

**Caracterización de la flora leñosa en ecosistemas silvopastoriles en la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo**

**Characterization of woody flora in silvopastoral ecosystems in the José Castro García CCS in the community of Tiguabos, El Salvador Guantánamo municipality**

**Autores:**

Vicente Aldana - Velázquez, <https://orcid.org/0009-0003-0997-4709>

**Filiación institucional:** Facultad Agroforestal del Centro Universitario Municipal de El Salvador, Universidad de Guantánamo. Carretera de Jamaica 1km1\2, Guantánamo-Cuba

**E- mail:** [omartp@cug.co.cu](mailto:omartp@cug.co.cu)

**Fecha de recibido:** 17 abr. 2025

**Fecha de aprobado:** 21 jun. 2025

**Resumen**

Este trabajo tuvo como objetivo determinar el estado actual de la flora leñosa presente en el ecosistema silvopastoral de la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo. Se establecieron 20 parcelas de 20 x 25m<sup>2</sup> en distintas áreas, distribuidas al azar, se realizó un estudio florístico, determinándose la abundancia absoluta, dominancia absoluta y la frecuencia absoluta de las especies presentes. Como resultados se identifican un total de 9 especies leñosas pertenecientes a 4 familias, 6 géneros y 3 orden botánico, siendo las más representativas las familias Leguminosaceae, y la Meliaceae, las especies de mayor abundancia Albizia Samán, mayor dominancia resultaron Miconia sp, Aegiphilasp y Weinmannia mariquitae.

**Palabras clave:** Estructura; Composición; Diversidad; Índice de valor

**Abstract**

This work aimed to determine the current state of the woody flora present in the silvopastoral ecosystem of the CCS José Castro García in the community of Tiguabos, municipality of El Salvador Guantánamo. 20 plots of 20 x 25m<sup>2</sup> were established in different areas, distributed randomly, a floristic study was carried out, determining the absolute abundance, absolute dominance and absolute frequency of the species present. As results, a total of 9 woody species belonging to 4 families, 6 genera and 3 botanical order were identified, the most representative being the families Leguminosaceae, and the Meliaceae, the species with the greatest abundance Albizia Saman, the greatest dominance were Miconia sp, Aegiphilasp and Weinmannia mariquitae.

**Keywords:** Structure; Composition; Diversity; Value index.

## **Introducción**

Se ha definido a un sistema silvopastoril como “una forma de uso de la tierra que incluye especies leñosas en asociación con cultivos agrícolas, pastos y ganado, y en el que hay interacciones ecológicas y económicas entre los componentes del sistema”(Roger, E. 2022). Por su parte, los sistemas silvopastoriles tradicionales son esquemas socio productivos de pequeña escala en los cuales la mano de obra es fundamentalmente familiar y la producción agropecuaria está destinada principalmente al autoconsumo y subsistencia. Además de brindar alimentos e ingresos monetarios, cumplen con múltiples funciones como la producción de abonos orgánicos, la satisfacción de necesidades de tracción y transporte, entre otros, dando mayor estabilidad y resiliencia a las familias campesinas y se desarrollan empíricamente por la población local, como una forma de producción de acuerdo a los recursos a los que tienen acceso, en especial las especies leñosas de la región (Roger, E. 2022).

En Santiago del Estero, esta actividad socioeconómica es realizada en forma rudimentaria, con animales criollos de gran adaptación ecológica, que puede incluir una o varias especies animales (en particular bovinos y caprinos) que suelen alimentarse en el interior de los bosques, y que a su vez proporcionan diversos productos para el autoconsumo y venta (Roger, 2020).

A pesar de la importancia social, cultural, ecológica y económica de los sistemas silvopastoriles tradicionales locales, se cuenta con información escasa y/o fragmentaria sobre las especies vegetales útiles en ese contexto y el valor otorgado por las personas a estas plantas. La documentación y análisis de las especies vegetales involucradas en estos sistemas se considera necesaria por su valor como fuente de información básica, potencialmente útil en proyectos de desarrollo, valoración y gestión de los recursos naturales (Muñoz 2022). Siendo esencial para emprender cualquier tipo de acciones vinculadas a la conservación, recuperación, aprovechamiento o estudio de los problemas ambientales Roger, (2019). A su vez, factores como la globalización, la urbanización y la cercanía de mercados han homogeneizado algunas costumbres de los pueblos, con la consecuente erosión cultural y de conocimientos tradicionales (Aswani et al., 2018) que sumado a la creciente pérdida de ambientes naturales y diversidad biológica en la región chaqueña (Loyola 2023), acentúa la necesidad de registrar las especies de mayor relevancia cultural para las poblaciones locales. En este contexto, la Etnobiología tiene un rol cada vez mayor en la gestión ambiental y la conservación, ya que su labor puede ser relevante para abordar problemas relacionados con

