



## PROGRAMA DE ECOLOGÍA Anexo 5 ACTA DE SUSTENTACION DE OPCION DE GRADO

En Popayán a los 3 días del mes de DIC de 2022, se reunió en esta Sede el Jurado Calificador, integrado por:

José Gregorio Betancur Iolez cc 4611916 y Jhon Jairo Muñoz Quiéndo cc \_\_\_\_\_, para evaluar al estudiante Monica Góngora Herrero identificado con cc 1066.838.061, estudiante del programa de Ecología, en la sustentación oral de su proyecto Evaluación de los Aporte de la ganadería sostenible del Componente alborá de la finca Los Robles Timbio (Cauca), dirigido por BIBIANA PATRICIA MONTOYA identificado con cc 34315303, desarrollado como opción de grado en modalidad DIPLOMADO GANADERIA SOSTENIBLE

El jurado evaluador atendiendo a los reglamentos de la FUP y del programa, y considerando que el/la estudiante (s) ha demostrado suficiencia de conocimientos, capacidad analítica y deductiva, adaptación a situaciones nuevas, capacidad para la comunicación escrita y oral, aptitud para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas, le confiere la evaluación de:

ACEPTADO

REPROBADO

[Signature]  
EVALUADOR 1

CC 4611916909

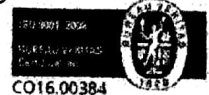
[Signature]  
EVALUADOR 2

CC

Sedes administrativas: Claustro San José Calle 5 No. 8-58 - Los Robles Km 8 vía al sur  
Sede Norte del Cauca: Calle 4 No. 10-50 Santander de Quichaco

Popayán, Cauca, Colombia

PBX (57-2) 8320225 | [www.fup.edu.co](http://www.fup.edu.co) | Fundación Universitaria de Popayán





## PROGRAMA DE ECOLOGÍA Anexo 5 ACTA DE SUSTENTACION DE OPCION DE GRADO

En Popayán a los 3 días del mes de Dic de 2022, se reunió en esta Sede el Jurado Calificador, integrado por:

Jose Gregorio Befancuy Lopez CC 4611916 y  
Jhon Jairo Muñoz Quiceno CC \_\_\_\_\_, para  
evaluar al estudiante Jennifer Karina Guardi Castillo  
identificado con CC 1087208766, estudiante del programa de  
Ecología, en la sustentación oral de su proyecto  
Evaluación de los aporte de la ganadería sostenible  
del componente DIBOPEC de la finca Los Robles (Cauca)  
dirigido por Bibiana Patricia Montoya identificado con CC  
34315303, desarrollado como opción de grado en  
modalidad Diplomado ganadería sostenible

El jurado evaluador atendiendo a los reglamentos de la FUP y del programa, y considerando que el/la estudiante (s) ha demostrado suficiencia de conocimientos, capacidad analítica y deductiva, adaptación a situaciones nuevas, capacidad para la comunicación escrita y oral, aptitud para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas, le confiere la evaluación de:

ACEPTADO

REPROBADO

[Firma]  
EVALUADOR 1

CC 4611916 POP

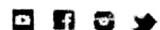
[Firma]  
EVALUADOR 2

CC \_\_\_\_\_

Sedes administrativas: Claustro San José Calle 5 No. 8-58 - Los Robles Km 8 vía al sur  
Sede Norte del Cauca: Calle 4 No. 10-50 Santander de Quilichao

Popayán, Cauca, Colombia

PBX (57-2) 8320225 | [www.fup.edu.co](http://www.fup.edu.co) | Fundación Universitaria de Popayán



# **EVALUACIÓN DE LOS APOORTE DE LA GANADERÍA SOSTENIBLE DEL COMPONENTE ARBÓREA DE LA FINCA LOS ROBLES (TIMBIO CAUCA)**

Yeniffer Karina Guadil castillo  
Mónica Góngora herrera

2 Estudiante, programa de Ecología  
Fundación Universitaria de Popayán  
E-mail: [yenifferkgc97@gmail.com](mailto:yenifferkgc97@gmail.com)  
[monicagongoraherrera@gmail.com](mailto:monicagongoraherrera@gmail.com)

