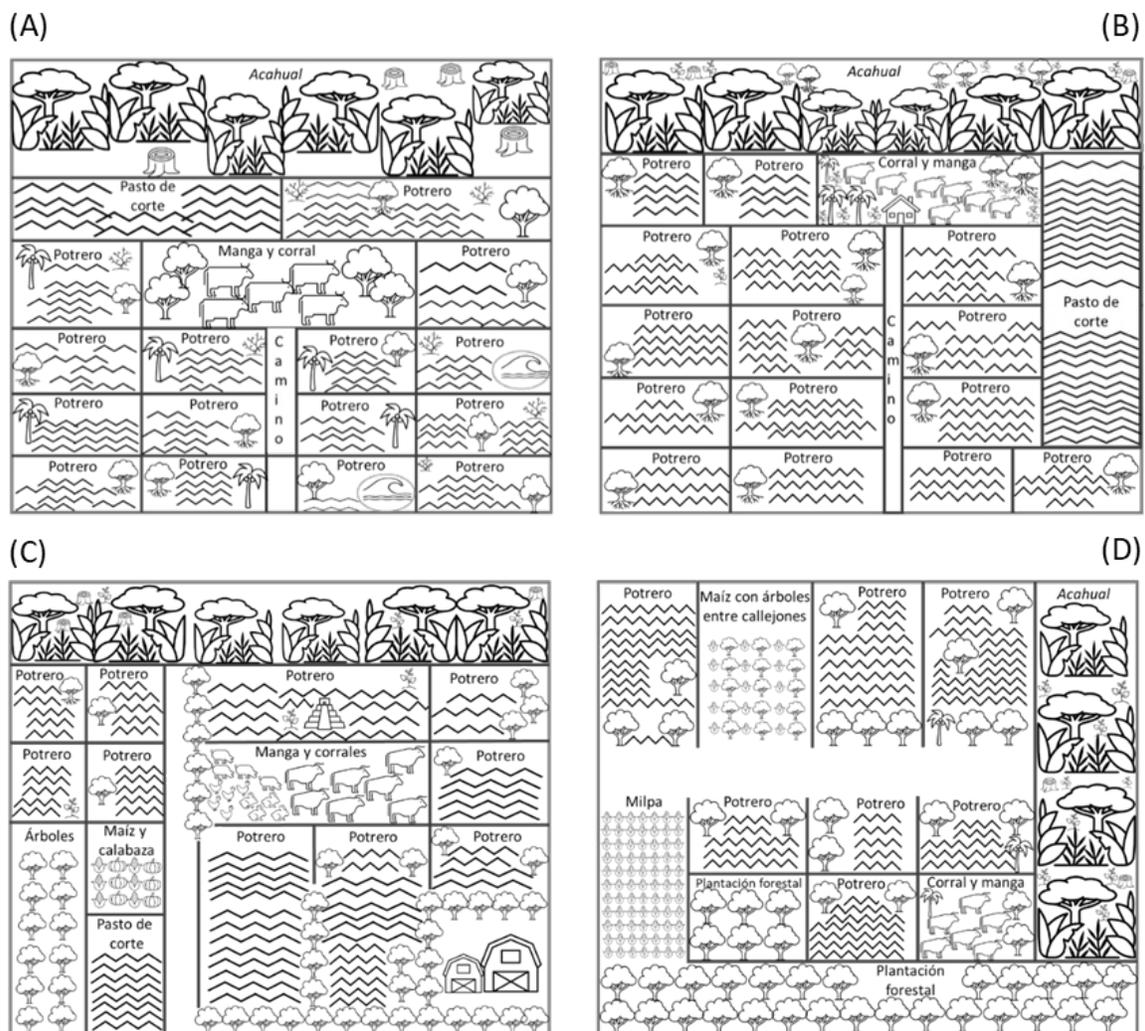
⁷ Programa gubernamental de apoyo económico a personas de 65 años o más.



Las interacciones multispecie en los SSPT

Los SSPT presentes en las UPP tienen diversos arreglos en los que varía el área y la superficie dedicada a *acahuales* o *monte*, a los potreros, las plantaciones forestales, la siembra de maíz y cultivos forrajeros para corte. En estos arreglos, los árboles se ubican en distintos sitios: como árboles dispersos en potreros, en cercos vivos, en los *acahuales* o *monte*, en plantaciones forestales, o intercalados con otros cultivos. En la Figura 2 se ejemplifican los SSPT más sobresalientes.

Figura 2. Estructura y arreglo de las UPP con SSPT



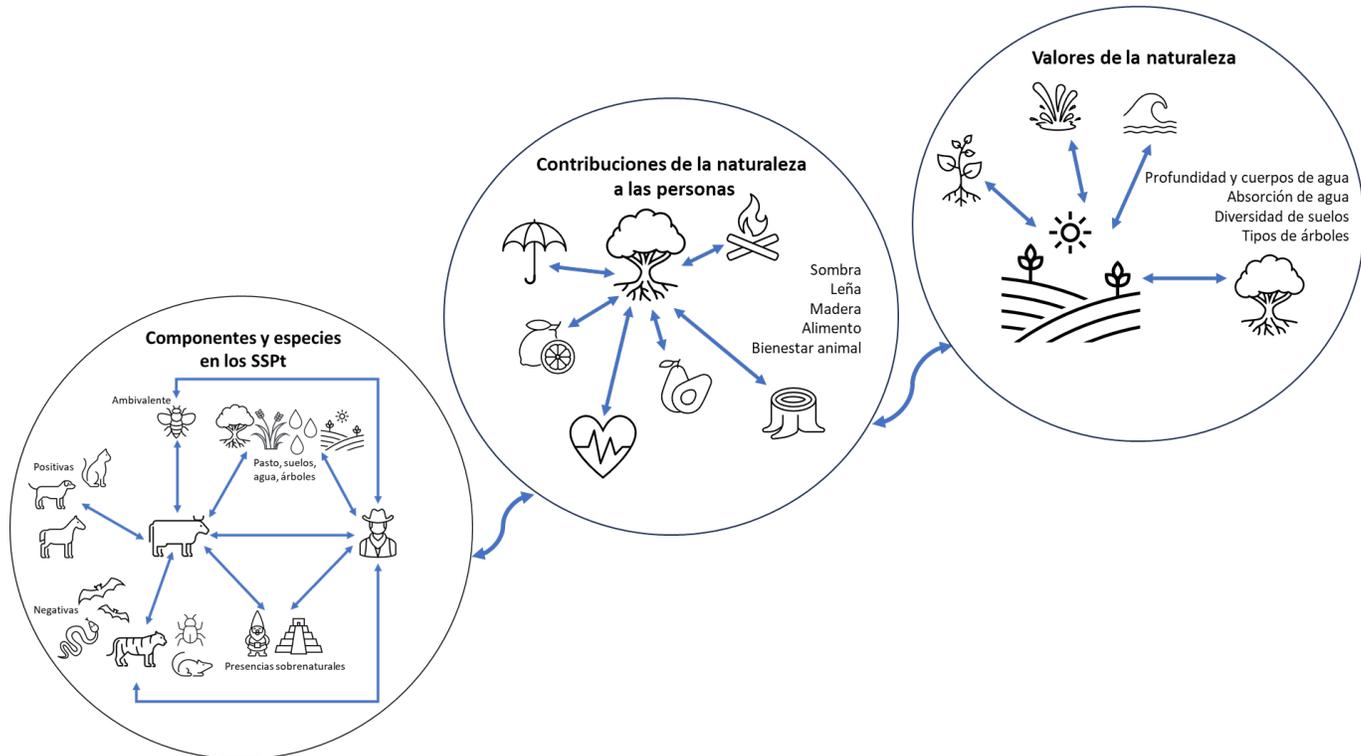
Fuente: elaboración propia, 2023.