crisis medioambientales y culturales. La Etnobotánica, ciencia que (en su sentido más amplio) estudia la relación entre los seres humanos y su entorno vegetal, permite reunir conocimientos adquiridos a través de años de utilización y domesticación de diversas especies de plantas (Luna-Morales, 2002); (Hurrell y Albuquerque, 2012).

Para recabar y analizar los datos surgidos en la investigación etnobotánica se aplican habitualmente enfoques cualitativos y cuantitativos (Carapia-Carapia y Vidal-García, 2018), y en este último caso se ha mencionado el empleo de índices, cuyo objetivo suele ser la determinación de la importancia de una especie o tipo de vegetación para una sociedad (Marín-Corba et al., 2005). Los sistemas silvopastoriles tradicionales son sistemas bioculturales complejos que requieren del auxilio de herramientas metodológicas que permitan comprender su dinámica, y los índices etnobotánicos permiten identificar las especies vegetales de mayor significado para los grupos humanos (Begossi, 1996; Castañeda-Sifuentes, 2014; Camacho-Moreno et al., 2021).

En el estado de Chiapas las actividades agrícolas y ganaderas son de las más importantes desde el punto de vista económico, y principalmente la ganadería bovina ha sido muy atractiva para muchos productores. La producción de doble propósito y engorda representa una estrategia de sobrevivencia para las familias campesinas, una seguridad de disposición de dinero efectivo en momentos de extrema necesidad económica y juega un papel importante en la cultura y capitalización de muchos pequeños productores y ejidatarios (que son la gran mayoría de los que se dedican a esta actividad). (Cochet, 1988).

A pesar de que en el sureste de México la producción de ganado bovino es tan importante, la ganadería sigue basándose en un modelo extensivo con la utilización de grandes áreas de pastura, poca inversión en dinero y mano de obra, restricciones tecnológicas (pastos de mala calidad, nula suplementación energética y/o proteica), y con un enfoque de competencia por el uso del suelo, en donde el ganadero da poco valor a la existencia de árboles en su sistema productivo. (Campuzano, 2020).

Además, la ganadería extensiva hace uso deficiente del suelo y la biodiversidad local, desperdiciando estratos para producir (utilizando sólo el pasto) lo que contribuye a una baja rentabilidad (una hectárea por cabeza de ganado) y una desequilibrada producción en las diferentes épocas del año. (Soto Calderón, N. 2019).

La producción de bovinos con pasturas extensivas compite con otros usos del suelo y está gradualmente cambiando el paisaje, presentado desde hace varios años un grave proceso de

deforestación asociado a esta actividad, lo que ha afectado las condiciones y la calidad de los recursos naturales locales. (Lasso, 2022)

Se señala que los sistemas de producción animal en el trópico se basan en el uso de gramíneas forrajeras en monocultivos. Estas se caracterizan por su relativamente bajo valor nutritivo y disponibilidad irregular, debido a la estacionalidad de las precipitaciones y a las temperaturas en estas regiones. La degradación de las pasturas y su baja sostenibilidad son algunos de los problemas más acuciantes de estos sistemas. (Ramírez et al. 2005)