## **Resumen**

Los árboles en potrero cumplen funciones productivas y ecológicas en las fincas ganaderas; es así que los sistemas silvopastoriles constituyen sistemas de producción sostenible y también una alternativa que no solo sirve para mitigar el efecto del cambio climático, sino también para adaptarse a este. Por lo tanto, es importante estudiar el componente arbóreo en potreros para definir estrategias que lleven a mantener e incrementar los niveles de cobertura arbórea, buscando un balance entre productividad y conservación. El componente arbóreo además de mejorar las condiciones físicas del suelo, bombear el agua y nutrimentos de estrato subsuperficiales, lo que contribuye a la reducción de la eutroficación de las aguas subterráneas, tiene también un aprovechamiento forrajero, brindado recursos alimenticios de alta calidad, y poseen un alto índice de eficacia de uso de la radiación solar, lo que se constituye en una estrategia altamente satisfactoria para afrontar los desafíos actuales de los

sistemas de producción. (Villanueva, y otros, 2006)

## **Palabras claves**

Componente arbóreo, forraje, sistema silvopastoriles Ganadería sostenible, productividad.

## **Abstract**

The trees in the pasture fulfill productive and ecological functions in the cattle farms; thus, silvopastoral systems constitute sustainable production systems and also an alternative that not only serves to mitigate the effect of climate change, but also to adapt to it. Therefore, it is important to study the tree component in pastures to define strategies that lead to maintain and increase tree cover levels, seeking a balance between productivity and conservation. The tree component, in addition to improving the physical conditions of the soil, pumping water and nutrients from the subsurface stratum, which contributes to reducing the eutrophication of groundwater, is also used for fodder, providing high-quality food resources, and they have a

high rate of efficiency in the use of solar radiation, which constitutes a highly satisfactory strategy to face the current challenges of production systems.

### **Keywords**

Tree component, forage, silvopastoral system Sustainable livestock, productivity.

## **1. OBJETIVO**

### **1.1.Objetivo general**

Evaluar los componentes arbóreos que aportan sostenibilidad ganadera en la finca los Robles de la fundación universitaria de Popayán Timbio (Cauca).

### **1.2.Objetivo específico**

- Realizar un inventario de los árboles más característicos de la zona.
- Establecer la función de cada árbol en la finca (sombra, Alimentación etc.)
- Identificar los árboles que aportan sostenibilidad ganadera.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La actividad ganadera tradicional es considerada como una de las principales contribuyentes al deterioro del medio ambiente debido a los impactos negativos que ocasiona en los recursos naturales (suelo, aire, agua y biodiversidad) (FAO, Ganadería y Deforestación. Políticas pecuarias,

2018). Además, intensifica la degradación del suelo debido a procesos de erosión, compactación, contaminación, pérdida de nutrientes y aumento de salinidad que sugieren pérdidas en la productividad del suelo (Ruiz & Janica, 2012). Donde genera emisiones atmosféricas significativas que contribuyen al calentamiento global y lluvia ácida; el uso de agroquímicos causa contaminación de fuentes hídricas y acuíferos a través del fenómeno natural de infiltración y escorrentía. Es así que la biodiversidad se ve afectada por efecto de la deforestación para la expansión de pasturas, lo cual genera fragmentación en los ecosistemas y pérdida de hábitats (FAO, Ganadería Mundial , 2012). Esta investigación se enfocara en la evaluación de los aporte del componente arbóreo que aporta mayor forraje a la ganadería sostenible de la finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán, por consiguiente la ganadería sostenible pertenece a íntegro vinculo de métodos con punto de vista sistémico que poseen la intención de convertir la actividad ganadera en un sistema beneficioso con responsabilidad social y ambiental que apruebe avalar la seguridad alimentaria, la preservación de ecosistemas y el uso razonable de los recursos naturales, efectuando los patrones de rendimiento, eficacia y rentabilidad para los ganaderos. (Ganadero C. , 2014). Por lo anterior, la presente investigación tiene el objetivo de plantear alternativas de manejo para desarrollar ganadería sostenible, teniendo en cuenta los beneficios que