A) SSPT de árboles dispersos en potreros asociados a pastos naturales y la presencia de *acahual*; B) SSPT con presencia de *acahual*, árboles dispersos en potreros con pastos mejorados, árboles para sombra, y área con forraje de corte; C) SSPT con árboles como cercos vivos en potreros, presencia de *acahual*, área con forraje de corte, cultivo de milpa, y presencia de vestigios piramidales; D) SSPT con árboles dispersos en potreros, árboles en plantación forestal, presencia de *acahual*, y milpa intercalada con árboles.



En estos arreglos ocurren interacciones entre plantas, animales y humanos, y las más frecuentes se representan en la Figura 3. Mediante las interacciones también se obtienen beneficios para las personas y los animales, y se valoran distintos elementos de la naturaleza.

Figura 3. Interacciones en los SSPT entre especies animales y vegetales, y contribuciones de la naturaleza hacia las personas y los animales



Fuente: elaboración propia, 2023.

En esta red de relaciones, la contribución de la vegetación leñosa es central. La integración de los árboles, arbustos y herbáceas se encuentra influenciada por las características del suelo (el exceso de piedras, las elevaciones del terreno, el tipo de suelo), la época del año, la presencia de fenómenos meteorológicos (huracanes), y los cuerpos de agua.

En los potreros, los animales pastorean de cuatro a seis días y luego se mueven a otros sitios. El manejo de la rotación de los potreros no contempla un periodo fijo para la recuperación de la pradera que puede fluctuar entre 21 y 45 días, dependiendo de la valoración que hace cada productor sobre el crecimiento del pasto y la época del año. En época de sequía, también se suele aprovechar el *monte ylo acahual* que se ubican en la UPP y las que se encuentran en las áreas comunes del ejido. Cuando existen plantaciones forestales o cultivos, los productores procuran no introducir a sus animales en esas áreas para evitar daños. Por otro lado, la permanencia de los



animales en las áreas de pastoreo y la periodicidad de su rotación también se ve influenciada por la conducta que manifiestan los animales, como lo señalan los entrevistados:

Los potreros deben ser pequeños, porque si haces potreros grandes, pues prácticamente el ganado, son mañosos, nada más se van a pisotear, a echar a perder el pasto... (entrevista a Felipe)

Los productores tienen un conocimiento etológico de cada una de las razas de animales que incluye aspectos alimenticios y emocionales. El significado que se atribuye a su comportamiento varía según la raza; de ahí que se asignen adjetivos como “nervioso”, “rebelde”, “noble”, “manso” o “mañoso”:

Como es el cuidado que uno les da, la mayoría son nobles, se portan nobles, la raza por lo mismo que son cruzadas de cebú y las otras razas de ganado pues ya se vuelven más mansos, el cebú de por sí es más rebelde... (entrevista a Juan)

En el ámbito alimentario, el comportamiento de los animales se refleja en su elección, lo que determina el aprovechamiento del forraje, la cantidad de alimento ingerido y además se ve influenciada por la capacidad monetaria del productor, como se menciona:

Cuando hay mucha comida, como hacen los niños, así mismo hacen las vacas, se ponen a echar a perder mucho, por el exceso de comida, por el mismo cariño que uno les da (entrevista a Juan)

El conocimiento de los productores sobre sus animales es importante porque les permite reconocer los momentos y las circunstancias en las que sus animales pueden no estar “de buen humor” y representar un peligro. Sin embargo, la relación que establece cada productor con sus animales define la respuesta de éstos (Figura 4); con respecto a ello, un productor y su esposa señalan lo siguiente:

Cualquier animal, aunque sean animales chicos, tienen sus ratos, ese muchacho, mi hijo tiene una vaca blanca, le dice chaparra, cuando va con esa vaca, lo abraza, pero otra persona jamás... (entrevista a Franco)

Conocen quién los maneja, él anda dentro con los animales, no le da miedo, porque conocen, si no te conocen nomás te ven (esposa de Franco)



Figura 4. Los ganaderos interactuando con sus bovinos



Fuente: elaboración propia, 2023.

Además, existen otras especies animales que influyen en el manejo del SSPT, y la percepción de éstas puede variar según el papel que desempeñen. Los productores perciben a las especies animales con las que interactúan de distinta manera, como: 1) deseables: perro (*Canis lupus familiaris*), caballo (*Equus caballus*) y gato (*Felis catus*), 2) indeseables: murciélago o vampiro (*Desmodus rotundus*), garrapata (*Rhipicephalus microplus*), jaguar o tigre (*Panthera onca*), serpiente coralillo y falso coral (*Micrurus spp.* y *Lampropeltis triangulum*), serpiente ratonera (*Senticolis triaspis*) y ratones, 3) ambivalente: abeja (*Apis mellifera*).

Respecto a las especies animales deseables, adquieren esta atribución porque se consideran virtuosas para el manejo del ganado, los caballos y los perros, como se señala:

Nomás se bajaban de la camioneta cuando toca medicamento, hay chamba y se iban al monte, se meten al corral, y si no andan dando vueltas, y si ven que no está completo el ganado, los ladran... (entrevista a Andrés)

Por su parte, las especies animales que pueden llegar a ocasionar algún daño a los animales o a las personas se perciben como indeseables en los SSPT. Las garrapatas pueden provocar la muerte de los animales, principalmente a aquellos de razas más vulnerables a las altas temperaturas tropicales. Asimismo, los murciélagos hematófagos pueden transmitir rabia a los animales y representar un riesgo para los productores:

(Los animales) dejan de comer y bajan mucho de peso, cambian mucho, llega un momento en el que te pueden lastimar, te pueden cornear, no conocen al dueño... (entrevista a Alfredo)

...Sí se me murieron, lo chupó la garrapata, (en) cambio los otros ganados, por decir los *charolaise*, el simbra, el cebú, esos son resistentes (entrevista a Luis)



Otra especie particularmente indeseable es el jaguar. Los daños que ocasionan los jaguares han llegado a ser tan graves que algunos productores han abandonado la ganadería. Esto sucede cuando matan a los becerros, ocasionando serios conflictos entre los humanos y los jaguares por las regulaciones que norman su conservación:

Ha habido compañeros que ya han desertado de la ganadería, porque pues los jaguares están a la orden allá y pues como más lo van a hacer, tienen que matarlos, porque si no los matan, se acostumbran y regresan (entrevista a José)

En la interacción jaguares-bovinos también influye la presencia de zonas arboladas en los SSPT, por ello, algunos productores deciden no incluir árboles en algunas zonas del terreno, principalmente en la cercanía del corral, tal como se señala:

Mayormente es puro arbusto y año con año lo estoy quemando, llega el momento donde se tupe y no puede entrar el ganado, y muchos no lo atienden, lo dejan; yo no, quizás no me ha tocado lo que es el jaguar porque no tienen dónde esconderse... (entrevista a Alfredo)

Por otra parte, la percepción que se tiene sobre la interacción con las abejas es variable. En ocasiones se percibe como especie deseable, para quienes también son apicultores. Pero para aquellos que no se dedican a la apicultura, su presencia se percibe como indeseable:

Ha habido algunos casos de exceso de piquete de las abejas al ganado. En la época de sequías, en los bebederos donde las abejas llegan a tomar agua pican a los ganados... (entrevista a José)

La percepción de otras especies que conviven en los SSPT influye en la toma de decisiones sobre el manejo del sistema, el bienestar de los animales, e incluso en el bienestar de los productores. Así, la presencia de serpientes se percibe como indeseable porque representa un peligro para los animales y las personas.

Por otra parte, se encontró que los productores perciben presencias sobrenaturales que influyen de manera importante sobre la salud y producción de los animales en los SSPT. Las presencias a las que aluden son los *aluxes*. En palabras de los productores, los *aluxes* podrían definirse como seres que viven en el monte, y poseen “un viento” que puede provocar molestias a quienes “cargan el viento”:

Los aluxes son como los humanos, hay varones y niñas, el más delicado dicen, es casi como los humanos, la más pequeña es más dura, y cuando te agarra de verdad y si dice que no y no, no te suelta, hasta que le das lo que quiera... (entrevista a Luis)



Cargas el viento, cargas el aire, porque a veces ya pasaron ellos (los aluxes) y da la casualidad que cruzas al momento, agarras todo el aire que ellos dejan, lo carga uno y te comienzas a torcer... (entrevista a Ramón)

La existencia de los *cuyos* en las áreas ganaderas está relacionada con los *aluxes*. Los *cuyos* son vestigios arqueológicos de estructuras mayas antiguas y se cree que son la morada de los *aluxes*:

Es un cerrito, que está abultado y tiene mucha piedra labrada, por eso le dicen cuyo, son de los mayas, que les dicen son los antiguos, de allá son, entonces de allá hay unas cositas que son como pozos, allá entran, allá viven los aluxes... (entrevista a Luis)

Los *aluxes* también pueden afectar a los árboles o los espacios donde se ejecutan rituales para entregar ofrendas:

A veces, en el tronco de una mata, se le pone el regalo y la mata se va secando; quién sabe que significará eso, creo que ellos barren todo el bochorno de las matas. Había una mata de pixoy, ahí se puso un regalo y se secó (entrevista a Mario)

Conocimientos y percepciones asociados a los valores de la naturaleza

Los conocimientos y percepciones vinculados a los VN se agrupan dentro de los componentes biofísicos de los SSPT, y se relacionan con la absorción de agua, la presencia y profundidad de cuerpos de agua, los tipos de suelo y la diversidad de árboles.

La absorción de agua en las áreas de ganadería tiene estrecha relación con el conocimiento de los productores sobre la presencia o no de los *xuches*⁸ y los *chultunes*,⁹ como se menciona:

A veces por partes se inunda, tarda el agua creo que 15 días, pero nomás un pedazo y rápido se seca. En otra parte no, por los xuches que hay allá; rápido se va el agua, como si estuvieras tirando agua para arriba pero no, se está tragando el agua (entrevista a Mario)

Allá hay un chultún, es como una cueva, ahí se va el agua; es su chultún de ellos (los antiguos mayas), nomás escuchas cuando se va el agua, y ves toda la basura que se quedó a la orilla (entrevista a José)

Los *xuches* y los *chultunes* son sumamente importantes en los SSPT y se perciben como benéficos porque proporcionan el servicio de absorción del exceso de agua que se presenta en los potreros durante la época de lluvias. Al evitar que se prolonguen las inundaciones en los potreros también se evita

⁸ Un *xuch* es una cisterna o receptor de agua, su función es la absorción de líquidos (Barrera Vázquez, 1980).

⁹ Un *chultún* es un aljibe que sirve para recolectar agua de lluvia (Barrera Vázquez, 1980).



que se dañe el pasto, los animales y el patrimonio de los productores. En los animales, un exceso de humedad puede ocasionar la enfermedad conocida como “gabarro”, como se menciona:

Es por tanta humedad, se suaviza el casco, es el dichoso gabarro y te sale más caro. Ya que se les queda suavcito todo lo que es el casco y se le puede desprender, no pueden ni comer ni nada, nomás están acostados, echados... (entrevista a Alfredo)

Por otro lado, la presencia y profundidad de los cuerpos de agua en los SSPT es fundamental, porque son la principal fuente de agua para los animales. En esta región el agua dulce se encuentra a escasos metros de profundidad (+/- 2m), lo que facilita su extracción y provisión de agua para los animales, los humanos y otras especies animales. Incluso existen terrenos donde el acceso al agua está a 20 cm de profundidad:

Allá de ese lado está bajo el agua, escarbas 20 cm y ahí está el agua, una vez estábamos muriendo de sed, y me dice el finado mi tío, allá hay como un pocito, especialmente para una tacita, y sacamos agua (entrevista a Ramón)

Otros importantes cuerpos de agua son los ojos de agua y las aguadas dentro de los SSPT. Particularmente de aquellos SSPT que se encuentran ubicados próximos a la RBP. Los ojos de agua lo aprovechan los bovinos y otras especies de animales silvestres y, por lo tanto, son sitios donde es más probable que ocurran mayores interacciones entre diferentes especies de animales, sobre todo de fauna silvestre:

Como allá hay un ojo de agua, pero hay muchas frutas como jícamas, entonces allá hay mucho puerco de monte, ellos comen la jícama, pero ahí llega el tigre que se come a los puercos de monte... (entrevista a Franco)

Otro elemento esencial que adquiere un alto valor es la diversidad de suelos. Los productores tienen un amplio conocimiento sobre sus diferentes características, sus cualidades, y sus aptitudes. Esto se expresa a través de un sistema de clasificación local, en el que distinguen seis diferentes tipos de suelo (Tabla 2). Estos suelos se distribuyen espacialmente en el terreno, como se narra:

Este rumbo (oriente) que está dado para la ganadería, tenemos Ya'xhom, tenemos Ka'kab, tenemos Tsek'el, tenemos otros tipos, lo que no tenemos por acá es el K'ankab (entrevista a José)

Mare¹⁰ ya viste esas aguadas, en tiempos de secas es la ley, sale mucho zacate y no se acaba, en cambio donde están los Tsek'el no hay nada, pura piedra... (entrevista a Franco)

¹⁰ Modismo que denota asombro o sorpresa.