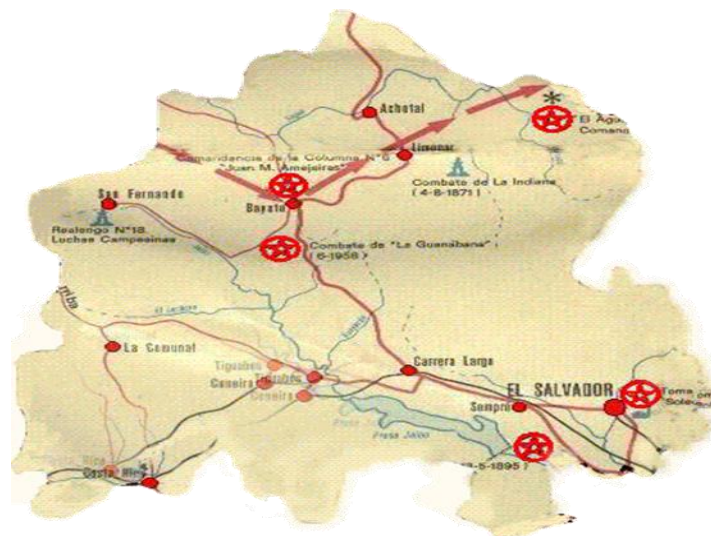
La falta de árboles, bosques, selvas y de cobertura arbórea en general está causando problemas ecológicos (fenómenos climáticos extremos, erosión del suelo, contaminación del agua, disminución de la biodiversidad, entre otros) y por consecuencia, económicos y sociales. (Urzúa, 2020). Por lo antes expuesto, se incursiona en el **problema**: ¿Cuál es la caracterización de la flora leñosa que se desarrolla en los ecosistemas silvopastoriles de la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo? Entonces, si se determinan las familias, se podrá caracterizar la diversidad de la flora leñosa que se desarrolla en ecosistemas silvopastoriles de la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo. Por eso, este estudio se propone como **objetivo** caracterizar la diversidad de flora leñosa, y como objetivos específicos:

- Diagnosticar las familias de la flora leñosa que se desarrollan en los ecosistemas silvopastoriles de la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo.
- Determinar la abundancia, frecuencia y dominancia de la flora leñosa que se desarrollan en los ecosistemas silvopastoriles de la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo.

## **Materiales y métodos**

### **Ubicación del área de estudio**

El área de estudio se encuentra ubicada entre los paralelos 189 y 191 de latitud Norte y los meridianos 657 y 659 de longitud Oeste, en el Macizo Montañoso Nipe – Sagua – Baracoa, a 405 msnm. Donde se realizó un estudio florístico en un ecosistema silvopastoril entre el mes de abril a julio del 2024, en la CCS José Castro García en la comunidad de Tiguabos municipio El Salvador Guantánamo, (Figura 1).



**Figura 1. Área de investigación**

### **Caracterización Climática del área de estudio**

El clima es uno de los fenómenos más influyentes en la diferenciación espacial del macizo. Hacia la parte Norte y Noroeste se reportan los valores más altos de precipitación del municipio promedia anual 1000 mm y una temperatura med 25,5°C a que la localidad país con más de 2500 mm/año y al Sur la zona más seca con régimen de lluvias por debajo de los 600 mm/año (Viñas, 2000 y Soto, 2001).

### **Características del tipo de suelo**

Según (Hernández, et al.,1999) los suelos en esta localidad son Fercialítico Lixiviado, coinciden con los análisis realizados por el laboratorio Provincial de Suelo en Guantánamo, se obtuvo, que la profundidad efectiva se evalúa de (muy profundo); por el análisis químico, el pH en (KCl) es (neutro) y el pH (H<sub>2</sub>O) y se evalúa de (ligeramente alcalino). El catión calcio (Ca<sup>++</sup>) (bajo), el Magnesio (Mg<sup>++</sup>) tiene una evaluación de (bajo), el Potasio (K<sup>+</sup>) se evalúa de (muy bajo) al igual que el contenido (Na<sup>+</sup>), y la capacidad de Intercambio Catiónico (T) se evalúa de (muy alta). Por las cantidades de materia orgánica, está evaluado de medio. Con respecto al contenido de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> está evaluado de (muy bajo) y K<sub>2</sub>O está evaluado de (muy alto).

### **Metodología empleada para el inventario florístico**

Se muestrearon 10 parcelas rectangulares de 20 x 25 m (500 m<sup>2</sup>), distribuidas de forma aleatoria, en cada parcela se contabilizaron las especies leñosas presentes en los estratos arbóreo (mayor de 5 m), los cuales fueron definidos según la metodología propuesta por (Álvarez y Varona, 2006). Las especies presentes en los estratos arbustivos y arbóreos se les midió la altura (m), mediante el Hipsómetro de Sunnto y el diámetro (cm) con una cinta diamétrica (d1.30 m. mayores o iguales a 5 m según criterios de muestreo utilizados por (Dutra, 2011); (Aguirre, 2013) y (Sánchez, 2015).