aporta el componente arbóreo al suelo y de esta forma hacer una correcta gestión y uso de la tierra fundado en modelos agroforestales y buenas habilidades ganaderas. (Muñoz, 2019). Por eso los beneficios que ofrecen la producción pecuaria sostenible se reflejan principalmente en la capacidad para soportar períodos de sequía o lluvia intensos, dado que mejora las características del suelo y la disponibilidad del recurso hídrico (FAO, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2013). La interacción arbórea propicia el reciclaje de nutrientes y aumento de la fertilidad, la reforestación en zonas rivereñas aumenta la conectividad ecosistémica, reduce procesos erosivos y mejora la calidad del agua (Gaviria, 2012). Adicionalmente, “aumenta la producción de biomasa y calidad nutricional forrajera e intensifica la producción animal y forestal” (Slusser, 2014) contribuye a la optimización de tierras agropecuarias que admiten extender y probar la oferta alimenticia a las comunidades (FAO, Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición:, 2016).

En el tema de los árboles para la ganadería es necesario evaluar qué necesidad se tiene en el momento de sembrarlos, si son para generar un ingreso económico que mejore el flujo de caja o si son para obtener nutrición del suelo, mejorar el medio ambiente, capturar agua o que le sirva de sombra y de alimento a los animales. (FAO, La ganadería y el medio ambiente, 2022).

Los árboles son muy importantes en la ganadería sostenible al mismo tiempo fertilizan y nutren el suelo, porque sustrae nutrientes desde la profundidad del suelo y lo ubica disponible en la superficie, esto se da a través de las hojas, ramas y frutos que al caer se degradan e incorporan al suelo, actuando como reciclaje de nutrientes. En este punto se dan los mejores beneficios para el ganadero puesto que los árboles leguminosos, fijan nitrógeno al terreno y reciclan nutrientes a través de las hojas que dejan caer al suelo sirviendo de abono, Además el ganadero Incrementa los ingresos y ganancias por venta de frutas, leña, madera y simplemente por generar servicios ambientales y también se protege la fauna silvestre. (Gonzales, ¿Por qué debe tener árboles en los potreros?, 2021) Los árboles liberan hojas que forman una cubierta vegetal en el suelo, esta hojarasca ayuda a retener agua y estimula la biocenosis donde se incluye las bacterias aeróbicas. Por otro lado hay árboles que sirven de alimentación para el ganado, y otros para dar sombra, mejorando el confort y bienestar del ganado, además ofrece frutos y forraje de alta calidad para su alimentación y hace disponible una oferta forrajera para la época de seca. (Gonzales, 2018).

El problema que se evidencio de la finca los Robles Fundación Universitaria de Popayán (Timbio, Cauca) fue que la cantidad de árboles presente en la finca, no aportan sostenibilidad ganadera, por otro lado tienen suelos muy pobres, ocasionando la erosión del suelo por

falta de nutrientes, es así donde estos suelos tienen poca captación de agua, así mismo se evidenció que el ganado no cuenta con sombra y por lo tanto no se está dando el bienestar animal, si diferimos de los árboles el ganadero incrementará los ingresos y ganancias por venta de frutas, leña, madera y simplemente por generar servicios ambientales, al mismo tiempo aumentará la producción de la leche y carne, y también se protege la fauna silvestre.

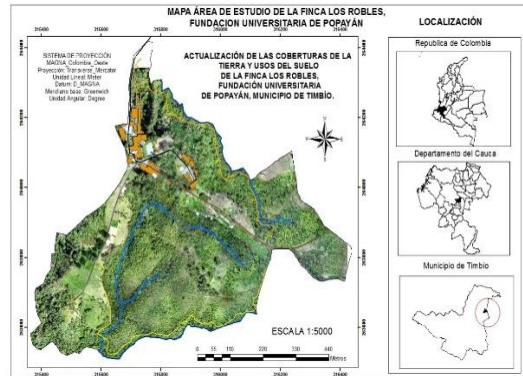


Imagen 1. Suelos erosionados (Fuente propia).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Área de estudio

El trabajo de campo se realizó en la finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán, ubicada en la vereda Los Robles, Municipio de Timbío, a 8 km del sur occidente de Popayán, departamento del Cauca y registra las siguientes coordenadas geográficas: N 02°23'28.7" W 076°39'24.9" con altitud 1850 msnm, (Mapa 1). Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, se clasifica en bosque subandino. En una área de 70.5 ha aproximadamente.