Tabla 2. Clasificación local de los suelos en los SSPt

| Nombre en maya | Descripción del suelo |
|-------------------|---|
| <i>Ak'al che'</i> | Inundable, tarda en drenarse, color gris y con arcilla; suelo profundo |
| <i>Ka'kab</i> | No inundable, color pardo y café, mezclado con piedras de <i>cuyos</i> ; suelo somero |
| <i>Ka'nkab</i> | No inundable y fácil drenado, color rojo y con pocas piedras; suelo profundo |
| <i>Tsek'el</i> | Inundable, tarda en drenarse, color gris con presencia de lajas; suelo somero |
| <i>Ya'x ka'ax</i> | Inundable, mantiene la humedad, color oscuro y con piedras |
| <i>Ya'xhom</i> | No inundable, color verde; suelo con poca piedra |

Fuente: elaboración propia, 2023.

La diversidad de suelos en un mismo predio complica la distribución y disposición de los potreros, el orden en el que se rotan para el pastoreo y las áreas que se disponen para la siembra de pasto de corte y para los árboles (Figura 5). Junto con la clasificación de los suelos se considera la elevación del terreno. Los terrenos con algún grado de elevación se perciben como valiosos, porque favorece a los animales, sobre todo cuando ocurren inundaciones.

Figura 5. Suelo tipo *Tsek'el* presente en los SSPt



Fuente: elaboración propia, 2023.

Además de los suelos, se encuentra el valor que los productores le asignan a la diversidad de árboles. Al respecto, se identificaron 38 especies arbóreas que forman parte de los paisajes de las UPP (Tabla 3). Estas especies se promueven en distintos lugares de la UPP y se valora su aporte al sistema de producción en su conjunto.



Tabla 3. Especies arbóreas presentes en los SSPT

| Nombre común | Nombre científico |
|---------------|-----------------------------------|
| Aguacate | <i>Persea americana</i> |
| Anona | <i>Annona reticulata</i> |
| Balk cho' | no identificada |
| Caoba | <i>Swietenia macrophylla</i> |
| Cedro | <i>Cedrela odorata</i> |
| Ch'imay | <i>Acacia pennatula</i> |
| Chakah | <i>Bursera simaruba</i> |
| Chukúm | <i>Pithecellobium albicans</i> |
| Ciruela | <i>Spondias mombin</i> |
| Coco | <i>Cocos nucifera</i> |
| Framboyán | <i>Delonix regia</i> |
| Guanábana | <i>Annona muricata</i> |
| Guano | <i>Sabal yapa</i> |
| Guaya | <i>Melicoccus oliviformis</i> |
| Güiro | <i>Crescentia cujete</i> |
| Ja'abin | <i>Piscidia piscipula</i> |
| Kanisté | <i>Pouteria campechiana</i> |
| Kitim che' | <i>Caesalpinia gaumeri</i> |
| Lima | <i>Citrus limon</i> |
| Limón | <i>Citrus aurantiifolia</i> |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> |
| Moringa | <i>Moringa oleifera</i> |
| Nance | <i>Byrsonima crassifolia</i> |
| Naranja agria | <i>Citrus aurantium</i> |
| Naranja dulce | <i>Citrus sinensis</i> |
| Nim | <i>Azadirachta indica</i> |
| Pich | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> |
| Pimienta | <i>Pimenta dioica</i> |
| Pixoy | <i>Guazuma ulmifolia</i> |
| Plátano | <i>Musa paradisiaca</i> |
| Ramón | <i>Brosimum alicastrum</i> |
| Sa'k its'a | <i>Neomillspaughia emarginata</i> |
| Saramuyo | <i>Annona squamosa</i> |
| Ciricote | <i>Cordia dodecandra</i> |
| Ts'its'ilche | <i>Gymnopodium floribundum</i> |
| Tsalam | <i>Lysiloma latisiliquum</i> |
| Tzaknakche' | no identificada |
| Waxim | <i>Leucaena leucocephala</i> |

Fuente: elaboración propia, 2023.

La mayoría de los árboles se destinan a la alimentación de los bovinos, tienen fines maderables, suministran leña y frutos. Estos beneficios forman parte de los VN y también pertenecen a las CNP porque las personas y los animales reciben beneficios de su existencia.



Conocimientos y percepciones de las contribuciones de la naturaleza

Los beneficios de los árboles en los SSPT son múltiples y son altamente valorados por los productores porque proveen servicios para el bienestar de los animales. Los árboles proveen de sombra que ayuda a reducir el estrés por calor en los animales (Figura 6). También se valoran por el suministro de alimento para los animales en épocas de sequía. Esto representa un ahorro en los costos de su alimentación; aunque su aprovechamiento como alimento depende del gusto y la actitud de los animales. Otro de los beneficios que aportan es la provisión de madera utilizada para la construcción de postes y el cercado de los potreros y corrales.

Figura 6. Otros beneficios de los árboles (sombra y cercas) para los animales en los SSPT



Fuente: elaboración propia, 2023.



Adicionalmente, los animales que consumen la diversidad de plantas proveen carne con un sabor y calidad particulares, y que prefiere el consumidor, como se señala:

Hay un carnicero que viene, cuando compra ganado dice que saca hasta 10 o 15 kilos de carne de lo que él come de nosotros, porque dice, este sí me gusta mucho esta carne, en cambio los ganados criados con pollinaza llega a apestar. En cambio, yo cuando compro acá, saco hasta 15 kilos, esta sí es buena carne, que va natural... (entrevista a Luis)

Sin embargo, a pesar de que los árboles proveen forraje y ayudan a reducir los costos de alimentación en la época de sequía, y mejoran la calidad la carne, su contribución se percibe como insuficiente para cubrir los requerimientos nutricionales para mantenimiento y producción de los animales; por lo que los productores recurren al uso de pasto de corte, pollinaza,¹¹ melaza,¹² maíz molido, subproducto del maíz (bacal¹³ y maloja verde¹⁴) y sales minerales:

La verdad compro pollinaza, maíz molido, bacal, cuando hay maloja verde, también compro... (entrevista a Laura)

Lo que hacemos también en ese tiempo, cuando escasea la alimentación, es sembrar pasto de corte y pues ya con eso tenemos más ventaja, completamos la alimentación... (entrevista a José)

Además del pasto de corte, está el pasto natural que se considera como un pasto apetecible para los animales, de fácil adaptación ante la variedad de suelos, y resiste al pisoteo del ganado:

Hay un pasto que ahorita está bueno, está ganando dentro de los ranchos, le llamamos “alambrillo”, son pastos naturales que, por el tipo de tierra es muy bueno, muy apetecible para el ganado... (entrevista a Felipe)

Los beneficios que se perciben del componente arbóreo, arbustivo y herbáceo, y el bienestar del ganado están relacionados estrechamente, e interactúa con la diversidad de suelos, especies animales, condiciones climáticas, los *aluxes* y los *cuyos*, la absorción de agua por los *xuches* y *chultunes*, y la presencia de cuerpos de agua.

Discusión

Desde el siglo XVI, las comunidades localizadas en el camino que va de Campeche a Mérida han recibido el nombre de “Camino Real”, de ahí que Tenabo sea conocida como “La puerta del Camino Real”; estos pueblos

¹¹ La pollinaza contiene las excretas de aves de engorda generalmente mezclada con aserrín o paja.

¹² La melaza es el residuo del resultado de la cristalización del jugo de caña.

¹³ Son las hojas secas que envuelven el maíz.

¹⁴ Son las hojas verdes de las plantas de maíz.



comparten un pasado histórico común, ya que, en toda la región se concentra la población maya (Chuc Uc, 2008). Hoy, esta población maya ha sufrido cambios en la estructura de su territorio, como la creación de la Reserva de la Biósfera de los Petenes (RBP) en el noroeste de la región.

Lo anterior imprime una característica particular a la ganadería practicada en la zona: que algunas UPP estén dentro de la RBP y los productores usen esos terrenos ocasionalmente, hace que la ganadería cambie la estructura de la vegetación y el territorio. La relevancia de la existencia de los SSPT ubicados en esta zona, como lo apuntan distintos estudios (Russo, 2015; Cruz León y Cruz Aguilar, 2020), es que forman un agroecosistema que promueve la conservación de áreas forestales y conforman un paisaje multipropósito para el sustento de las familias. Al mismo tiempo, estos SSPT promueven la interacción con diversas especies y bienes naturales, y su manejo favorece la biodiversidad y la reducción de emisiones de GEI (Nahed-Toral *et al.*, 2013). Sin embargo, es importante considerar que la composición de los SSPT no es uniforme, y existe una gran diversidad de arreglos que modifican la composición de la vegetación y el espacio en los terrenos (Nahed-Toral *et al.*, 2013; Fuentealba y González Esquivel, 2016; Pérez-Lombardini *et al.*, 2021).

Independientemente de su conformación espacial, todos los SSPT se caracterizan por la integración de sus componentes (arbóreo, arbustivo y herbáceo con los pastos y los animales). En este estudio, los arreglos silvopastoriles encontrados fueron: árboles dispersos en potreros, árboles intercalados con otros cultivos, árboles en forma de cercos vivos y árboles en áreas de remanentes de vegetación como *montes y/o acahuales*.

El manejo de esta vegetación está determinado por la presencia de los bovinos, a través del vínculo que se forma con los productores, derivado de la convivencia diaria con los animales. En esta convivencia los animales se comunican mediante mugidos, sonidos, miradas y movimientos, los cuales son interpretados por el productor, formando una interacción multiespecie (Kirksey y Helmreich, 2010; Tsing, 2015). En esta interacción, como señala Romero (2020), la interpretación de las señales emitidas por los animales es parte fundamental de la relación que se forma con ellos. Esto se relaciona con la toma de decisiones sobre la elección de los diversos componentes que conforman los SSPT, siendo el arbóreo uno de los más importantes, además de la siembra de maíz y las áreas de *acahual* y *monte* presentes.

De igual modo, la interacción de los bovinos y los humanos con otras especies animales permite integrar conocimientos y percepciones asociadas con su presencia; sobresalen las interacciones indeseables que existe con los jaguares. Esta interacción es relevante, porque es una especie de alta importancia para la conservación en todo el corredor biológico del jaguar, que incluye a la RBP y sus alrededores (Hernández Saint Martín, 2009). En este estudio, se encontró que la interacción del jaguar en los SSPT ha llegado a provocar conflictos con los productores por la depredación que



ocasionan en sus animales, llegando al grado de desertar de la actividad ganadera, sobre todo en las UPP que se encuentran más cercanas a la RBP. Además, existen otras interacciones indeseables con las que los productores luchan cotidianamente: los murciélagos hematófagos y las garrapatas, que están presentes en prácticamente todos los SSPT, y son las especies que comúnmente afectan a los bovinos en zonas tropicales (Rojas Martínez *et al.*, 2021).

Por otro lado, la presencia de otras actividades económicas como la apicultura también crea interacciones entre las abejas, el animal y la diversidad de árboles de los SSPT; las especies arbóreas como el pixoy (*Guazuma ulmifolia*) o el ja'bín (*Piscidia piscipula*) sirven tanto de alimento para los bovinos como para las abejas. Otras interacciones favorables son las que ocurren con los perros, ampliamente estudiados como animales de asistencia debido a su larga historia en el pastoreo (DeMello, 2012).

Además de las interacciones entre distintas especies animales, también existen otro tipo de interacciones poco documentadas en la ganadería bovina. Estas interacciones se vinculan con la influencia prehispánica en la zona maya, que permea las percepciones de los productores e influye sobre el SSPT. Destaca el papel que desempeñan las presencias sobrenaturales de los *aluxes*. Este aspecto cultural se ha abordado ampliamente en la agricultura tradicional para el estudio de la milpa (De Ángel García, 2013; Villanueva Villanueva, 2014; Balam y Quintal Aviléz, 2015; Ángel García, 2017), pero en la ganadería bovina es escasa su documentación. Al respecto, Cessia Chuc Uc (2008) destaca la dación de ofrendas para la buena crianza de los animales mediante la comida de potrero (*janli*), cuyos preparativos son muy similares a la “comida de milpa” (*janli kool*). Con esto, se espera que las deidades favorezcan el desarrollo de las crías y de los cultivos, ofreciendo la bebida de *saka'*.¹⁵

En este estudio se hace evidente la gran relevancia de los *aluxes* y la cosmovisión maya sobre el funcionamiento de los SSPT, porque su presencia se vincula con las percepciones sobre la salud, tanto de los productores como de sus animales, como con el éxito en la producción ganadera. En adición, ocurren otras interacciones vinculadas a los VN y las CNP (Pascual *et al.*, 2017; Borrie y Armatas, 2022). En este sentido, la presencia de *xuches* y *chultunes* (Güémez Pineda, 2011) previenen la inundación en los potreros y son estructuras que también se vinculan estrechamente con los *aluxes* y con los antiguos mayas de la región.

Por otro lado, la facilidad de acceso al agua para sostener la producción animal es muy importante en la región, por la característica kárstica de la península de Yucatán (CONAGUA, 2020). Así, la profundidad a la que se encuentra el agua dulce en los SSPT es fundamental y de alto valor para los productores. Por ello, tratan de establecer las UPP en sitios donde puedan

¹⁵ Atole de maíz nuevo.



acceder al agua del subsuelo. Aun cuando el agua del subsuelo se ubica a escasos metros de la superficie, los productores carecen de sistemas de riego, que podrían ayudar para solucionar sus problemas de disponibilidad de forraje en la época de estiaje.

Otro componente importante es el valor asignado a los suelos. En diversos estudios (Bautista *et al.*, 2005; Bautista y Zinck, 2010; Estrada-Medina *et al.*, 2013) se han identificado al menos diez tipos de suelos en la península de Yucatán. En este estudio se observaron seis, de acuerdo con la ubicación de las UPP, y dado que la mayoría se encuentran próximos a los Petenes, los suelos se caracterizan por ser menos profundos, inundables y pedregosos (*Ya'x ka'ax*, *Tsek'el*, *Ya'xhom*, respectivamente). Mientras que, del lado opuesto son suelos grises, pardos, negros y rojizos (*Ak'al che'*, *Ka'kab* y *Ka'nkab*, respectivamente).

Este mosaico de suelos también influye sobre la presencia de los árboles, arbustos y herbáceas, que forman parte de los SSPT. Se han explorado por su potencial como forrajeras en la zona del trópico (Ayala Burgos *et al.*, 2006; Dzib-Castillo *et al.*, 2014; Alayón-Gamboa *et al.*, 2022), ciertas especies que además de ser apetecibles para los animales, sirven como suplementos alimenticios en tiempos de sequía y ofrecen distintos aportes: 1) como fuente de proteína para la nutrición animal, 2) como mecanismo de mitigación del cambio climático al reducir la producción de metano entérico de los animales, 3) como estrategia para la captura de carbono, y 4) para mejorar la fertilidad de los suelos y promover una mayor diversidad edáfica (Ibrahim *et al.*, 2006)

También, dentro de los beneficios que aportan los árboles para las personas se encuentra la obtención de frutos, madera, sombra y bienes estéticos y/o culturales. Las especies reportadas en este estudio se identificaron en investigaciones sobre la vegetación de Tenabo y la RBP (Zamora Crescencio, 2003b; CONANP, 2006), y es parte de la flora aprovechada por la población maya.

Por su parte, la percepción sobre el bienestar de los animales, se conforma de acuerdo con la relación que las personas establecen con cada animal (Muhammad *et al.*, 2022). En este estudio, la percepción del bienestar de los animales se relacionó con los componentes que conforman su dieta y las condiciones climáticas y biofísicas de su entorno, como la temperatura ambiental, la humedad y las características del suelo. Esto adquiere una gran importancia para comenzar a entender las relaciones multiespecie en los SSPT. Adicionalmente, es necesario considerar lo que Thomsen *et al.* (2022) denominan como “medios de subsistencia multiespecie” y que se refiere al derecho de los animales a tener una vida donde se cubran sus necesidades de mantenimiento.



Conclusión

Las características culturales de los productores ganaderos, junto con la presencia de los bovinos y otras especies animales, vegetales, y entidades sobrenaturales, configuran las percepciones y conocimientos sobre los valores de la naturaleza y las contribuciones de la naturaleza en los SSPT. Para comprender cómo los VN y las CNP se perciben hay que considerar la presencia de múltiples especies con las que se establecen interacciones, además de los elementos biofísicos del entorno. Las interacciones en los SSPT son más complejas cuando existen áreas de conservación, como la RBP, en donde las prácticas culturales influyen en las estrategias de manejo, el medio ambiente, y amenazan la conservación de animales silvestres como el jaguar. A pesar de lo relevantes que son los SSPT para el desarrollo de una ganadería sustentable, hace falta profundizar en la comprensión de su complejidad bajo contextos particulares, de tal manera que permita impulsar el apoyo a los productores tomando en consideración las interacciones multispecie que ocurren en los distintos SSPT.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) por la beca de posgrado otorgado a la primera autora; a El Colegio de la Frontera Sur por las facilidades brindadas para la realización de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural; a los ganaderos de la Asociación Ganadera Local General del municipio de Tenabo, Campeche, por compartir sus conocimientos y percepciones; a los revisores por sus valiosas sugerencias para mejorar el manuscrito.

Referencias

- Agáez Uribe, Jorge de Jesús; Villa Obregón, Hugo Raúl; Zetina García, Martín; Vega Serratos, Beatriz Edith, y Posada Vanegas, Gregorio (2013). "Protección civil en el estado de Campeche". En G. Posada Vanegas, B. E. Vega Serratos y R. Silva Casarín (coord.), *Peligros naturales en el estado de Campeche. Cuantificación y protección civil*. Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, pp. 1-19.
- Alayón Gamboa, José Armando y Álvarez Flores, F. (2017). "Diversidad e importancia de la vegetación secundaria en un sistema silvopastoril en Yucatán, México". *Agroproductividad*, 10, pp. 60-64.
- Alayón-Gamboa, José Armando; Ortiz-Colín, Perla Nohemí, y Albores-Moreno, Samuel (2022) *Guía de árboles y arbustos de uso múltiple para la ganadería de Campeche*. México: El Colegio de la Frontera Sur, 81 pp.



- Ángel García, David (2017). “Esbozos etnográficos entorno a una entidad sagrada maya peninsular: los aluxó’ob”. *The Polish Journal of the Arts and Culture. New Series*, 2(6), pp. 29-52.
<https://doi.org/10.4467/24506249PJ.17.009.8763>
- Arciniegas-Torres, Sandra Patricia y Flórez-Delgado, Dixon Fabián (2018). “Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería”. *Ciencia y Agricultura*, 15(2), pp. 107-116. <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>
- Ayala Burgos, Armín J.; Capetillo Leal, Concepción M.; Cetina Góngora, Rubén H.; Zapata Campos, Cecilia, y Sandoval Castro, Carlos A. (2006). *Composición química-nutricional de árboles forrajeros*. México: Universidad Autónoma de Yucatán-Facultad de Medicina y Zootecnia, 60 pp.
- Balam, Patricia y Quintal Aviléz, Ella F. (2015). “Ik’o’ob “aires o vientos sagrados”. Sus concepciones en la vida cotidiana ritual de los mayas de Yucatán”. *El poder de saber: especialistas rituales de México y Guatemala*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 173-199.
- Barrera Vázquez, Alfredo (ed.) (1980). *Diccionario Maya CORDEMEX: maya español; español maya*. México: CORDEMEX, 712 pp.
- Bautista, Francisco; Díaz-Garrido, Silvia; Castillo-González, María, y Zinck, Alfred J. (2005). “Spatial Heterogeneity of the Soil Cover in the Yucatán Karst: Comparison of Mayan, WRB, and Numerical Classifications”. *Eurasian Soil Science*, 38, pp. S81-S88.
- Bautista, Francisco y Zinck, Alfred J. (2010). “Construction of a Yucatec Maya Soil Classification and Comparison with the WRB Framework”. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6, pp. 5-11.
- BioPaSOS (Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles) (2018). “Caracterización de la ganadería bovina en el estado de Campeche, México”.
https://www.biopasos.com/situacion/carac_campeche.pdf
- Borrie, William T., y Armatas, Chistopher A. (2022). “Environmental Values and Nature’s Contributions to People: Towards Methodological Pluralism in Evaluation of Sustainable Ecosystems Services”. *Human-Nature Interactions*, 1, pp. 13-24. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01980-7>
- Castillo, Aslam Díaz; Sardiñas López, Yurangel; Castillo Corría, Emilio; Padilla Corrales, César; Jordán Vázquez, Humberto; Zubiaur Martínez,



Ramón Omar; Ruiz Vázquez, Tomás Elías; Díaz Sánchez, María Felicia; Moo Cruz, Abid Francisco; Gómez Cruz, Oseas; Alpide Tovar, Diana; Arjona Ruíz, Mario Rafael, y Ortega García, Gonzalo (2014). “Caracterización de los ranchos ganaderos de Campeche, México. Resultados de proyectos de transferencia tecnológica”. *Avances en investigación agropecuaria*, 18(2), pp. 41-61.

Chalé Durán, Carlos Francisco (2021). “Producción bovina en el estado de Campeche”. *El economista*.
<https://www.economista.com.mx/opinion/Produccion-bovina-en-el-estado-de-Campeche-20210830-0117.html>

Chauvet, Michelle (1997). “La Ganadería Mexicana frente al fin de siglo”. *Latin American Studies Association*, pp. 1-10.

Chuc Uc, Cessia Esther (2008). *Ts’ayatsil: El don de la reciprocidad entre los mayas contemporáneos*. Campeche, México: Universidad autónoma de Campeche, 173 pp.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2020). “Actualización de la disponibilidad de agua en el acuífero Xpujil, estado de Campeche”. México: Comisión Nacional del Agua, 5-8 pp.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2006). “Programa de conservación y manejo; Reserva de la biósfera de los Petenes”. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, pp. 21-191.

Cruz León, Artemio y Cruz Aguilar, Ranulfo (2020). “De la selva baja caducifolia al sistema silvopastoril tradicional en la Sierra de Huautla, Morelos”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(8), pp. 1943-1955.

De Ángel García, David (2013). “El pasado en el presente: las moradas de los ‘antiguos’ en la cosmología maya peninsular actual”. *Estudios de cultura maya*, 43, pp. 99-126.

DeMello, Margo (2012). “Human-Animal Studies; Part III, Chapter II: Working with Animals”. *Animals and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*. Nueva York: Columbia University Press, pp. 4-218.

Deschamps Solórzano, Leticia; Domínguez Vizcarra, José Ángel; Vega López, Adrián; García García, Miguel Ángel; González-Rebeles, Carlos; Carmona, Dafne; Méndez Guzmán, Enrique, y Ortega Reyes, Luis (2020). “Situación de la ganadería extensiva en México”. *Hacia una ganadería sustentable y de bajas emisiones en México: una propuesta de implementación de una acción nacionalmente apropiada de mitigación*



para transitar hacia la ganadería bovina extensiva sustentable. México: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 15 pp.

- Dowling, Robyn; Lloyd, Kate, y Suchet-Pearson, Sandra (2017). “Qualitative Methods II: ‘More-than-Human’ Methodologies and/in Praxis”. *Progress in Human Geography*, 41(6), pp. 823-831.
<https://doi.org/10.1177/0309132516664439>
- Dzib-Castillo, Benito; Chanatásig-Vaca, Cristina, y González-Valdivia, Noel A. (2014). “Estructura y composición en dos comunidades arbóreas de la selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia en Campeche, México”. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), pp. 167-178.
<https://doi.org/10.7550/rmb.38706>
- Estrada-Medina, Héctor; Bautista, Francisco; Jiménez-Osornio, Juan J. M.; González-Iturbe, José A., y Aguilar Cordero, Wilian de Jesús (2013). “Maya and WRB Soil Classification in Yucatan, Mexico: Differences and Similarities”. *ISRN Soil Science*, 2013, pp. 1-10.
<https://doi.org/10.1155/2013/634260>
- Fuentealba, Beatriz, y González Esquivel, Carlos (2016). “Sistemas silvopastoriles tradicionales en México”. En C. Villaseñor Zamorano (coord.), *Etnoagroforestería en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 239-261.
- Güémez Pineda, M. (2011). *Diccionario del español yucateco*. Yucatán, México: Unidad de Ciencias Sociales-Universidad Autónoma de Yucatán, 457 pp.
- Hernández-Barrios, Juan Carlos (2002). “Análisis del impacto de crecimiento de la ganadería bovina sobre el medio ambiente en la península de Yucatán” (Tesis de licenciatura en Biología). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 106 pp.
- Hernández Saint Martín, Anuar D. (2009). “Conflictos entre animales y humanos: la percepción de la depredación de ganado en Yucatán, México” (Tesis de Maestría). Mérida, Yucatán, México: Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados-Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida, 107 pp.
- Hill, Rosemary; Adem, Çiğdem; Alanguí, Wilfred; Molnár, Zsolt; Aumeeruddy-Thomas, Yildiz; Bridgewater, Peter; Tengö, Maria; Thaman, Randy ; Adou Yao, Constant; Berkes, Fikret; Carino, Joji; Carneiro da Cunha, Manuela; Diaw, Mariteuw; Díaz, Sandra; Figueroa, Viviana; Fisher, Judy; Hardison, Preston; Ichikawa, Kaoru; Kariuki, Peris; Karki, Madhav; Lyver, Phil; Malmer, Pernilla; Masardule, Onel; Oteng Yeboah, Alfred; Pacheco, Diego; Pataridze, Tamar; Perez, Edgar;



- Roué, Michèle-Marie; Roba, Hassan; Rubis, Jennifer; Saito, Osamu; Xue, Dayuan (2020). “Working with Indigenous, Local, and Scientific Knowledge in Assessments of Nature and Nature’s Linkages with People”. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 43, pp. 8-20. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.12.006>
- Ibrahim, Muhammad; Villanueva, Cristóbal; Casasola, Francisco, y Rojas, Jairo (2006). “Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos”. *Pastos y Forrajes*, 29, pp. 383-419.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2020a). “Censo de población y vivienda: presentación de resultados, Campeche”. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/cpv2020_pres_res_camp.pdf
- INEGI (2020b). “Panorama sociodemográfico de Campeche: censo de población y vivienda”. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 43 pp.
- INEGI (2021). “Aspectos geográficos”. *Anuario estadístico y geográfico de Campeche*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 39 pp.
- Jiménez Ferrer, Guillermo; Nahed Toral, José; Soto Pinto, María L.; Márquez Rosano, Conrado; Reyes Montes, Francisco; Ruíz, Manuel; de Paz Cortés, Juventino, y Hernández López, Lorenzo (2011). “Agroforestería pecuaria en la Selva Lacandona, Chiapas, México”. *Agroforestería pecuaria en México: alternativas para una reconversión ganadera sustentable*. México: Universidad de Colima/El Colegio de la Frontera Sur/Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, 129 pp.
- Kirksey, S. Even, y Helmreich, Stefan (2010). “The Emergence of Multispecies Ethnography”. *Cultural Anthropology*, 25(4), pp. 545-576. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2010.01069.x>
- Kohn, Eduard (2013). *How Forest Think: Toward an Anthropology beyond the Human*. Estados Unidos: University of California Press, 282 pp.
- Mahecha, Liliana (2003). “Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana”. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16, pp. 11-18.
- Mauricio, Rogerio M.; Ribeiro, Rafael S.; Paciullo, Domingos S. C.; Cangussú, Mauroni A., Murgueitio, Enrique; Chará, Julián, y Estrada, Martha X. F. (2019). “Silvopastoral Systems in Latin America for



Biodiversity, Environmental, and Socioeconomic Improvements”.
Agroecosystem Diversity, pp. 287-297. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811050-8.00018-2>

Mendieta Izquierdo, Giovane (2015). “Informantes y muestreo en investigación cualitativa”. *Investigaciones Andinas*, 17(30), pp. 1148-1150.