Para la identificación de las especies se utilizaron los libros de (Bisse, 1988), (Urquiola et al., 2010); (Berovides y Gerhartz, 2010); (Acevedo y Strong, 2012) y (Roiz y Mesa, 2014).

### **Diversidad beta ( $\beta$ )**

Para el análisis de la diversidad del área se realizó el gráfico de abundancia, frecuencia y dominancia relativa e Índice de Valor de Importancia Ecológica para las 14 especies más abundantes, gráfico conocido como rango-abundancia o “curva de Whittaker” , según (Feinsinger, 2003) citado por (Sánchez, 2015). Las curvas se realizaron a escala logarítmica, por lo que cada valor de abundancia fue transformado a Ln de cada Pi, dado por la fórmula:  $P_i = n_i / N$

Donde:

$n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$ .

$N$  es el número total de individuos.

$P_i$  es la proporción de los individuos en una comunidad o una muestra que pertenece a la especie  $i$ .

Las especies de cada muestra están graficadas de mayor a menor abundancia.

### **Diversidad alfa ( $\alpha$ )**

La diversidad (alfa) de especies florísticas se determinó mediante la metodología de Aguirre y (Yaguana, 2012). Donde se determinaron el índice de riqueza, la abundancia proporcional de especies, dominancia de especies.

### **Índice de riqueza**

La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, entre otros) existentes en una determinada área (Margalef, 1968). Y se expresa según fórmula:

Donde:

S = Número de especies

N= Número total de individuos

Abundancia proporcional de especies

Índice de Shannon-Wiener. Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra según Shannon (1948). Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula y su interpretación:

Donde:

= Probabilidad de la especie respecto al conjunto.

= Número de individuos de la especie.

= Número total de individuos de la muestra.

Dominancia de especies

El índice de Simpson es otro método utilizado, comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad vegetal según fórmula y la interpretación.

Donde:

ni = Número de individuos por especie

N = Número total de individuos

R = Riqueza

Valores

Significación

0 – 0,33

Diversidad baja

0,34 – 0,66

Diversidad media

> 0,67

Diversidad alta

Estructura horizontal

Para describir la estructura horizontal se determinó: abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa (Mostacedo y Fredericksen, 2000); (Moreno, 2001), (Aguirre, 2013), (González, 2016), según las fórmulas siguientes.

$$AR = \frac{\# \text{ De individuos de una especie}}{\# \text{ Total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

$$FR = \frac{\# \text{ de parcelas en la que ocurre una especie}}{\text{Total de ocurrencia en todas las parcelas}} \times 100$$

Área basal de una especie

$$DR = \frac{\text{Área basal de todas las especies}}{\dots} \times 100$$

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, sobre la base de tres parámetros principales: dominancia relativa (ya sea en forma de cobertura o área basal), abundancia relativa y frecuencia relativa, según (Keels et al.1997). Este índice se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa de cada especie:

$$IVIE = AR + DR + FR$$

Donde:

AR (Abundancia relativa)

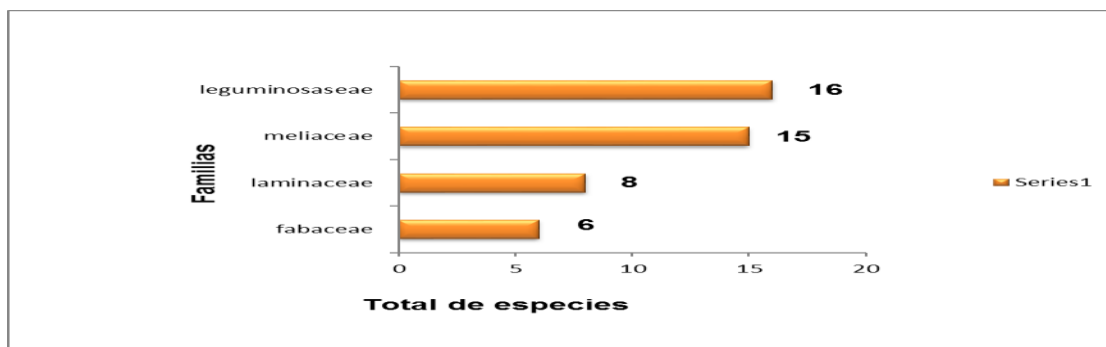
DR (Dominancia relativa)