Mapa 1. Localización de área

#### 3.2. Desarrollo del trabajo

El trabajo investigativo comprendió de 2 etapas que consistieron en la selección del componente arbóreo y el método de recolección de datos. (Diagrama 1).

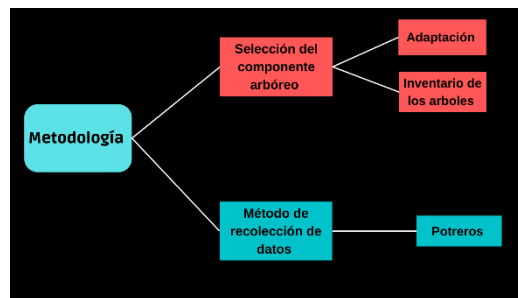


Diagrama 1. Metodología (Canva)

#### 3.3. Selección del componente arbóreo

Aspectos a considerar para seleccionar el componente arbóreo:

**Adaptación:** Este concepto certifica a las condiciones mínimas que el árbol requiere para lograr un estándar de mejora y un potencial productivo; habitualmente las variables a tener en cuenta son: altura sobre el nivel del mar, precipitación, temperatura y las características físico-químicas del suelo.

**Inventario de los árboles en la finca:** se hizo el inventario de los árboles más

caracterizado de la finca, fueron identificados con el apoyo de un experto forestal, con un buen conocimiento en las especies presente en la finca.

$N_i$ =Número de individuos de la especie  $i$ ;  $p_i$ = abundancia proporcional de la especie  $i$  ( $p_i = n_i/N$ ) (Cuadro. 1).



(Rivera, 2022)

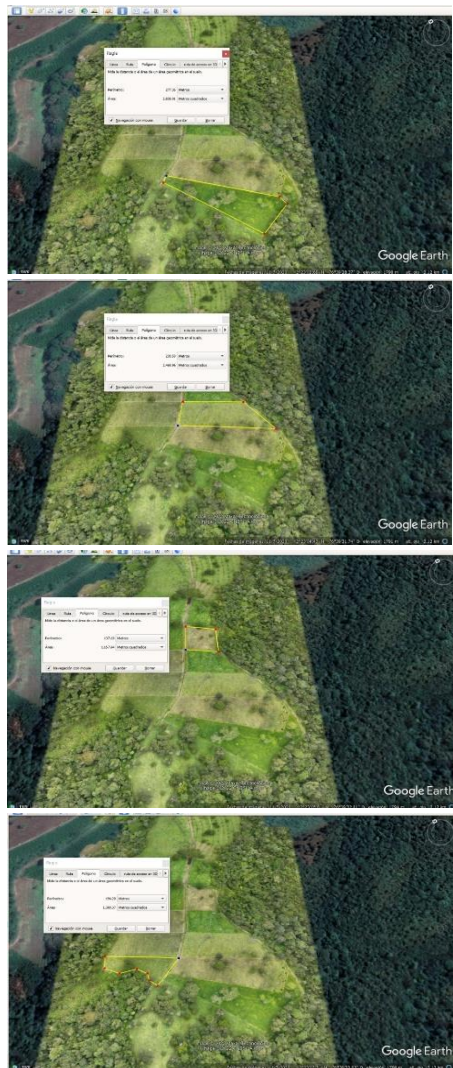
Especies	Nombre común	Uso	Numero de individuo N	$p_i$	$p_i^2$	$p_i^2/N$
<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto	Suelo	30	0,068	-0,182	0,005
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino	Sombrio	20	0,045	-0,140	0,002
<i>Psidium guajaba</i> L.	guayabo	Suelo	32	0,072	-0,190	0,005
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	(Lechero rojo)	Suelo	19	0,043	-0,135	0,002
<i>Inga</i> spp	Guano	Suelo, sombrio	24	0,054	-0,158	0,003
<i>Giricidia sepium</i>	Mataratón	Aire, forraje	45	0,101	-0,232	0,010
<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de Oro	Aire	104	0,234	-0,340	0,055
<i>Genipa americana</i>	jigua	Suelo	12	0,027	-0,098	0,001
<i>Calliandra trinervia</i>	Carbonero	Sombrio	26	0,059	-0,166	0,003
<i>Viburnum triphyllum</i>	Garrocho	Sombrio	23	0,052	-0,153	0,003
<i>Smilax pyramidalis</i>	Árboloco	Aire y Forraje	45	0,101	-0,232	0,010
<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	Suelo	30	0,068	-0,182	0,005
<i>Erythrina edulis</i>	Chachafrato	Suelo Forraje	23	0,052	-0,153	0,003
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Aire	11	0,025	-0,092	0,001
<b>Sumatoria</b>			<b>444</b>	<b>1,000</b>	<b>-2,452</b>	<b>0,107</b>
					-1	
H (Shannon)					2,452	
D (Simpson)						9,376