Muhammad, Mukhtar; Stokes, Jessica E.; Morgans, Lisa, y Manning, Louise (2022). “The Social Construction of Narratives and Arguments in Animal Welfare Discourse and Debate”. *Animals*, 12(2582), pp. 1-19. <https://doi.org/10.3390/ani12192582>

Nahed-Toral, José; Valdivieso-Pérez, A.; Aguilar-Jiménez, R.; Cámara-Córdova, J., y Grande-Cano, D. (2013). “Silvopastoral Systems with Traditional Management in Southeastern Mexico: A Prototype of Livestock Agroforestry for Cleaner Production”. *Journal of Cleaner Production*, 57, pp. 266-279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.020>

Otzen, Tamara y Manterola, Carlos (2017). “Técnicas de muestreo sobre una población a estudio”. *International Journal of Morphology*, 35(1), pp. 227-232. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s0717-95022017000100037&script=sci_abstract

Pascual, Unai; Balvanera, Patricia; Díaz, Sandra; Pataki, György; Roth, Eva; Stenseke, Marie; Watson, Robert; Başak Dessane, Esra; Islar, Mine; Kelemen, Eszter; Maris, Virginie; Quaas, Martin; Subramanian, Suneetha; Wittmer, Heidi; Adlan, Asia; Ahn, SoEun; Al-Hafedh, Yousef; Amankwah, Edward; Asah, Stanley; Berry, Pam; Bilgin, Adem; Breslow, Sara; Bullock, Craig; Cáceres, Daniel; Daly-Hassen, Hamed; Figueroa, Eugenio; Golden, Christopher; Gómez-Baggethun, Erik; González-Jiménez, David; Houdet, Joël; Keune, Hans; Kumar, Ritesh; Ma, Keping; May, Peter; Mead; Aroha; O’Farrell, Patrick; Pandit, Ram; Pengue, Walter; Pichis-Madruga, Ramón; Popa, Florin; Preston, Susan; Pacheco-Balanza, Diego; Saarikoski, Heli, Strassburg, Bernardo; van den Belt, Marjan; Verma, Madhu; Wickson, Fern; Yagi, Noboyuki (2017). “Valuing Nature’s Contributions to People: The IPBES Approach”. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26(27), pp. 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>

Pérez-Lombardini, Fernanda; Mancera, Karen F.; Suzán, Gerardo; Campo, Julio; Solorio, Javier, y Galindo, Francisco (2021). “Assessing Sustainability in Cattle Silvopastoral Systems in the Mexican Tropics Using the SAFA Framework”. *Animals*, 11(1), pp. 1-21. <https://doi.org/10.3390/ani11010109>



- Restrepo, Eduardo (2018). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Lima, Perú: Universidad Mayor de San Marcos, pp. 30-70
- Rojas Martínez, Carmen; Loza Rubio, Elizabeth; Rodríguez Camarillo, Sergio D.; Figueroa Millán, Julio V.; Aguilar Romero, Francisco; Lagunes Quintanilla, Rodolfo E.; Morales Álvarez, José F.; Santillán Flores, Marco A.; Socci Escatell, Guadalupe A., y Álvarez Martínez, Jesús A. (2021). “Antecedentes y perspectivas de algunas enfermedades prioritarias que afectan a la ganadería bovina en México”. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12, pp. 111-148. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5848>
- Romero, Javier (2020). “Biosemiótica: hacia una teoría general de los signos de la naturaleza humana y no-humana”. *Revista Signa*, 29, pp. 787-805.
- Russo, Ricardo. O. (2015). “Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles”. *Pastos y Forrajes*, 38(2), pp. 157-161.
- Severino Lendechy, Víctor H.; Perezgrovas Garza, Raúl A.; Ahuja Aguirre, Concepción; Montiel Palacios, Felipe; Peralta Torres, Jorge A., y Segura Correa, José C. (2021). “Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas productivos con bovinos criollos en Campeche, México”. *Acta Universitaria*, 31, pp. 1-14. <https://doi.org/10.15174/au.2021.3102>
- Singer, Peter (2021). “Utilitarismo y vegetarianismo”. En Leticia Flores Farfán y Jorge E. Linares Salgado (coord.), *Los filósofos ante los animales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 157-172.
- Swanson, Heather Anne (2017). “Methods for Multispecies Anthropology: Thinking with Salmon Otoliths and Scales”. *Social Analysis*, 61(2), pp. 1-19. <https://doi.org/10.3167/sa.2017.610206>
- Thomsen, Bastian; Cousins, Thomas; Copeland, Kellen; Thomsen, Jennifer; Coose, Sarah; Mensah, Abigail; Fennell, Samuel R.; Deshwal, Anant; Guzman, José; Copeland, Shelby; Nickerson, Dane; Duggan, Max; Schneider, Amy; Taylor, Marley; Hernandez Saez, Asier, y Gosler, Andrew (2022). “Chapter Five: Post Humanist Pluralities: Advocating for Nonhuman Species' Rights, Agency, and Welfare in Ecosystem Governance”. *Advances in Ecological Research*, 66, pp. 117-146. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2022.04.004>
- Tsing, Anna (2015). “Part III. Disturbed Beginnings; Unidirectional Design”. *The Mushroom and the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Estados Unidos: Universidad de Princeton, pp. 149-155.



- Varguillas, Carmen (2006). “El uso de ATLAS.ti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido”. *Laurus*, 12, pp. 73-87.
- Velasco, Honorio y Díaz de Rada, Ángel (1997). *La lógica de la investigación etnográfica. Un modelo de trabajo para etnógrafos de la escuela*. Madrid, España: Trotta, pp. 17-31.
- Villanueva Villanueva, Nancy B. (2014). “La concepción de los aluxes, según niños de ascendencia maya yucateca”. *Temas Antropológicos. Revista científica de investigaciones regionales*, 36(2), pp. 97-125.
- Zamora Crescencio, Pedro (2003a). “Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Tenabo, Campeche, México”. *Polibotánica*, 15, pp. 1-40.
- Zamora Crescencio, Pedro (2003b). *Vegetación y flora del municipio de Tenabo, Campeche*. Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, 84 pp.

Editor asociado: Cristian Kraker Castañeda
Fecha de recepción: 22 de mayo de 2023
Fecha de aceptación: 21 de agosto de 2023