FR (Frecuencia relativa)

## Resultados y discusión

### Familias leñosas en agroecosistema silvopastoril

Al realizar un estudio sobre el comportamiento de las especies leñosas presentes en un agroecosistema silvopastoril en el año 2024, se encontró que 45 individuos de plantas están involucrados en la actividad silvopastoril. Las especies se agruparon en 6 géneros, 4 familias, 3 orden y 9 especies. Las familias más diversas fueron la Leguminosaceae (16 especies), la Meliaceae (15 especies), la Lamiaceae y Fabaceae con 8 y 6 especies. Las familias Leguminosaceae fueron las que mayor número de especies reportaron (Figura 2). El valor utilitario de las Leguminosaceae concuerda con la tendencia reportada para los ecosistemas silvopastoriles (Jiménez-Escobar, 2019).



**Figura 2. Familias leñosas presentes en agroecosistema silvopastoril.**

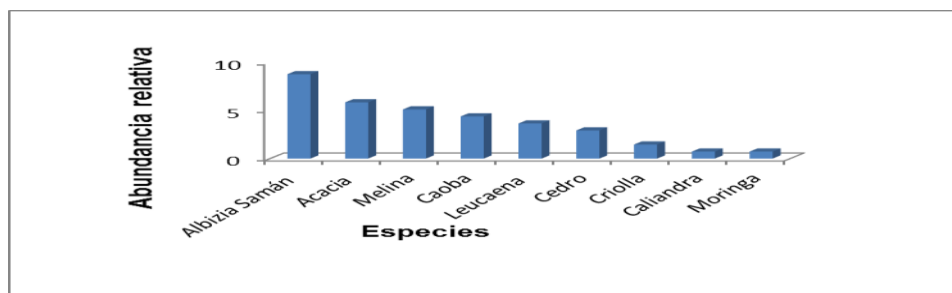


Sin embargo el valor principal de las Leguminosaceae y las Meliaceae en sistemas silvopastoriles se ha relacionado con su productividad, valor nutricional, riqueza de especies y su alto potencial forrajero (Morello y Saravia Toledo, 1959; Carrizo y Palacio, 2010; Bahru et al., 2014; Quiroga y Esnarriaga, 2014; Nunes et al., 2015; Jiménez Escobar, 2019). Las especies de estas familias leñosas aportan abundante forraje durante la época húmeda y algunas de ellas se pueden conservar o cultivar en la época seca (invernal). En otro orden, el 76 % de las especies de Meliaceae presentes en el sitio son útiles en el ámbito silvopastoril, el 59 % de las Laminaceae y el 48 % de las Fabaceae. (Figura 2).

Por otro lado, las meliaceae, que son una familia de importancia económica y alimenticia para la apicultura (Carrizo et al., 2002) no parecen tener demasiada incidencia en las prácticas silvopastoriles locales aunque les brinda sombra a los animales. En otros puntos contribuyeron considerable a la ganadería tradicional al aportar especies forrajeras leñosas, (Scarpa, 2000, 2012; Quiroga y Esnarriaga, 2014; Martínez y Luján, 2011; Martínez y Jiménez-Escobar, 2017; Jiménez-Escobar, 2019). Muchas de estas han sido citadas como útiles en la ganadería tradicional de la región, a diferencia de lo observado en este estudio en el cual sólo se mencionaron 6 especies.

### **Abundancia relativa presentes en el agroecosistema silvopastoril estudiado**

En la figura 3 se muestra la abundancia relativa en el agroecosistema silvopastoril donde la especie más abundante es la Albizia Samán con 10 especies, seguida de la Acacia y la Melin, con 8 cada una.