**Número de especies: 14**  
**Numero de individuo (N): 444**

Cuadro 1. Inventario de los árboles presente en la finca (Excel)

### 3.4. Método de recolección de datos

Para la recolección de datos para la caracterización de los árboles presente en la finca, determinando la función de cada árbol se delimitaron por potreros, los cuales son 17. (Fotos). (Rivera, 2022). Dron.









#### 4. RESULTADO

La evaluación de los árboles se realizó de la siguiente manera, se realizó mediante interacciones silvopastoril.

1. Aportes nutrientes al suelo.
2. Ayudan con la regulación del aire.
3. Nutrición animal.
4. Sombrío como se evidencia en el Diagrama 2.

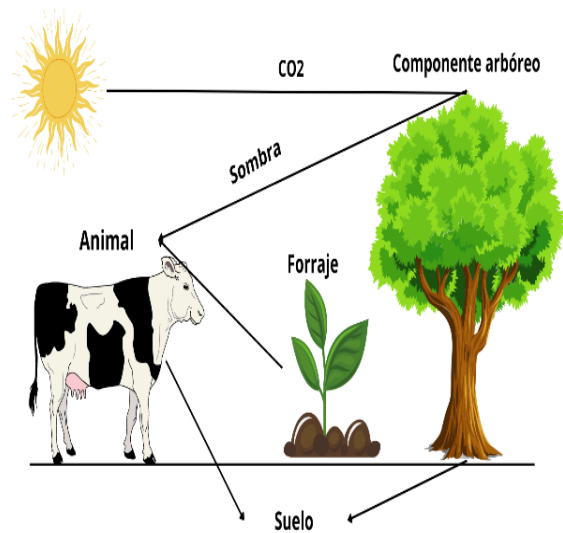


Diagrama 2. Interacción de un sistema silvopastoril (Canva).

Se sembraron de la siguiente manera:

**Cercas vivas:** Se sembró árboles a una distancia de 3-4 metros en las cercas de alambre de púas; la función de estos árboles es fijar nitrógeno, aporte de forraje y sombra al ganado. Cuadro 2.

Componente arbóreo	Familia	Nombre común
<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Papilionaceae</i>	Matarratón
<i>Tithonia diversifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	Botón de Oro
<i>Trichanthera gigantea</i>	<i>Acanthaceae</i>	Nacedero
<i>Psidium guajaba</i>	<i>Papilionaceae</i>	Guayabo
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euforbiaceas	Lechero rojo
<i>Eucalyptus</i> sp	Mirtáceas	Eucalipto
<i>Smallanthus pyramidalis</i>	asteráceas	Arboloco

Cuadro. 2. Componentes arbóreos para evaluar (Excel).