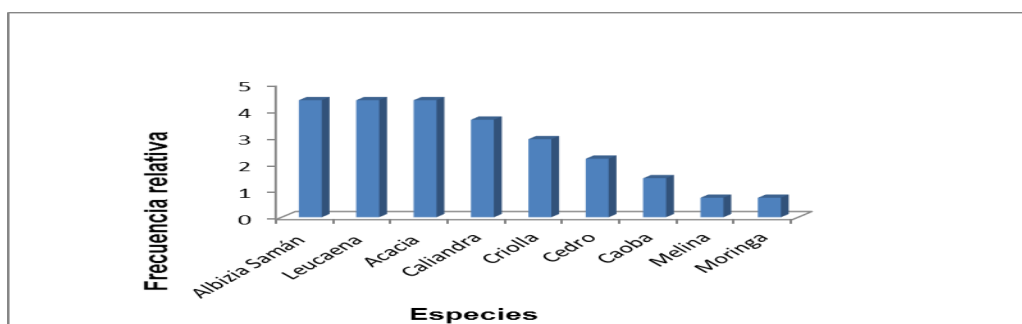
**Figura 3. Abundancia relativa en el agroecosistema silvopastoril**

Por otro lado, la caoba, el cedro y la criolla son especies meliaceae de interés apícola y forestal pero les sirven de sombra a los bovinos, estos sistemas tienen gran importancia en la disponibilidad de alimentos, la variabilidad en su composición, en términos de la riqueza florística, y los demás factores edáficos. Esto demuestra que en los ambientes con mayor

complejidad biológica se pueden crear condiciones que favorecen el mejoramiento de las características ambientales, como resultado de la actividad de los organismos presentes en él. En el caso de las especies leñosas como la Leucaena, Caliandra y Moringa pertenecen a la familia fabaceae son especies forrajeras y a su vez les aporta sombra a los bovinos, son las de menor abundancia relativa en el sistema estudiado, esto pudiera ser por la intervención de los animales al medio de pastoreo. Diversos autores han informado tendencias similares, la introducción de árboles en el sistema silvopastoril puede crear condiciones favorables mediante el aporte de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes, el mejoramiento del contenido de humedad en el suelo y la disminución de la temperatura (Wilson 1996). Sin embargo, esto depende, entre otros aspectos, de la densidad, altura, arquitectura y fenología de la especie arbórea.

### **Frecuencia relativa presentes en el agroecosistema silvopastoril estudiado**

En la figura 4 se muestran las especies más frecuentes en el agroecosistema silvopastoril destacándose las especies Albizia Saman, Leucaena y Acacia seguida de la Caliandra, la Criolla y el Cedro, no siendo así con la especie de caoba Melina y moringa son las menos frecuentes en el sistema estudiado. Según estos autores plantean que los sistemas silvopastoriles bien manejados pueden mejorar la productividad y, a su vez, secuestran carbono (Andrade e Ibrahim 2001), además de representar beneficio económico para los productores.



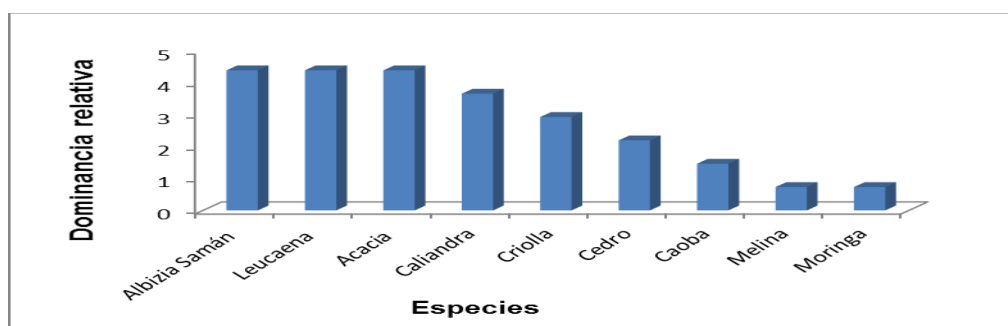
**Figura 4. Frecuencia relativa en el agroecosistema silvopastoril**

Algunos sistemas silvopastoriles, como los linderos, las cortinas rompevientos, las cercas vivas u otras plantaciones forestales, en línea a lo largo de las orillas de las pasturas, son sistemas diseñados por el hombre, y muchas veces modificados por la naturaleza. (Casasola et al. 2009) plantea que la conexión de estos sistemas en forma de corredor influye en el movimiento de

los animales y en la dispersión de las plantas. De esta forma, pueden tener funciones de biocorredores importantes en paisajes agrícolas, caracterizados por ecosistemas fragmentados que aumentan la biodiversidad.

### **Dominancia relativa para las especies presentes en el sitio estudiado**

En la figura 5 se muestran las especies más frecuentes en el agroecosistema silvopastoril, Albizia Saman, Leucaena y Acacia son las especies que dominan el sitio estudiado así mismo se encuentra caliandra, criolla, Cedro, Caoba, Merlina y moringa, siendo estas las menos frecuentes dentro del ecosistema silvopastoril.



**Figura 5. Dominancia relativa en el agroecosistema silvopastoril**

Estudios realizados por Alonso et al. (2007) demostraron un aumento significativo en la riqueza de especie y el índice de diversidad biológica de Shannon, a medida que se desarrolló un sistema silvopastoril Leucaena guinea, en la macrofauna del suelo, las aves y los insectos asociados al sistema.

Este resultado se relacionó con la diferencia que se obtiene con los sistemas silvopastoriles en el número de estratos vegetales y con la presencia de un estrato medio de arbustos de leucaena, que conjuntamente con el tiempo de explotación del sistema, propiciaron un aumento de la productividad total del sistema, la diversidad vegetal y, por tanto, del número de especies asociadas. Sin embargo, los sistemas silvopastoriles con árboles dispersos parecen limitados para lograr este objetivo, debido a que el libre pastoreo de los animales elimina regularmente la regeneración natural, en especial en plantas que dependen de la acción del viento para su dispersión como Cedro y la Caoba.

Se puede considerar que los sistemas silvopastoriles pueden desempeñar una función importante en la implementación exitosa del corredor biológico mesoamericano, debido a que

los pastos cubren un área mayor en esta región. Sin embargo, la información disponible acerca de su contribución a la conservación de la biodiversidad es escasa. Se refiere, sobre todo, a la regeneración de especies forestales y al movimiento de la fauna. Se espera que los corredores proporcionen camino, fuente y hábitat para las especies nativas y exóticas de la fauna (Lang et al. 2003). El inventario de las especies de plantas y fauna en los diferentes corredores de un paisaje son esenciales para su diseño y manejo exitoso.

Este mismo autor plantea que los sistemas silvopastoriles, el efecto de la sombra y de la asociación con leguminosas arbóreas, muestra resultados variables en la literatura, en lo que respecta a la calidad del forraje. Samarakoon et al. (1990) señalan que la sombra causa un pequeño aumento en los porcentajes de digestibilidad de varias especies de gramíneas; Castro et al. (1999) refieren que los reduce, y Norton et al. (1991) informan que no se produce alteración.

### **Conclusiones**

Se caracterizó la biodiversidad de especies leñosas en el agroecosistema silvopastoril, agrupada en 6 géneros, 4 familias, 3 órdenes y 9 especies. Las familias más diversas y con mayor número de especies fueron la Leguminosaceae (16 especies), la Meliaceae (15 especies), la laminaceae y fabaceae con 8 y 6 especies, respectivamente.

Las especies más abundantes dentro del sitio estudiado fue Albizia Saman con 10 especies, la que resultó ser la más frecuente y dominante por su alto poder germinativo las que pudieran convertirse en especies invasoras por su rápida regeneración, produciendo cambios en la estructura del ecosistema estudiado.

### **Bibliografía**

- Armengot Paradinas, J. (2013). Depreciación diferencial y estructura urbana: análisis tipológico de la edificación residencial en la almendra central de Madrid (Doctoral dissertation, Arquitectura).
- Begossi, A. 1996. Use of ecological methods in Ethno-botany: diversity indices. *Economic Botany* 50 (3): 280-289. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02907333>
- Carapia-Carapia, L., y F. Vidal García. 2018. Etnobotánica: el estudio de la relación de las plantas con el hombre. Disponible en: <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06->

05-10-34-10/17-ciencia-hoy/373-etnobotanica-el-estudio-de-la-relacion de las plantas con el hombre.

Castañeda-Sifuentes, R. 2014. Comparación de tres índices de significancia cultural de la flora silvestre del caserío de Pisha (Pamparomás, Áncash). Tesis de Magíster, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Collahuacho Quichua, R. A. (2020). Evaluación de crecimiento y calidad nutritiva de dos especies y dos formas de propagación de huingo de fruto grande (*Crescentia cujete* L.) y huingo de fruto pequeño (*Crescentia alata* L.), para uso en un sistema silvopastoril, Pucallpa-Perú.