**Matarratón:** El matarratón es una leguminosa arbórea de extenso repartimiento geográfico, elevada producción, alto valor alimenticio y gran aceptación por parte del ganado. (Ganadero, 2019)

**Botón de Oro:** El botón de oro se ha convertido en un arbusto que ayuda a contribuir al medio ambiente, pues al ser consumido por los bovinos, estos terminan produciendo menos gases efecto invernadero. (CoNtextoganadero, 2020).

**Nacedero:** El nacedero se utiliza como fuente de forraje gracias a su digestibilidad, elevado contenido de proteína y la buena aceptación por parte de bovinos, ovinos, porcinos y aves. En los sistemas silvopastoriles, este cumple

una función importante dentro de los banco de forrajes. (CoNtextoganadero, 2020).

**Guayabo:** Se usa como planta forrajera para cría de animales.

**Lechero rojo:** se identifica muy fácilmente por el fuste de complexión recta, con abundantes ramas y follaje formando excelente copa de representación estratificada brindando excelente sombra. (Naturum, 2021)

**Eucalipto:** Según La FAO, el eucalipto se encuentra en más de 90 países en donde es usado como reforestador ante el aumento de la tala de bosques. Crece rápido y su madera es utilizada en varios segmentos de la economía global. (ganadero, Eucalipto es altamente demandado en el mundo, 2018)

**Arboloco:** Es ideal en sistemas silvopastoriles, SSP, porque tiene una madera de excelente calidad y ofrece protección a forrajes y cultivos. (ganadero, El arboloco, un árbol que protege los pastos de las heladas, 2016)

## 5. DISCUSIÓN

Se registraron un total de 444 individuos, pertenecientes a 14 especies en un área de muestreo de 70,5 ha. Se observó la dominancia de la especie *Tithonia diversifolia* (104), *Gliricidia sepium* (45), *Psidium guajaba* L. (32), *Eucalyptus* sp (30), *Trichanthera gigantea* (30). Figura 1.

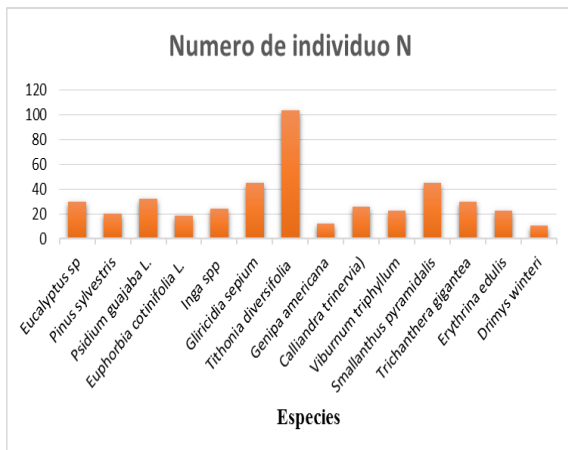


Figura 1: Composición Arbórea.

Según (Shannon, 2006) La Diversidad en la Finca es baja con un 2,452, por eso se evaluarán 7 especies de árbol, donde estos ayudan a la sostenibilidad ganadera de la finca de la Fundación Universitaria de Popayán, mejoraran significativamente la disposición de la dieta que se le oferta al animal, mediante la composición de gramíneas y leguminosas, coexistiendo estas últimas soberanamente apetitosas en proteína y fibra que el animal logra provocar y convertir leche, Potencialmente, reparan la disponibilidad y disposición de alimentos para el ganado en cualquier periodo del año, permiten diversificar la producción ganadera y desarrollar los ingresos y el bienestar de las familias, mejorar el aforo de carga animal por hectárea, de forma que la productividad animal, declaran ingresos incorporados aparte de la ganadería, como la posibilidad de conservar especies arbóreas maderables que en un lapso de tiempo se podrán recolectar y distribuir, Las raíces de los árboles enlazan el suelo y evitan su arrastre por las corrientes de agua durante y después de las lluvias.

Los árboles proporcionan sombra para el ganado, con lo cual el ganado se concibe superior y provoca más por la frescura de la sombra bajo los árboles, Las raíces de los árboles eliminan nutrientes de las capas de suelo a mayor depresión, y prontamente se concentran en las capas superficiales mediante la caída de las hojas y mejoran su productividad.

## 6. CONCLUSIÓN

- De acuerdo con la evaluación del aporte de la ganadería sostenible de la componente arbórea se convierten en herramientas claves para el fortalecimiento de los suelos permitiendo sostenibilidad en los sistemas para la adquisición de prácticas frente a inexactitudes encontradas dentro del procedimiento de la valoración, y apreciaciones logradas durante el proceso de evaluación que obtuvo, el resultado de la puntuaciones es menores según el índice de Shannon respectivas recomendaciones con el fin de mejorar el proceso en fortalecimientos de los suelo
- Los árboles son muy importantes en las fincas ganaderas, porque ayudan a mejorar la regulación del aire, agua y suelos generando mayor diversidad en la finca, además de incrementar la economía al propietario.
- La diversidad de árboles en el área de estudio es baja, por lo

tanto, si es necesario realizar habilidades eficientes para el mejoramiento que aumenten la prestación de bienes ambientales biodiversidad, suelo, agua y retención de carbono para obtener más eficacia de la finca.

- Es posible mejorar la eficiencia productiva de los potreros más fértiles y aptos para la ganadería a través de sistemas silvopastoriles y un manejo adecuado de los animales.
- Se recomienda conservar los componentes arbóreos de la finca, ya que aún mantienen especies muy importantes.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- CoNtextoganadero. (2020). *El botón de oro como alimento para reducir gases de efecto invernadero*. CoNtextoganadero.
- FAO. (2012). *Ganadería Mundial*. De La ganadería en la seguridad.
- FAO. (2013). *Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe*.
- FAO. (2016). *Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad alimentaria Mundial.
- FAO. (2018). *Ganadería y Deforestación. Políticas pecuarias*.
- FAO. (2022). *La ganadería y el medio ambiente*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Ganadero, C. (2014). *Responsabilidad Social en la ganadería, compromiso desde 1994*. CONtextoganadero.
- ganadero, C. (2016). *El arboloco, un árbol que protege los pastos de las heladas*. CONtextoganadero.
- ganadero, C. (2018). *Eucalipto es altamente demandado en el mundo*. CONtextoganadero.
- Ganadero, C. (2019). *Establecimiento del matarratón en sistemas silvopastoriles*. CoNtextoganadero.
- Gaviria, y. o. (2012). *IMPLEMENTACIÓN DEL COMPONENTE ARBOREO EN UNA FINCA LECHERA*.
- Gonzales, K. (2018). *Por que debes tener árboles en los potreros*. Zoovet es mi pasión.
- Gonzales, K. (2021). *¿Por qué debe tener árboles en los potreros?* Zoovet.
- Muñoz, G. (2019). *Ganadería sostenible: el reto de disminuir la contaminación aumentando la productividad*. Hablemos de sostenibilidad y cambio climático.

Naturum. (2021). *Árbol de Canelo*. NATURUM.

Rivera, E. (2022). *Google Earth Pro*. Google Earth.

Ruiz & Janica. (2012). *EFFECTOS AMBIENTALES Y SOCIO-ECONÓMICOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GANADERO CON ENFOQUE AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE Y EL SISTEMA TRADICIONAL, IMPLEMENTADOS EN LAS*. Pontificia Universidad Javeriana de Bogota.

Shannon. (2006). *BIODIVERSIDAD: INFERENCIA BASADA EN EL ÍNDICE DE SHANNON Y LA RIQUEZA*. caracas: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&nr=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&nr=iso).

Slusser. (2014). *Ganadería sostenible: Una introducción a los sistemas silvopastoriles*. : Environmental Leadership & Training Initiative.

Villanueva, C., Tobar, D., Ibrahim, M., Casasola, F., Barrantes, J., & Arguedas, R. (2006). *Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas*. *Agroforestería en las Américas* N° 45 2006.

Se incluyen las fotos de la finca y de los árboles presentes en la zona de estudio (Fuentes propias)



## 8. ANEXO