Chavéz Morán, J. C., & Zúñiga Quispe, G. D. J. (2011). Implementación de proceso de crecimiento y alimentación de los animales bovinos, tomando como piloto la hacienda La Esperanza (Bachelor's thesis).

Ferrán, A., Giorgis, A., & Castaldo, A. (2020). Toma de decisiones, planeamiento y control en la empresa ganadera. EdUNLPam.

Fueyo, J. (2022). Blues para un planeta azul: El último desafío de la civilización para evitar el abismo del cambio climático. EDICIONES B.

Garzón Medina, C. A., Pérez, D. R., Garrido, A. M., Botero, A., Ruiz-Nieto, O. F., & Hernández Hurtado, M. C. (2019). Descubriendo los ecosistemas estratégicos para el fortalecimiento de la gobernanza en el departamento de Santander (Santander Bio): documento de identificación de los servicios ecosistémicos de la naturaleza percibidos por las comunidades de los municipios del Carmen de Chucurí, Cimitarra y Santa Bárbara.

Gennari, G. P., Palacio, M. A., Cabrera, C. G., Ledesma, A. R., & Salim, N. (2022). Producto # 3-Protocolo del Sistema Silvo-Apícola-Pastoril (SAP). INTA-Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (fontagro).

Hurrell, J. A. y U. P. Albuquerque. 2012. Is Ethnobotany an Ecological Science? Steps towards a complex Ethnobotany. *Ethnobiology and Conservation* 1 (4): 1-20.

Infante Camacho, E. L. (2015). Efecto de dos especies arbóreas en sistemas silvopastoriles, sobre las características físicas y químicas del suelo.

Jiménez, S. S. M. (2011). Sequías y efectos en las prácticas agrícolas de familias campesinas del Sur de la Península de Yucatán (Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur).

Kolmans, E., & Vásquez, D. (1996). Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. MAELA-SIMAS. Nicaragua, 59-222.

- López, A. P. M. A. M., & Garrido, J. S. E. (2018) Percepción de la importancia de los desastres y atención que reciben los afectados en Tabasco. *Educación Ambiental, Cambio Climático y Sustentabilidad*, 107.
- Loyola, M. J., Jewsbury, G., & Amarilla, L. (2023). Las gramíneas presentes en los sistemas silvopastoriles del sureste de Santiago del Estero (Argentina). *Agri Scientia*, 1(40), 83-92.
- Martínez, G. J. y N. D. Jiménez-Escobar. 2017. Plantas de interés veterinario en la cultura campesina de la Sierra de Ancasti (Catamarca, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 16 (4): 329-346.
- Marín Quintero, M. D. P. (2016). Estrategias de reducción de la huella de carbono en el ciclo de vida de la producción de cacao (*Theobroma cacao*) y procesamiento industrial de chocolate en Colombia.
- Mendieta López, M., & Rocha Molina, L. R. (2007). *Sistemas agroforestales*.
- Muñoz, G. M. D. C. (2022). Evaluación de la trama formativa configurada por los procesos de construcción, apropiación y transferencia de conocimientos articulados con los principios de la agroecología y el pensamiento complejo. El caso del Sistema Integrado de Producciones Agroecológicas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.
- Palacios Franco, M. (2012). Enfoques para la transición de la agroecología una propuesta de sostenibilidad para Guatemala (Master's thesis, Universidad Internacional de Andalucía).
- Ramírez, L., Sandoval, C., Ku Vera, J. & Estrada, J. 2005. Integración del componente arbóreo en los sistemas de producción animal tropical. Primer Simposio Internacional de Forrajes Tropicales en la Producción Animal. Eds. E. Velasco, R. Pinto y B. Martínez. p.111
- Ramos, R. (2022). Investigación del grado de conocimiento de los productores agropecuarios sobre el Sistema Silvopastoril (SSP) en el norte del departamento de Juárez Celman, provincia de Córdoba, Argentina, año 2021 (Bachelor's thesis).
- Rivera García, F. A. (2022). Un patrimonio cultural en riesgo: valoración y divulgación de los oficios de las cocinas tradicionales-amasijos en el municipio de Firavitoba-Boyacá.
- Roger, E. (2022). Las plantas útiles en los sistemas silvopastoriles tradicionales del Noreste de Santsago del Estero, Argentina. *Etnobiología*, 20(2), 252-269.
- Toruño, I., Mena Urbina, M. A., & Guharay, F. (2015). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles.