

Hatos ganaderos tradicionales
de Paz de Ariporo:

grandes reservorios de agrobiodiversidad en la Orinoquia

Thomas Walschburger y Francisco Castro





©The Nature Conservancy (TNC) – Colombia
www.nature.org

Claudia Vásquez Marazzani

Directora General – The Nature Conservancy Colombia

Andrés Zuluaga Salazar

Director de Conservación – The Nature Conservancy Colombia

EQUIPO INTERNO – TNC COLOMBIA

Fernando Leyva Pinzón – Líder Paisaje Icónico Orinoquía

Thomas Walschburger – Asesor Senior de Ciencias

Antonio Solarte Sánchez – Líder de Sistemas Productivos Sostenibles

Vanessa Ardila Rodríguez – Especialista en Sistemas Productivos Sostenibles, Orinoquía

Nelsa de la Hoz Melo – Especialista en Comunidades Locales y Pueblos Indígenas, Orinoquía

Cristhian Aguirre Herrera – Periodista de Conservación

COMITÉ DE LA CARTA DEL PAISAJE GANADERO DE SABANA INUNDABLE

Zora Danella Abril Giraldo – Presidenta

Bibiana Torres – Vicepresidenta

Diana Vargas – Secretaria

Hildebrando Pidiache – Suplente secretario

Esperanza Magaly Perales – Tesorera

Miguel Ochoa – Tesorero suplente

Wilson Molina – Veedor fiscal

Bertha Abril Berroterán – Líder Representante

Marco Julio Fernández Méndez – Líder Representante

Hermes Romero Vidal – Líder Representante

Ana María Romero Hernández – Líder Representante

Eduardo Cisneros – Líder Representante

SUBCOMITÉ DE BIODIVERSIDAD

Harold Benavides, Ciro Guarín, Luis Eduardo Arenas, Jimmy Cuevas Helena Guarín, Criselina Burgos

Fernando Ramírez, Victoriano Hernández, María Helena Saldarriaga, Rubel Delgadillo, Jesús Tumay

José Abril, Miguel Vargas, Ismael Girón y Maryori Jara

AUTORES Y EDITORES:

Thomas Walschburger

Francisco Rodríguez

DIAGRAMACIÓN

Camila Rogelís – MP Comunicaciones

Agradecimientos

Agradecimientos y reconocimiento especial al trabajo y aportes de las personas de las veredas que hacen parte de la Carta del Paisaje Ganadero de la Sabana Inundable de Paz de Ariporo y que participaron en los talleres de agrobiodiversidad; así como en los recorridos y actividades de campo desarrollados en el territorio:

En la vereda Montañas del Totumo, a Bertha Abril y su familia, del predio La Realidad; a doña Libia y doña Mafelina Tumay Antipara del predio La Bacana; a la señora Yolanda González y su familia del predio El Yarumal; y a doña Filonila Benavides y su familia del predio... En la vereda La Candelaria, a la señora Criselina Burgos y su familia del predio El Santuario; y a don Argemiro Forero Gualdrón y su familia, de la finca La Reina.

En la vereda Caño Chiquito, a don Ramiro Téllez y su familia, de la RNSC Aves d'Jah; a don Ramón Salcedo y su familia, del predio Casimena; a doña Adalia Pérez Rincón y su familia, del predio El Trompillo; y a la familia Umaña García del Hato El Sinaí. Así mismo al liderazgo de Wilson Molina y Mauricio Cetina Ojeda en el acompañamiento a los procesos comunitarios desde la Junta de Acción Comunal.

En la vereda Normandía, a la señora María del Carmen Perales y sus hijos Miller Franco Perales, Fredy Yamid Franco Perales 'Fierro Negro' y Luis Eduardo Franco Perales 'FraPar' del predio La Fortuna; y a la familia Braidy los predios de Miramar y El Vergel. En la vereda Las Guamas, al señor Helmer Sánchez Sepúlveda "Cotan" y su esposa Nancy Fernández Castañeda en el predio La Posada del Rey. En la vereda La Colombina, a la señora Esperanza Perales y su familia del predio El Porvenir. En la vereda Centro Gaitán, nuevamente a don Hernán Braidy y su familia de los predios de Las Taparas, Chaparrito y Mata de Agua. En la vereda El Alcaraván a don Carlos Alexi Hernández Pelayo y su familia del predio El Rubí.

A Leydy Bibiana Torres Sogamoso por su trabajo de liderazgo social, a Jesica Mildred Torres, Eduardo de Dios García y Dumar Méndez por su guianza en los recorridos y actividades de campo y por sus activas contribuciones al fortalecimiento del territorio y la conservación de la biodiversidad. A Yireth Cetina Turizo, como parte de una nueva generación comprometida con el rescate de la biodiversidad, por su amor hacia los animales silvestres y domésticos y por su participación activa en el cuidado de las sabanas inundables.

CITA DE LA OBRA

The Nature Conservancy (TNC) Colombia & Comité de la Carta del Paisaje Ganadero de la Sabana Inundable de Paz de Ariporo. 2026. *Hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo: grandes reservorios de agrobiodiversidad en la Orinoquía. Bogotá D.C., Colombia.*

Índice Informe

Agrobiodiversidad y Sostenibilidad

1. RESUMEN

- 1.1. **Contexto y Alcance:** El Llano vivo
- 1.2. Nuestra metodología y la cosecha
- 1.3. En clave de conservación
- 1.4. ¿Qué proponemos para la conservación?

2. INTRODUCCIÓN GENERAL AL CORAZÓN DE LOS LLANOS ORIENTALES

3. MARCO CONCEPTUAL: AGROBIODIVERSIDAD, SISTEMAS GANADEROS TROPICALES Y GANADERÍA DE CONSERVACIÓN

- 3.1. ¿De qué hablamos cuando hablamos de agrobiodiversidad?
- 3.2. Veredas de Paz de Ariporo como Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM)
- 3.3. El legado llanero en la ganadería: ganadería tradicional y ganadería de conservación
- 3.4. Ganadería llanera como aliada de la biodiversidad

4. EL ÁREA DE ESTUDIO: PAZ DE ARIPORO, CASANARE

- 4.1. ¿Dónde está y cuál es su extensión?
- 4.2. Características climáticas e hidrológicas
- 4.3. Suelos e impacto en la vegetación
- 4.4. Mosaico ecosistémico
- 4.5. Realidad social y económica de Paz de Ariporo

5. LO QUE QUEREMOS LOGRAR

6. METODOLOGÍA

- 6.1. El enfoque detrás del estudio
- 6.2. Área de estudio y selección de veredas
- 6.3. Revisión bibliográfica, bases de datos y validación taxonómica
- 6.4. Encuentros con el conocimiento llanero
- 6.5. Validación de nombres y especies
- 6.6. Categorización de usos y funciones ecológicas
- 6.7. Análisis de datos
- 6.8. Las fronteras del estudio



7. RESULTADOS SOBRE LA AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL

- 7.1.** Diversidad vegetal con raíz local
- 7.2.** Los ecosistemas como reservorios de diversidad
- 7.3.** Topocheras y huertos caseros: reservorios de agrobiodiversidad doméstica
- 7.4.** Funciones ecológicas: más allá del uso humano directo
- 7.5.** La multifuncionalidad de las especies: diversidad de usos tradicionales
- 7.6.** Una farmacia del corazón del Llano
- 7.7.** Usos alimentarios: diversidad y seguridad alimentaria
- 7.8.** Especies utilizadas como sombrío
- 7.9.** Especies con potencial

8. AGROBIODIVERSIDAD FAUNÍSTICA Y RAZAS CRIOLLAS DEL SISTEMA GANADERO LLANERO

- 8.1.** Diversidad y funciones ecológicas de la fauna silvestre
- 8.2.** Razas criollas y patrimonio genético animal
- 8.3.** Servicios ecosistémicos del sistema ganadero tradicional

9. LA IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL LLANERO

- 9.1.** El calendario ecológico tradicional: “Leer la sabana”
- 9.2.** Indicadores biológicos de predicción climática
- 9.3.** Manejo del fuego: ciencia ancestral

10. LO QUE REVELAN LOS HALLAZGOS

- 10.1.** La ganadería que produce y conserva
- 10.2.** Agrobiodiversidad como base de resiliencia territorial
- 10.3.** La agrobiodiversidad y patrimonio sociocultural
- 10.4.** La sabana es una como entidad viva de la cultura llanera
 - 10.4.1.** Relación espiritual con el territorio
 - 10.4.2.** Otros elementos que fortalecen la identidad llanera y la importancia de la agrobiodiversidad
 - 10.4.3.** Erosión del conocimiento tradicional: causas estructurales
- 10.5.** Amenazas emergentes y necesidad de políticas de transición sostenible
- 10.6.** Agrobiodiversidad y políticas públicas
- 10.7.** Enfoque de soluciones basadas en naturaleza (NbS)

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

- 11.1.** Conclusiones del estudio
- 11.2.** Las rutas recomendadas
- 11.3.** Lo que el llano nos está diciendo

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01

Informe Resumen



Resumen Informe

1.1

CONTEXTO Y ALCANCE: EL LLANO VIVO

El municipio de Paz de Ariporo, en el departamento de Casanare, alberga uno de los paisajes ganaderos más representativos del llano colombiano,

donde la tradición productiva, la biodiversidad y la cultura confluyen en un sistema socioecológico de alto valor. Este estudio documenta y analiza la agrobiodiversidad presente en los hatos ganaderos tradicionales, destacando sus funciones ecológicas, su contribución a la sostenibilidad y su relevancia para los procesos de conservación territorial en la Orinoquia.

Resumen Informe

1.2

NUESTRA METODOLOGÍA Y LA COSECHA

A través de una revisión documental exhaustiva, la validación taxonómica rigurosa de especies y la incorporación sistemática de conocimiento local proveniente de sabedores y productores llaneros mediante talleres participativos, se registraron:

(1) 955 especies de plantas vasculares, agrupadas en 132 familias y 544 géneros, incluyendo 162 especies cultivadas en topocheras (huertos tradicionales), con 894 usos documentados y múltiples funciones ecológicas esenciales para el sistema;

(2) una diversidad faunística de aproximadamente 350 especies de vertebrados, incluyendo 230 especies de aves, 60 de mamíferos, 35 de reptiles y anfibios, y 25 de peces, además de numerosos invertebrados con funciones ecológicas clave; y

(3) un importante acervo de razas criollas bovinas (Casanareño, Sanmartinero, Romosinuano), equinas (caballo criollo llanero) y porcinas (cerdo criollo) adaptadas al ecosistema de sabana, que representan siglos de coevolución con el ambiente.



Resumen Informe

1.3

EN CLAVE DE CONSERVACIÓN

Los resultados evidencian que los hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo constituyen reservorios activos de biodiversidad y proveen servicios ecosistémicos esenciales —regulación hidrológica, reciclaje de nutrientes, polinización, control biológico y secuestro de carbono— que sostienen la resiliencia ecológica y económica del territorio. Estos sistemas funcionan como corredores de conectividad entre áreas protegidas y mantienen procesos ecológicos comparables a los de reservas naturales.

Resumen Informe

1.4

¿QUÉ PROPONEMOS PARA LA CONSERVACIÓN?

El documento propone reconocer estos sistemas como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM), en línea con la iniciativa de la FAO, y consolidar políticas de manejo sostenible basadas en naturaleza, con incentivos específicos para productores que mantengan prácticas tradicionales compatibles con la conservación de la agrobiodiversidad.

Palabras clave: agrobiodiversidad, ganadería de conservación, ganadería sostenible, Llanos Orientales, Casanare, Paz de Ariporo, razas criollas, servicios ecosistémicos, SIPAM, conocimiento tradicional, Orinoquía.



02

Introducción **General**





Introducción general

AL CORAZÓN DE LOS LLANOS ORIENTALES

Los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela forman parte de una extensa ecorregión de sabanas tropicales que cubren cerca de 38 millones de hectáreas y constituyen uno de los paisajes naturales más amplios, diversos y culturalmente ricos del continente.

diversos y culturalmente ricos del continente. Estas sabanas, caracterizadas por un marcado pulso de inundación-sequia que estructura todos los procesos ecológicos, albergan ecosistemas de alta productividad biológica y un mosaico de hábitats —sabanas secas e inundables, bosques de galería, morichales y humedales— que sostienen una notable biodiversidad y una compleja red de interacciones ecológicas (Sarmiento, 1983; Vera, 2016; Rodríguez et al., 2020).

Históricamente, la ganadería extensiva tradicional ha coexistido con la biodiversidad nativa, conformando un modelo de uso del suelo que integra funcionalmente los ecosistemas naturales al sistema productivo, en lugar de eliminarlos. En el paisaje llanero, el ganado, el fuego, el agua y la vegetación han interactuado durante siglos bajo dinámicas de manejo que han dado lugar a sistemas socioecológicos resilientes (Machado, 2002; López, 2020; Chaves et al., 2023).

Sin embargo, durante el siglo XX y las primeras décadas del XXI, la región de los Llanos colombianos ha experimentado transformaciones aceleradas. La expansión de la agricultura industrial (arroz, soya, palma africana), la introducción de razas bovinas exóticas (Brahman, Nelore, Gyr) y el uso intensivo de insumos externos han modificado parcialmente el paisaje. Aproximadamente el 20% de las sabanas naturales de la región han sido convertidas a agricultura intensiva o ganadería altamente tecnificada (IDEAM, 2023; López, 2020; MapBiomass Llanos, 2024). Esta transformación ha sido especialmente intensa en municipios del sur y centro de Casanare, donde la agroindustria ha avanzado significativamente.

A pesar de estas transformaciones, en amplias zonas de sabanas naturales del norte del Casanare —particularmente en Paz de Ariporo— la ganadería tradicional se mantiene como práctica predominante en aproximadamente 60–70% del territorio municipal, combinando producción con conservación. Estos sistemas se basan en el conocimiento ancestral de los llaneros sobre los ciclos naturales, el manejo del fuego, la rotación de potreros y la adaptación a la estacionalidad extrema, mostrando que es posible producir sin degradar y conservar biodiversidad dentro de paisajes productivos (Andrade et al., 2019; Trujillo & Díaz-Pulido, 2021).

La agrobiodiversidad, entendida como la diversidad biológica asociada a los sistemas agrícolas, pecuarios y forestales, constituye la base de esta sostenibilidad. Incluye no solo las especies cultivadas y domesticadas, sino también las especies silvestres que interactúan con ellas y los conocimientos, prácticas y valores culturales que las sustentan (Altieri & Nicholls, 2020; Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

En un contexto global de crisis climática, pérdida acelerada de biodiversidad y erosión cultural, la preservación de la agrobiodiversidad adquiere un papel estratégico. Su conservación no es solo un imperativo ecológico, sino una garantía de resiliencia y soberanía alimentaria para las comunidades rurales, así como un repositorio de opciones adaptativas frente a futuros escenarios de cambio ambiental.

El presente estudio busca documentar, valorar y difundir el papel que desempeñan los hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo en la conservación de la agrobiodiversidad, como ejemplo de equilibrio entre producción, cultura y naturaleza. Los resultados se enmarcan dentro del proceso de fortalecimiento de la propuesta del SIPAM (Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial) para este municipio, destacando su potencial como modelo replicable de ganadería sostenible basada en la naturaleza.



03

Marco Conceptual



Marco conceptual:

AGROBIODIVERSIDAD, SISTEMAS GANADEROS TROPICALES Y GANADERÍA DE CONSERVACIÓN

3.1

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE AGROBIODIVERSIDAD?

El concepto de agrobiodiversidad surge del reconocimiento de que los sistemas productivos rurales constituyen ecosistemas culturales donde la diversidad biológica, el conocimiento tradicional y las prácticas agrícolas interactúan en un equilibrio dinámico (FAO, 2020), más que espacios de simple extracción de recursos. Comprende la variabilidad genética, de especies y de ecosistemas asociados a la agricultura, la ganadería y los usos tradicionales de la tierra, así como las interacciones ecológicas que sustentan la producción y la resiliencia (Altieri, 2004; Brush, 2008).

Desde la perspectiva de la agroecología, la agrobiodiversidad cumple funciones esenciales:

- Favorece la estabilidad ecológica mediante la diversidad de especies que amortiguan perturbaciones climáticas, bióticas y antrópicas.
- Mejora la eficiencia energética y nutricional del sistema, al integrar ciclos naturales de nutrientes, polinización y control biológico, reduciendo la dependencia de insumos externos.
- Sustenta la resiliencia socioecológica, al permitir a las comunidades adaptarse a variaciones climáticas, plagas emergentes y fluctuaciones económicas sin colapsar (Altieri & Nicholls, 2020; Gliessman, 2015).

En los sistemas ganaderos tropicales, la agrobiodiversidad se manifiesta en varios niveles complementarios:

- Flora forrajera y arbórea, que sostiene la alimentación animal terrestre y acuática, protege los suelos, mantiene la cobertura vegetal y regula el microclima.

• Fauna silvestre y doméstica, que contribuye a los procesos ecológicos fundamentales: dispersión de semillas, polinización, control natural de plagas, reciclaje de nutrientes.

• Razas bovinas, equinas y porcinas locales adaptadas, resultado de siglos de coevolución entre los animales domésticos y su entorno, con características únicas de rusticidad, eficiencia reproductiva y resistencia a enfermedades.

Prácticas culturales y saberes tradicionales, que regulan el uso del fuego, el agua, la movilidad del ganado y el manejo adaptativo según señales naturales (Vera, 2016; Rippstein et al., 2001).

Este enfoque permite comprender que la ganadería tradicional del llano no es simplemente una actividad productiva, sino un sistema complejo de manejo del paisaje que combina objetivos económicos, ecológicos y culturales de manera integrada. En este sentido, los hatos llaneros funcionan como mosaicos agroecológicos, donde los potreros, los relictos de bosque, los caños y los morichales forman una matriz funcional que mantiene los flujos ecológicos y la diversidad biológica a escala de paisaje (Andrade et al., 2019; WWF, 2024).



3.2

VEREDAS DE PAZ DE ARIPORO COMO SISTEMA IMPORTANTE DEL PATRIMONIO AGRÍCOLA MUNDIAL (SIPAM)

La FAO (2020) destaca que los sistemas agrícolas tradicionales que integran agrobiodiversidad, cultura y manejo sostenible del territorio pueden ser reconocidos como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM o GIAHS por sus siglas en inglés: Globally Important Agricultural Heritage Systems). Estos sistemas representan paisajes excepcionales de belleza estética, que mantienen agrobiodiversidad única, conocimientos tradicionales valiosos, cultura y medios de vida resilientes.

Bajo esta visión, los hatos ganaderos de Paz de Ariporo cumplen los cinco criterios fundamentales de elegibilidad SIPAM:

- a.** Larga historia de co-adaptación entre sociedad y ecosistema.
- b.** La ganadería tradicional llanera tiene más de 300 años de presencia continua en el territorio, habiendo generado un sistema productivo profundamente adaptado a las condiciones extremas de la sabana (inundaciones prolongadas, sequías severas, suelos ácidos, alta radiación solar).
- c.** Diversidad biológica y genética vinculada al sistema productivo.
- d.** Como se documenta en este estudio: 955 especies vegetales registradas, más de 350 especies de fauna asociada y numerosas razas criollas de ganado bovino, equino y porcino con alto valor adaptativo y genético.
- e.** Conocimientos locales y prácticas tradicionales vigentes.

f. Manejo del fuego, rotación estacional del ganado, medicina veterinaria tradicional, lectura de señales naturales para predicción climática, calendario ecológico tradicional, entre otros saberes que se mantienen activos y se transmiten inter-generacionalmente.

g. Relevancia cultural y económica para la comunidad.

h. La identidad llanera —expresada en el joropo, las coplas, el trabajo a caballo, la gastronomía tradicional— está indisolublemente ligada a la ganadería y el paisaje de sabana. Económicamente, la ganadería tradicional es la base productiva de más del 60% de las familias rurales del municipio.

i. Potencial para inspirar modelos de desarrollo sostenible.

La experiencia de Paz de Ariporo puede servir como referente replicable para otros municipios de la Orinoquia y regiones de sabana tropical en América Latina y África, demostrando que producción y conservación pueden ser compatibles.

El reconocimiento SIPAM no solo confiere prestigio internacional, sino que abre oportunidades concretas de financiamiento para conservación, fortalecimiento del turismo de naturaleza y cultura, certificación de productos con valor agregado y participación en redes globales de aprendizaje sobre sistemas agrícolas sostenibles (Koochafkan & Altieri, 2011; FAO, 2018).



3.3

EL LEGADO LLANERO EN LA GANADERÍA: GANADERÍA TRADICIONAL Y GANADERÍA DE CONSERVACIÓN

Ganadería tradicional se refiere a los sistemas productivos extensivos característicos de los Llanos Orientales, basados en lo siguiente:

- Uso predominante de pastos nativos de sabana, con más de 67 especies de gramíneas nativas documentadas en este estudio, que conforman una “ensalada forrajera” diversa y nutritiva.
- Razas criollas o cruces con bajo nivel de introgresión genética, adaptadas a las condiciones locales y con menor requerimiento de insumos veterinarios.
- Manejo adaptativo según estacionalidad, con movilidad del ganado entre sabanas altas (bancos) y bajas (esteros) según el pulso de inundación-sequía.
- Integración funcional de ecosistemas naturales, manteniendo morichales, bosques de galería y matas de monte como parte integral del sistema productivo.
- Baja dependencia de insumos externos, con uso limitado de fertilizantes sintéticos, agroquímicos o alimentos concentrados.
- Transmisión intergeneracional de conocimiento ecológico local, que constituye la base para la toma de decisiones de manejo.

La ganadería de conservación, propuesta conceptual desarrollada por López (2020), es un enfoque de política

pública que plantea reconocer y valorar la ganadería tradicional como estrategia efectiva de conservación de sabanas naturales, al tiempo que mantiene la productividad y la identidad cultural. Este concepto propone:

- Incentivos económicos diferenciados (Pago por Servicios Ambientales - PSA, certificaciones de origen, sellos de calidad) para productores tradicionales que demuestren conservación activa de agrobiodiversidad.
- Reconocimiento legal explícito de las funciones de conservación que cumplen estos sistemas, equiparándolos en valoración a otras estrategias de conservación.
- Integración prioritaria a estrategias nacionales de biodiversidad, cambio climático y desarrollo rural sostenible.
- Promoción como modelo de soluciones basadas en naturaleza (Nature-based Solutions - NbS) que genera beneficios simultáneos para personas y ecosistemas.

Ambos conceptos están intrínsecamente relacionados: la ganadería de conservación es la institucionalización y valoración política de las prácticas de la ganadería tradicional. Mientras la ganadería tradicional describe el sistema empírico desarrollado por siglos, la ganadería de conservación propone el marco institucional para reconocerlo, protegerlo e incentivarlo.



3.4 GANADERÍA LLANERA COMO ALIADA DE LA BIODIVERSIDAD

La ganadería tradicional llanera es un modelo de producción extensiva que ha evolucionado en interacción estrecha con las condiciones ambientales del llano. Basada en el conocimiento empírico acumulado y en prácticas de manejo adaptativo transmitidas generacionalmente, esta forma de producción ha demostrado que la convivencia entre productividad económica y conservación de biodiversidad es posible y viable a largo plazo (López, 2020; Andrade et al., 2019).

A diferencia de los modelos intensivos que simplifican drásticamente el paisaje para maximizar producción a corto plazo, los sistemas tradicionales no eliminan la vegetación nativa; al contrario, la integran funcionalmente al sistema productivo. La estructura espacial de los hatos tradicionales incluye potreros amplios con árboles dispersos, cercas vivas, bosques de galería conservados, morichales protegidos y áreas de sabana no intervenida, lo que genera heterogeneidad del hábitat y favorece la presencia de flora y fauna diversa (Machado, 2002; Vera, 2016).

Los ganaderos locales reconocen empíricamente el papel del fuego, el agua y la sombra como reguladores naturales del sistema. En la época seca, las quemas controladas permiten la renovación de los pastos sin afectar la estructura del suelo ni eliminar especies leñosas resistentes, y el uso racional del fuego —transmitido generacionalmente mediante protocolos empíricos precisos— contribuye al mantenimiento del mosaico de sabana en diferentes estados sucesionales. Durante la temporada de lluvias, el ganado es trasladado estratégicamente a zonas altas (bancos), evitando el sobrepastoreo en áreas inundadas y favoreciendo la regeneración vegetal y la reproducción de fauna acuática (Trujillo et al., 2020).

Asimismo, la movilidad del ganado y la selección de potreros naturales reflejan un profundo conocimiento ecológico local

sobre la fenología de los pastos, la disponibilidad estacional de agua y forraje, y los requerimientos nutricionales del ganado en diferentes momentos del ciclo productivo. Estas prácticas, sumadas al uso de razas criollas adaptadas y la baja dependencia de insumos externos, reducen significativamente la presión sobre los ecosistemas y conservan la diversidad funcional del paisaje.

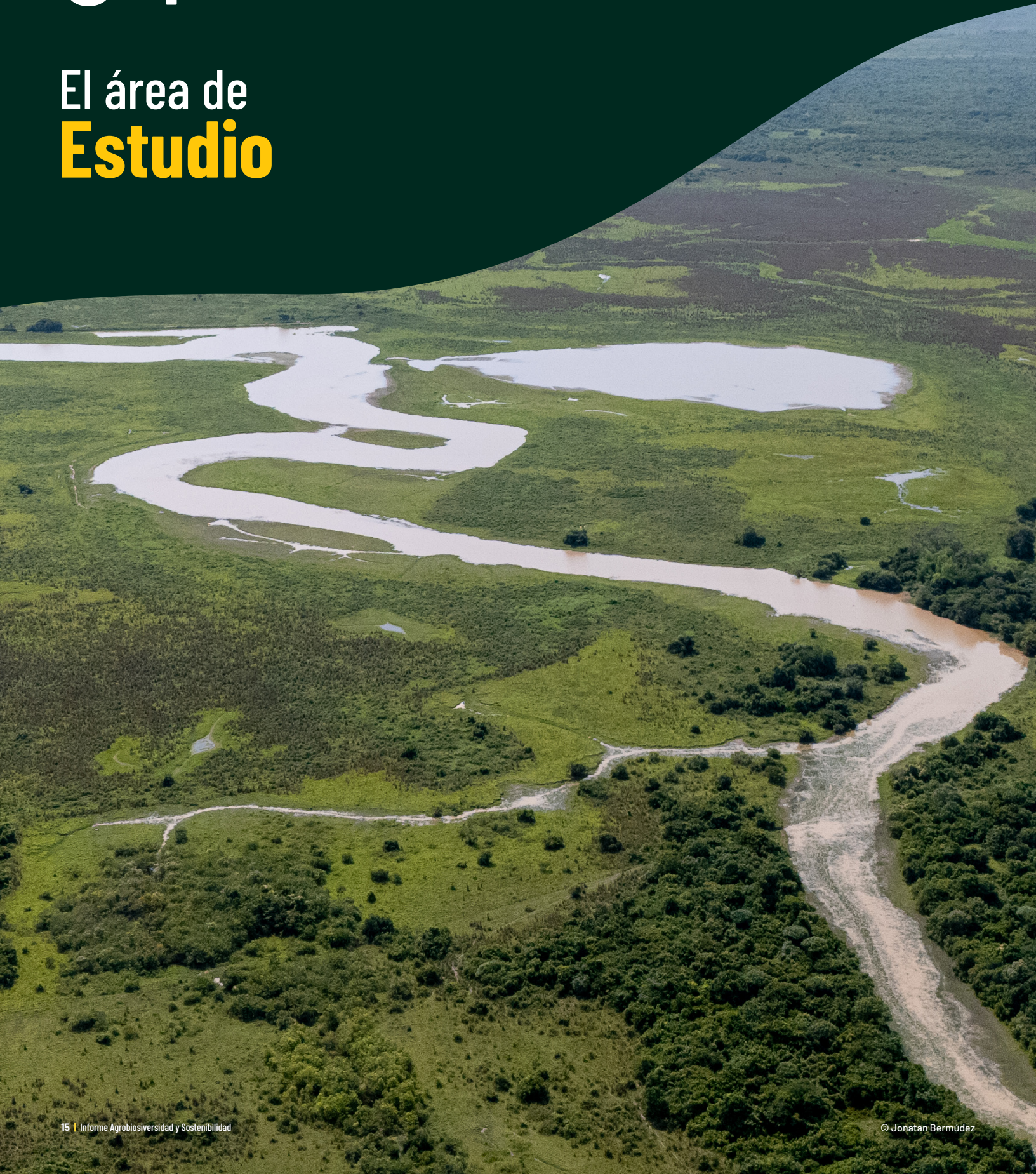
Varios estudios (FAO, 2020; Andrade et al., 2019; López, 2020) han identificado que los hatos tradicionales cumplen funciones ecológicas comparables a las de áreas protegidas formales, actuando como corredores efectivos de conectividad entre reservas naturales, parques nacionales y humedales del sistema del Orinoco. En Paz de Ariporo específicamente, los morichales y caños intermitentes funcionan como verdaderos ejes de conectividad ecológica que integran fauna, flora y procesos hidrológicos a escala regional.

Por su importancia ecológica, sociocultural y productiva demostrada, la ganadería tradicional del Casanare debe ser reconocida formalmente como un modelo de producción basada en naturaleza (NbS). Estos sistemas, al mantener la cobertura vegetal nativa y los procesos ecológicos fundamentales, contribuyen directamente a los objetivos nacionales de mitigación climática, conservación de la biodiversidad y seguridad alimentaria (IDEAM, 2023; WWF, 2024).

En síntesis, la agrobiodiversidad presente en los hatos ganaderos del Casanare es el resultado de un proceso histórico de interacción co-evolutiva entre naturaleza y cultura, donde los productores llaneros actúan como guardianes efectivos del paisaje y del conocimiento ecológico local que lo sostiene.

04

El área de **Estudio**





Ubicación geográfica y extensión

EL ÁREA DE ESTUDIO: PAZ DE ARIPORO, CASANARE

4.1

¿DÓNDE ESTÁ Y CUÁL ES SU EXTENSIÓN?

El municipio de Paz de Ariporo se localiza en el departamento de Casanare, en la región de la Orinoquía colombiana, entre las coordenadas 5°52'24" N y 71°53'24" O. Con una extensión de aproximadamente 13,800 km², es uno de los municipios más extensos de Colombia, representando cerca del 30% del área total del departamento de Casanare. Su cabecera municipal se encuentra a 300 metros sobre el nivel del mar, a una distancia de 87 km de Yopal, capital departamental.

El territorio municipal limita al norte con los departamentos de Arauca y Boyacá, al sur con los municipios de Hato Corozal y Trinidad, al oriente con Támara y al occidente con la cordillera Oriental. Esta posición estratégica lo convierte en un territorio de transición entre las zonas de piedemonte andino y las sabanas inundables del centro de los Llanos, configurando gradientes ambientales que enriquecen su diversidad ecosistémica.

Área de estudio SIPAM:

El área propuesta para designación SIPAM comprende aproximadamente

8,500 km²
(62% del territorio municipal),

delimitada según la Carta del Paisaje Ganadero desarrollada por la UPRA (2022), concentrándose en las zonas de ganadería tradicional más representativas y mejor conservadas del municipio.





4.2

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS

Paz de Ariporo presenta un régimen climático monomodal típico de las sabanas de la Orinoquia, caracterizado por:

- **Precipitación media anual:** Entre 1,800 y 2,500 mm, concentrada en un período de lluvias que se extiende de abril a noviembre, con picos máximos en mayo-junio y septiembre-octubre.
- **Temperatura promedio:** 26-28°C, con variaciones mínimas a lo largo del año (amplitud térmica anual <3°C), pero con amplitud diurna significativa.
- **Época seca:** Diciembre a marzo, conocida localmente como “verano llanero”, con déficit hídrico pronunciado que determina la fenología de las especies vegetales y las estrategias de manejo ganadero.

El municipio se caracteriza por un marcado pulso de inundación-sequía que constituye el factor estructurante fundamental de los procesos ecológicos y las estrategias productivas. Durante la época de lluvias, extensas áreas de sabana baja se inundan temporalmente, formando humedales estacionales que albergan alta biodiversidad y conectan funcionalmente los ecosistemas acuáticos y terrestres. En contraste, durante la sequía, el paisaje se transforma en sabanas secas con pastizales que entran en dormancia o senescencia, reduciendo drásticamente la disponibilidad de forraje.

El sistema hidrográfico del municipio

pertenece a la cuenca del río Orinoco y está conformado por numerosos caños (corrientes intermitentes y permanentes), entre los que destacan:

- **Río Ariporo:** Principal corriente del municipio, que atraviesa de occidente a oriente drenando gran parte del territorio.
- **Río Cravo Sur:** Límite natural con el municipio de Hato Corozal al sur.
- **Caños intermitentes:** Red extensa de drenajes estacionales que se activan durante las lluvias (e.g., Caño Aguaclara, Caño Duya, Caño Charte), fundamentales para la dispersión de fauna acuática y la conectividad de humedales.
- **Morichales:** Ecosistemas de humedal asociados a palmas de moriche (*Mauritia flexuosa*), que actúan como reservorios permanentes de agua y biodiversidad durante todo el año, funcionando como refugios críticos en época seca.



4.3

SUELOS E IMPACTO EN LA VEGETACIÓN

Los suelos de Paz de Ariporo son predominantemente Oxisoles y Ultisoles, característicos de regiones tropicales con alta pluviosidad y temperatura. Sus propiedades principales incluyen:

- **Alta acidez:** pH entre 4.0 y 5.5, resultado de intensos procesos de lixiviación que han removido bases durante millones de años.
- **Baja fertilidad natural:** Deficiencia marcada en fósforo disponible, calcio, magnesio y otros nutrientes esenciales para plantas no adaptadas.
- **Textura variable:** Desde arenosa en sabanas altas (bancos) hasta arcillosa en sabanas bajas (esteros), con variaciones en cortas distancias.
- **Alta saturación de aluminio:** Factor limitante principal para muchas especies vegetales cultivadas, pero al cual están adaptadas las especies nativas.
- **Drenaje contrastante:** Suelos bien drenados a excesivamente drenados en bancos, y suelos pobremente drenados o con drenaje impedido en bajíos, generando un mosaico edáfico que determina la distribución espacial de la vegetación.

Estas condiciones edáficas extremas

han seleccionado evolutivamente una flora altamente especializada, dominada por gramíneas nativas de los géneros

Trachypogon, Andropogon, Axonopus y Paspalum,

así como leguminosas fijadoras de nitrógeno

géneros Desmodium, Stylosanthes, Aeschynomene

y especies arbóreas tolerantes a la acidez y con raíces profundas capaces de acceder a nutrientes y agua en horizontes subsuperficiales.





4.4

MOSAICO ECOSISTÉMICO

El paisaje de Paz de Ariporo está conformado por un mosaico de ecosistemas interdependientes que funcionan como una matriz ecológica integrada cuyos principales componentes son:

- **Sabanas altas (bancos):** Áreas bien drenadas que no se inundan, situadas topográficamente más elevadas (desniveles de apenas 1-3 metros son suficientes en este paisaje plano), con suelos arenosos y vegetación dominada por gramíneas y arbustos aislados. Estas áreas son críticas como refugio para el ganado y la fauna durante inundaciones.
- **Sabanas bajas (bajíos o esteros):** Áreas inundables con suelos arcillosos de drenaje pobre, que albergan gramíneas adaptadas a anegamiento temporal (*Leersia*, *Hymenachne*, *Paspalum*) y alta diversidad de plantas herbáceas acuáticas y semiacuáticas. Durante la época de lluvias, funcionan como áreas de cría para peces y anfibios.
- **Bosques de galería:** Corredores continuos de vegetación arbórea que bordean caños y ríos, con alta diversidad florística (más de 200 especies arbóreas registradas) y funciones críticas: refugio de fauna, regulación hídrica, estabilización de márgenes, conectividad ecológica entre fragmentos de hábitat.
- **Morichales:** Humedales permanentes o semipermanentes dominados por la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*), que sostienen biodiversidad única (aves acuáticas, mamíferos, reptiles, peces) y proveen agua durante la época seca tanto para fauna como para uso humano.
- **Matas de monte:** Islas de vegetación arbustiva y arbórea dispersas en la sabana, que funcionan como refugios de fauna, bancos de semillas y núcleos de regeneración vegetal.



Esta heterogeneidad espacial es fundamental para entender la alta agrobiodiversidad documentada en este estudio, ya que cada ecosistema aporta especies específicas y cumple funciones ecológicas complementarias que se integran a escala de paisaje.





4.5

REALIDAD SOCIAL Y ECONÓMICA DE PAZ DE ARIPORO

Paz de Ariporo tiene una población aproximada de 38,000 habitantes (proyección 2025), con cerca del 60% residiendo en zona rural distribuida en más de 100 veredas. La economía local se basa fundamentalmente en:

Ganadería extensiva: Actividad predominante, con aproximadamente 400,000 cabezas de ganado bovino (principalmente razas cebuínas como Brahman y Nelore, aunque persisten núcleos importantes de razas criollas Casanareño y Sanmartinero). La ganadería genera más del 70% de los ingresos rurales y emplea directa o indirectamente a la mayoría de la población rural.

Agricultura de subsistencia: Cultivos de yuca, plátano, maíz y frutales en huertas familiares (topocheras), destinados principalmente al autoconsumo y mercados locales.

Actividades complementarias: Pesca artesanal en caños y lagunas durante la época de lluvias, extracción sostenible de productos forestales no maderables (fibras de moriche y corozo para artesanías, frutos silvestres) y, en menor medida, turismo de naturaleza emergente asociado a observación de fauna y cultura llanera.

La cultura llanera,

con sus tradiciones de trabajo a caballo (llanería), joropo, coplas, leyendas y conocimientos sobre el manejo del ganado y el paisaje, constituye un patrimonio inmaterial que se mantiene vigente y está íntimamente ligado a la agrobiodiversidad del territorio. Esta identidad cultural es un activo fundamental para el desarrollo de estrategias de turismo sostenible y valorización de productos con identidad territorial.



05

Lo que
Queremos lograr



Este estudio tiene como propósito central documentar y valorar la agrobiodiversidad presente en los hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo, Casanare, en el marco de la propuesta de designación como Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). Los objetivos específicos son:



Objetivos del estudio

LO QUE QUEREMOS LOGRAR

Objetivo 1: Realizar un inventario exhaustivo y caracterización taxonómica de la agrobiodiversidad vegetal presente en el área SIPAM del municipio de Paz de Ariporo, integrando fuentes bibliográficas científicas y conocimiento tradicional local.

Objetivo 2: Identificar y documentar las funciones ecológicas y usos tradicionales de las especies registradas, destacando su contribución a la sostenibilidad del sistema ganadero y a la provisión de servicios ecosistémicos esenciales.

Objetivo 3: Recuperar, sistematizar y promover el conocimiento tradicional sobre agrobiodiversidad entre las comunidades llaneras del Casanare, fortaleciendo la transmisión intergeneracional de saberes y prácticas sostenibles.

06

Metodología General



EL ENFOQUE DETRÁS DEL ESTUDIO

La caracterización de la agrobiodiversidad de Paz de Ariporo se realizó mediante un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos (inventarios taxonómicos, bases de datos) y cualitativos (talleres participativos, entrevistas semiestructuradas), reconociendo que la agrobiodiversidad es un fenómeno simultáneamente biológico y cultural que requiere metodologías integradas para su comprensión cabal.

El diseño metodológico se fundamentó en tres pilares complementarios:

- a.** Revisión exhaustiva de literatura científica y bases de datos de biodiversidad para construir un listado preliminar de especies potencialmente presentes;
- b.** Talleres participativos y recorridos de campo con sabedores locales para validar, ampliar y enriquecer el listado con conocimiento tradicional; y
- c.** Validación taxonómica rigurosa de todas las especies mediante consulta a especialistas y bases de datos actualizadas.

ÁREA DE ESTUDIO Y SELECCIÓN DE VEREDAS

El estudio se realizó en 16 veredas del municipio de Paz de Ariporo, incluidas en la Carta Ganadera aprobada para este municipio en el año 2023. Las veredas fueron seleccionadas mediante los siguientes criterios:

- (a)** Presencia activa de ganadería tradicional con más de 30 años de continuidad en el sistema de manejo;
- (b)** Existencia de sabedores locales reconocidos por la comunidad por su conocimiento sobre plantas, manejo del ganado y lectura del paisaje;
- (c)** Representatividad de los ecosistemas del mosaico paisajístico de Paz de Ariporo (sabanas altas y bajas, morichales, bosques de galería), para capturar la diversidad ambiental del municipio; y
- (d)** Accesibilidad logística durante los talleres, considerando restricciones estacionales de movilidad.

Estas 16 veredas representan aproximadamente el 30% del territorio propuesto como SIPAM (8,500 km²), pero fueron seleccionadas estratégicamente para maximizar la representatividad ecosistémica y cultural, más que la cobertura territorial exhaustiva. La selección priorizó calidad y profundidad de la información sobre extensión espacial.



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, BASES DE DATOS Y VALIDACIÓN TAXONÓMICA

Se realizó una búsqueda exhaustiva y sistemática en las siguientes fuentes:

Herbarios virtuales:

- Herbario Nacional Colombiano (COL)
- Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional (ICN-UNAL)
- Missouri Botanical Garden (TROPICOS)
- Royal Botanic Gardens, Kew (POWO)

Bases de datos globales:

- Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- Catalogue of Life
- Plants of the World Online (POWO-Kew)
- Tropicos - Missouri Botanical Garden

Literatura científica:

- Artículos sobre etnobotánica de la Orinoquia y específicamente del Casanare
- Estudios florísticos de sabanas colombianas y venezolanas
- Reportes técnicos de Corporinoquia, Instituto Humboldt, WWF Colombia

Documentos regionales:

- Estudios de Impacto Ambiental del sector petrolero y agroindustrial
- Planes de Manejo Ambiental de áreas protegidas
- Caracterizaciones ambientales previas del Casanare
- Tesis de grado de universidades nacionales y regionales (Universidad de los Llanos, Universidad Nacional)

Esta fase permitió compilar un listado preliminar de 687 especies potenciales para el área de estudio, que posteriormente fue contrastado, validado y ampliado significativamente con el trabajo de campo.



ENCUENTROS CON EL CONOCIMIENTO LLANERO

El componente central de la metodología fueron talleres participativos con portadores de conocimiento tradicional, realizados en dos fases temporales:

Fase 1 (mayo-julio 2024): Talleres exploratorios en la cabecera municipal de Paz de Ariporo para socialización del proyecto y levantamiento inicial de información.

Fase 2 (enero-marzo 2025): Talleres de profundización y validación de campo en 4 veredas representativas, con recorridos guiados por sabedores en diferentes ecosistemas.

Participantes totales: 44 personas, distribuidas así:

- Ganaderos tradicionales: 32 personas
- Sabedores/as de uso tradicional de plantas (medicina, alimentación): 8 personas
- Vaqueros y caporales con conocimiento profundo del territorio: 4 personas

Metodología de talleres:

Talleres 1 y 2 en Paz de Ariporo: Con base en la base de datos preliminar elaborada por Francisco Castro, se verificaron y ampliaron especies con ayuda de los sabedores, detallando sus contextos naturales (potreros, morichales, topocheras, bosques de galería), indicando nombres comunes locales, usos múltiples y observaciones ecológicas específicas.

Sesiones de diálogo estructurado: Conversaciones individuales o grupales sobre categorías temáticas de plantas (medicinales, forrajeras, maderables, ornamentales), prácticas de manejo asociadas y cambios percibidos en el paisaje durante las últimas décadas.

Colecta selectiva de muestras botánicas: Especímenes representativos fueron herborizados con apoyo directo de los sabedores para posterior identificación taxonómica especializada por botánicos de la Universidad del Llano y del Instituto de Ciencias Naturales.

Registro fotográfico sistemático: Documentación visual de especies en campo, ecosistemas representativos y prácticas tradicionales de manejo.

Preguntas orientadoras en talleres y visitas de campo:

- ¿Qué plantas conoce de esta zona/finca y para qué sirven?
- ¿Cuáles plantas utiliza para el ganado (forraje, medicina veterinaria, sombra)?



- ¿Qué plantas son alimento para la fauna silvestre?
- ¿Cuáles plantas ha visto desaparecer o disminuir en los últimos años?
- ¿Cómo aprendió este conocimiento y cómo lo transmite a las nuevas generaciones?
- ¿Qué cambios ha observado en el clima y la vegetación desde su juventud?

Consideraciones éticas

Todos los talleres y entrevistas se realizaron siguiendo los principios éticos de la International Society of Ethnobiology (ISE, 2006) y con consentimiento informado previo de los participantes. Se explicó claramente el propósito del estudio, el uso que se daría a la información y se solicitó autorización expresa para registro fotográfico y uso de nombres (cuando los participantes así lo autorizaron). Se garantizó que el conocimiento compartido sería utilizado exclusivamente con fines de conservación y reconocimiento cultural, sin fines comerciales.

6.5

VALIDACIÓN DE NOMBRES Y ESPECIES

Todas las especies reportadas (tanto en literatura como por sabedores locales) fueron sometidas a validación taxonómica rigurosa mediante:

Verificación de nombres científicos: Uso de bases de datos actualizadas (TROPICOS, POWO-Kew) para confirmar nomenclatura vigente y detectar sinonimias, dado que muchas especies han cambiado de nombre genérico en las últimas décadas debido a estudios filogenéticos.

Revisión por especialistas: Consulta con botánicos expertos de la Universidad de los Llanos del Instituto de Ciencias Naturales (ICN-UNAL) y del Herbario Nacional Colombiano para familias taxonómicamente complejas (especialmente Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae) y casos taxonómicamente ambiguos.

Depuración de registros: Eliminación de duplicados, corrección de errores ortográficos en nombres científicos y exclusión de registros sin sustento documental o sin especímenes de respaldo.

Este proceso garantizó la confiabilidad científica del listado final de 955 especies, asegurando que cada registro corresponda a una entidad taxonómica válida y correctamente identificada.



CATEGORIZACIÓN DE USOS Y FUNCIONES ECOLÓGICAS

Para cada especie registrada, se documentaron de manera sistemática las siguientes categorías de información:

Categorías de uso directo:

- **Alimentario:** Frutos, hojas, tubérculos, semillas para consumo humano
- **Medicinal humano:** Indicaciones terapéuticas específicas documentadas
- **Medicinal veterinario:** Tratamiento tradicional de enfermedades del ganado
- **Forrajero:** Consumo directo por ganado bovino, equino o porcino
- **Maderable y construcción:** Vigas, postes, cercas, construcción de viviendas y corrales
- **Ornamental:** Uso estético en jardines, patios y espacios domésticos
- **Artesanal:** Fibras, tintes, utensilios, cestería
- **Combustible:** Leña para cocción y calefacción

Funciones ecológicas:

- **Provisión de néctar:** Para abejas melíponas nativas, *Apis mellifera* introducida y otros polinizadores (mariposas, colibríes, murciélagos)
- **Producción de frutos para fauna:** Aves frugívoras, mamíferos, peces, reptiles
- **Fijación de nitrógeno:** Leguminosas con nódulos radiculares que aportan N al sistema
- **Estabilización de suelos y taludes:** Control de erosión mediante sistemas radiculares
- **Sombra y regulación microclimática:** Reducción de temperatura y mantenimiento de humedad
- **Retención de humedad:** Especies asociadas a cuerpos de agua y zonas inundables
- **Hábitat para fauna:** Refugio, sitios de anidación, reproducción



Características biogeográficas y ecológicas adicionales:

- **Hábitat de crecimiento:** Sabana alta, sabana baja, bosque de galería, morichal, topochera
- **Época de floración y fructificación:** Cuando la información estaba disponible
- **Origen biogeográfico:** Especie nativa o introducida
- **Distribución geográfica:** Orinoquia, Amazonia, Andes, Caribe, etc.

Esta categorización múltiple permitió calcular el número total de 894 usos documentados y analizar la multifuncionalidad de las especies, evidenciando que muchas cumplen roles complementarios en aspectos productivos, ecológicos y culturales simultáneamente.

6.7

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recopilados fueron sistematizados en una base de datos relacional estructurada que permite **consultas múltiples por:**

- Familia botánica
- Ecosistema de origen
- Categoría de uso
- Función ecológica
- Nombre común/local

Se realizaron análisis estadísticos descriptivos para:

- Riqueza de especies por familia botánica
- Distribución de especies por ecosistema
- Frecuencia de categorías de uso
- Multifuncionalidad (número promedio de usos por especie)
- Comparación entre conocimiento científico previo y conocimiento tradicional



LAS FRONTERAS DEL ESTUDIO

Es importante señalar las siguientes limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar los resultados:

a. Sesgo hacia ecosistemas de sabana: Los esfuerzos de muestreo se concentraron principalmente en sabanas abiertas (altas y bajas) y áreas productivas, con menor cobertura sistemática de bosques de galería densos. Esto puede haber subestimado la diversidad de especies arbóreas de sotobosque, lianas y epífitas asociadas a estos ecosistemas.

b. Estacionalidad: Los talleres y recorridos se realizaron principalmente en época seca (diciembre-marzo) y transición (mayo-julio), lo que pudo limitar la detección de especies herbáceas efímeras que aparecen exclusivamente durante la época de lluvias y tienen ciclos de vida muy cortos.

c. Componente faunístico: Aunque se menciona diversidad faunística aproximada de 350 especies en el documento, el presente estudio se centró prioritariamente en flora vascular. Los datos de fauna provienen principalmente de reportes secundarios (literatura científica) y observaciones casuales durante los recorridos, sin muestreos sistemáticos con protocolos estandarizados (redes de niebla, transectos, cámaras trampa).

d. Razas criollas: Si bien se documentó la presencia y persistencia de razas bovinas criollas (Casanareño, Sanmartinero, Romosinuano), equinas (caballo criollo llanero) y porcinas (cerdo criollo), no se realizó caracterización genética molecular ni censos poblacionales detallados. Esta información especializada provendría de estudios complementarios con AGROSAVIA.

e. Heterogeneidad del conocimiento tradicional: El conocimiento varía significativamente entre sabedores, veredas y grupos etarios, generando cierta heterogeneidad en la profundidad y especificidad de la información obtenida. Los sabedores mayores de 60 años aportaron conocimiento significativamente más detallado y exhaustivo que participantes jóvenes menores de 40 años, reflejando el proceso de erosión cultural en curso.

f. Representatividad espacial: Las 16 veredas estudiadas representan aproximadamente el 30% del territorio propuesto como SIPAM. Aunque fueron seleccionadas estratégicamente por representatividad ecosistémica y cultural, es posible que existan especies presentes en veredas no muestreadas, particularmente en zonas de difícil acceso.

A pesar de estas limitaciones, el estudio constituye el inventario más completo y sistemático de agrobiodiversidad realizado hasta la fecha en Paz de Ariporo y proporciona una base sólida para futuras investigaciones, estrategias de conservación y fundamentación técnica de la propuesta SIPAM.



07

Informe **Resultados**



Resultados del informe



RESULTADOS SOBRE LA AGROBIODIVERSIDAD VEGETAL

Objetivo 1: El inventario exhaustivo documentó 955 especies de plantas distribuidas en 132 familias y 544 géneros, constituyendo el registro más completo de diversidad vegetal para el municipio hasta la fecha.

Objetivo 2: La categorización funcional identificó 894 usos documentados y múltiples funciones ecológicas esenciales para la sostenibilidad del sistema, incluyendo provisión de néctar para polinizadores, alimento para fauna, fijación de nitrógeno, estabilización de suelos y regulación microclimática.

Objetivo 3: La integración de conocimiento tradicional mediante talleres participativos locales y giras de campo para visitar saberes locales enriqueció significativamente el listado de especies y permitió documentar los desafíos actuales para la conservación del conocimiento tradicional.



Los resultados presentados a continuación responden sistemáticamente a los tres objetivos planteados:

7.1

DIVERSIDAD VEGETAL CON RAÍZ LOCAL

La riqueza vegetal documentada en el municipio de Paz de Ariporo constituye el pilar fundamental de su agrobiodiversidad y un testimonio contundente de la complejidad ecológica de los hatos ganaderos tradicionales. La metodología combinada, que integró revisión bibliográfica con validación taxonómica y, de manera crucial, talleres de saberes locales, permitió registrar 955 especies de plantas, distribuidas en 132 familias botánicas y 544 géneros. Esta cifra resulta notable tanto cuantitativamente como cualitativamente, reflejando un mosaico biocultural de excepcional valor que desmiente la percepción común de las sabanas ganaderas como ecosistemas empobrecidos o “desiertos verdes”.

Procedencia de las especies registradas:

• **687 especies (72%)** obtenidos por conocimiento directo de Francisco Castro y otra de literatura científica y “gris” consultada previa para el municipio o la región

• **268 especies (28%)** reportadas por sabedores locales durante los talleres y recorridos

Esta distribución evidencia que el conocimiento tradicional aporta significativamente a la documentación científica de biodiversidad, complementando y en algunos casos superando el conocimiento formal, particularmente en especies de uso medicinal, alimentario local, forrajero y artesanal que no han sido prioritarias en estudios botánicos convencionales.

La Figura 1 ilustra la composición florística general encontrada en las 16 veredas evaluadas. Esta visión panorámica es esencial para apreciar la escala de la diversidad botánica que albergan estos paisajes ganaderos. La alta riqueza de especies (955) en un sistema tradicionalmente percibido como “monocultivo de pasto” desmonta categóricamente este preconceito y revela que los hatos tradicionales funcionan como archipiélagos de biodiversidad, donde la actividad productiva se entrelaza funcionalmente con la conservación.

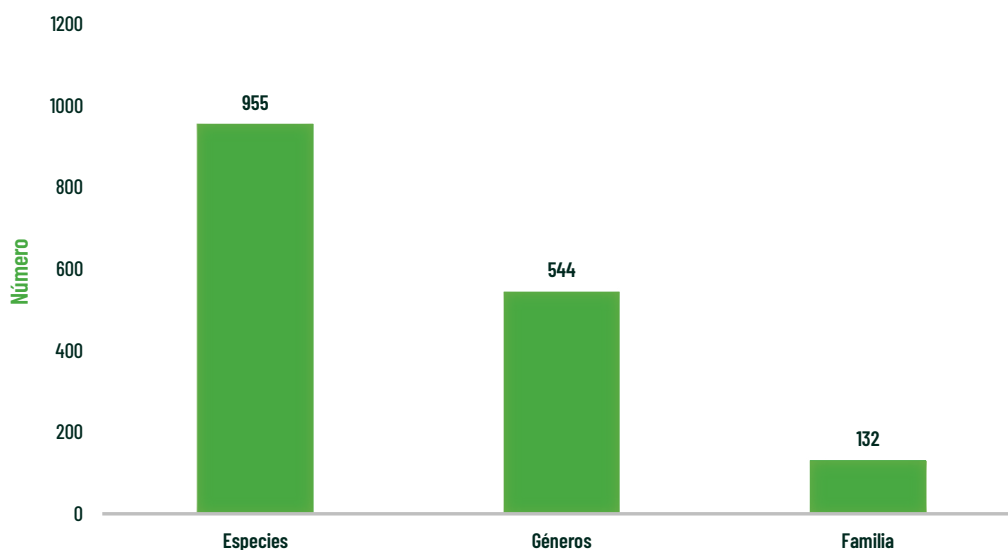


Figura 1. Composición florística encontrada en las 16 veredas evaluadas del municipio de Paz de Ariporo, Casanare

La figura muestra la distribución de 955 especies vegetales agrupadas en 132 familias botánicas y 544 géneros, evidenciando la extraordinaria riqueza florística conservada en los sistemas ganaderos tradicionales. Las familias botánicas con mayor número de especies Las familias botánicas con mayor representación de especies (Figura 2) evidencian la composición florística típica de las sabanas de la Orinoquia, destacándose grupos taxonómicos clave por sus funciones ecológicas y productivas:

Fabaceae (leguminosas): 89 especies

Es la familia más diversa del inventario. Las leguminosas son vitales por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, aportando estimativamente entre 20-80 kg N/ha/año según estudios en sabanas similares (Rippstein et al., 2001). Proveen forraje de alto contenido proteico (12-25% proteína cruda vs. 6-10% de gramíneas C4), mejorando significativamente la calidad nutricional de la dieta del ganado.

Estudios en sabanas inundables confirman que las leguminosas aportan biomasa forrajera de calidad y enriquecen el pastizal al reciclar nutrientes del subsuelo (P, Ca, K) mediante hojarasca de rápida descomposición. Su abundancia destaca la importancia de estos “fertilizantes naturales” dentro del sistema ganadero tradicional, reduciendo drásticamente la dependencia de insumos externos costosos y potencialmente contaminantes.

Poaceae (gramíneas o pastos): 67 especies

Ocupan el segundo lugar en riqueza específica. Las gramíneas constituyen la base fundamental del forraje para el ganado (>70% de la dieta anual en peso seco), proveen cobertura protectora del suelo (>80% en sabanas abiertas) previniendo

erosión, y están adaptadas evolutivamente al régimen extremo de inundación-sequía mediante metabolismo C4 altamente eficiente en agua.

La gran diversidad de pastos nativos permite al ganado alimentarse con una “ensalada forrajera” variada a lo largo del año, equilibrando su dieta según la disponibilidad estacional y el estado fenológico de cada especie. Esta diversidad forrajera natural, vinculada a los distintos ecosistemas del paisaje (sábanas altas, bajas, vegas), sustenta la producción ganadera de manera sostenible, evitando la necesidad de depender de monocultivos introducidos (*Urochloa* spp., *Andropogon gayanus*).

Por el contrario, homogeneizar el pastizal reemplazando especies nativas diversas por gramíneas exóticas conllevaría: pérdida de oferta nutritiva temporalmente diferenciada, reducción drástica de resiliencia ecológica ante sequías/inundaciones extremas, y dependencia creciente de insumos externos (fertilizantes, herbicidas) que encarecen la producción y contaminan aguas.

Malvaceae (48 especies), Rubiaceae (43 especies), Euphorbiaceae (39 especies), Melastomataceae (35 especies) y Asteraceae (34 especies)

Otras familias muy representativas en número de especies. Incluyen numerosas hierbas, arbustos y árboles silvestres característicos de las sabanas y bosques de galería. Su riqueza indica la presencia de especies pioneras adaptadas a suelos ácidos (Melastomataceae), plantas medicinales y ornamentales ampliamente utilizadas (muchas Asteraceae y Rubiaceae), así como árboles útiles para sombra, leña o frutos silvestres (varias Malvaceae y Euphorbiaceae).



La abundancia de estas familias sugiere que el paisaje ganadero mantiene una vegetación heterogénea, donde coexisten pastizales abiertos con matas de monte, cercas vivas y corredores ribereños, creando hábitats diversos para la fauna asociada. Esta heterogeneidad vegetal cumple un papel funcional clave: muchas Asteraceae brindan néctar abundante a polinizadores (abejas, mariposas), Rubiaceae como Genipa, Psychotria o Fareaea proveen frutos carnosos para fauna frugívora (aves, mamíferos), y ciertas Euphorbiaceae o

Malvaceae pioneras estabilizan suelos degradados mediante sistemas radiculares profundos y densos.

En conjunto, la presencia de estas familias dominantes refleja un balance funcional entre productividad pecuaria y conservación de la flora nativa, donde especies herbáceas, arbustivas y arbóreas contribuyen sinérgicamente a la multifuncionalidad ecológica del hato.

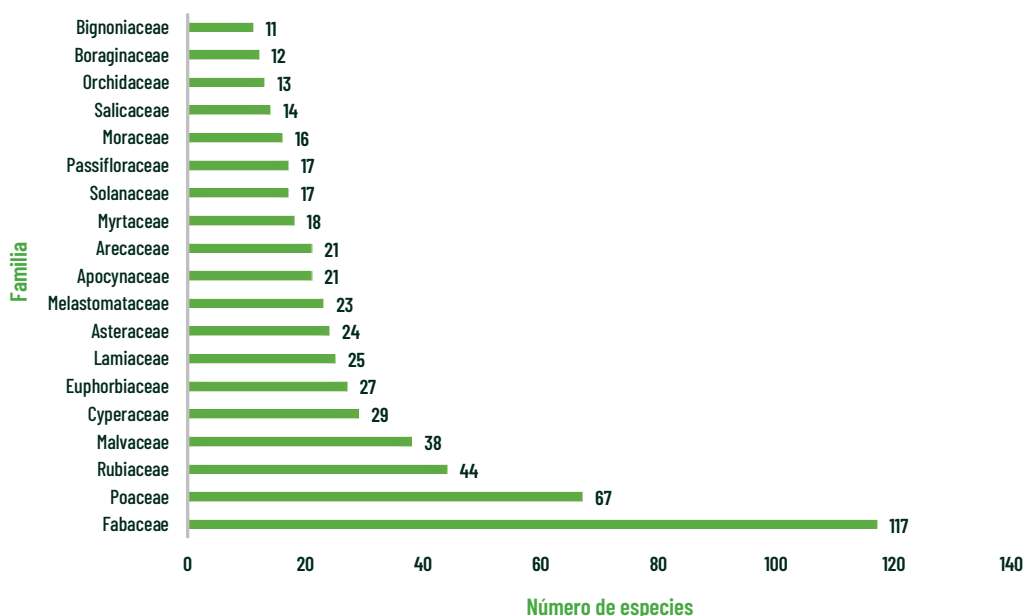


Figura 2. Familias botánicas con mayor número de especies en Paz de Ariporo, Casanare

Origen biogeográfico de las especies

La gran mayoría de las especies documentadas son nativas de la región de la Orinoquia o de ecosistemas neotropicales similares (782 especies, 82%), mientras que las especies introducidas (169 especies, 18%) corresponden principalmente a plantas cultivadas en topocheras con usos alimentarios y medicinales (cítricos, mango, papaya, sábila, hierbabuena) o especies ornamentales de patios y jardines.

Esta proporción elevada de especies nativas es significativa porque indica que el sistema ganadero tradicional ha mantenido la matriz vegetal nativa del paisaje, en contraste con sistemas intensivos que reemplazan casi totalmente la vegetación original por especies exóticas de alto rendimiento pero ecológicamente simplificadas.

7.2

LOS ECOSISTEMAS COMO RESERVORIOS DE DIVERSIDAD

El análisis de la distribución de especies por tipo de ecosistema (**Figura 3**) revela la importancia relativa de cada hábitat como reservorio de agrobiodiversidad. Es importante reiterar que los esfuerzos de recolección de información primaria y secundaria se centraron principalmente en sabanas abiertas y áreas productivas, con menor intensidad en coberturas boscosas densas.

No obstante, el alto número de especies de sabana (658 especies, 69% del total) refuta contundentemente la noción persistente de que estas son ecosistemas “pobres” en biodiversidad y destaca que la ganadería tradicional en sabana natural está conservando activamente elementos fundamentales de su flora característica, en lugar de degradarlos.

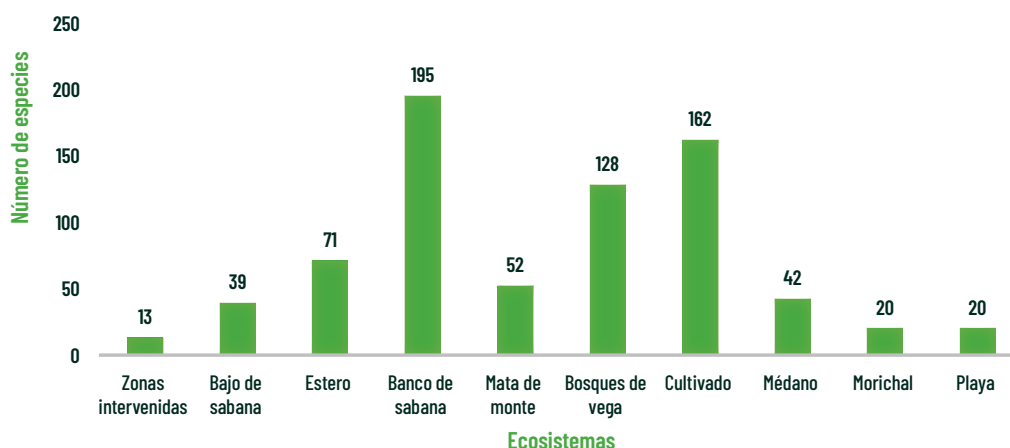


Figura 3. Ecosistemas con mayor riqueza de especies en las veredas del municipio de Paz de Ariporo, Casanare

La gráfica ilustra la distribución de las 955 especies por tipo de ecosistema: las Sabanas (altas y bajas) albergan 658 especies (69%), demostrando que no son “desiertos verdes” sino reservorios importantes de biodiversidad; los Bosques de galería contienen 187 especies (20%) a pesar de representar <5% del territorio; los Morichales mantienen 64 especies (7%) especializadas en ambientes permanentemente húmedos; y las Topocheras/Huertos caseros concentran 162 especies (17%) de agrobiodiversidad domesticada.

Nota:

Las sumas superan 100% porque muchas especies generalistas ocurren en múltiples ecosistemas. La alta variabilidad hidroclimática de las sabanas (coexistencia de

ambientes secos y húmedos en cortas distancias) explica su elevada riqueza específica.

La distribución por ecosistemas muestra:

Sabanas (altas y bajas): 658 especies (69%).

Incluyen tanto sabanas bien drenadas (bancos) como sabanas inundables (esteros). La alta riqueza refleja la variabilidad hidroclimática extrema de este ecosistema. La coexistencia espacial de ambientes húmedos (esteros inundados >6 meses/año) y secos (bancos bien drenados) en cortas distancias (<500 m) permite que especies con requerimientos ecológicos contrastantes cohabiten en el territorio, generando lo que los ecólogos denominan “diversidad beta espacial” elevada.

Bosques de galería: 187 especies (20%)

Aunque representan <5% de la superficie del municipio, los bosques de galería albergan alta diversidad de especies arbóreas, lianas, epífitas y hierbas de sotobosque. Funcionan como corredores ecológicos, reservorios de humedad y refugios de fauna. Su conservación dentro de los hatos tradicionales es crítica para mantener la conectividad del paisaje.

Morichales: 64 especies (7%)

Ecosistemas únicos dominados por *Mauritia flexuosa*, con flora especializada adaptada a inundación permanente o semipermanente. Proveen agua y recursos alimenticios

críticos durante la época seca tanto para fauna como para comunidades humanas.

Topocheras y huertos caseros: 162 especies (17%)

Como se detallará en la siguiente sección, estos espacios domésticos concentran agrobiodiversidad cultivada de alto valor alimentario, medicinal y cultural, funcionando como bancos de biodiversidad doméstica in situ.

Nota metodológica: Las sumas superan 955 porque muchas especies ocurren en múltiples ecosistemas (e.g., especies generalistas presentes tanto en sabanas como en bordes de bosques de galería).

7.3

TOPOCHERAS Y HUERTOS CASEROS: RESERVORIOS DE AGROBIODIVERSIDAD DOMÉSTICA

Se documentaron 162 especies de plantas cultivadas en huertas tradicionales locales conocidas como topocheras o chagras familiares, así como en huertos caseros que se asemejan a sistemas agroforestales de baja intensidad. Estas áreas de cultivo funcionan como verdaderos reservorios de biodiversidad domesticada en torno a las viviendas, donde las familias (principalmente mujeres) siembran y cuidan:

• **Árboles frutales (41 especies):** cítricos (*Citrus* spp.), papaya (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*), guanábana (*Annona muricata*), aguacate (*Persea americana*), guayaba (*Psidium guajava*), entre otros.

• **Plantas medicinales (47 especies):** hierbabuena (*Mentha* spp.), sábila (*Aloe vera*), limoncillo (*Cymbopogon citratus*),

toronjil (*Melissa officinalis*), ortiga (*Urtica* spp.), prontoalivio (*Lippia alba*).

• **Hortalizas y tubérculos (38 especies):** yuca (*Manihot esculenta* con múltiples variedades locales), plátano (*Musa* spp.), maíz (*Zea mays*), ají (*Capsicum* spp.), cilantro (*Coriandrum sativum*), cebolla (*Allium* spp.).

• **Ornamentales (24 especies):** cayenas (*Hibiscus rosa-sinensis*), crotones (*Codiaeum variegatum*) y veraneras (*Bougainvillea* spp.).

• **Especies de sombra y cerca viva (12 especies):** matarratón (*Gliricidia sepium*), nacedero (*Trichanthera gigantea*), bore (*Alocasia macrorrhizos*).



Aunque representan solo el 17% de las especies totales documentadas, su aporte es desproporcionadamente significativo para la agrobiodiversidad funcional del sistema: concentran la mayoría de las especies con usos alimentarios y medicinales directos que no suelen encontrarse en los pastizales abiertos. Se ha estimado que si desaparecieran completamente estos espacios de huerta, se perdería más del 15% de la flora total documentada en la zona, particularmente especies con usos alimentarios y medicinales críticos para la seguridad alimentaria y salud familiar.

Por tanto, las topocheras y huertos caseros son verdaderos bancos de biodiversidad doméstica in situ, integrando prácticas de agroforestería tradicional que contribuyen simultáneamente a:

- La seguridad alimentaria y medicinal de la comunidad
- La conservación de variedades locales y razas criollas de plantas cultivadas

- El mantenimiento de conocimientos tradicionales de manejo (calendarios de siembra, asociaciones de cultivos, control biológico de plagas)

- La autonomía económica de las mujeres rurales, quienes son las principales gestoras de estos espacios

Este hallazgo resalta la importancia crítica de mantener y fortalecer los sistemas de huertos caseros/patior y cercas vivas dentro de los paisajes ganaderos, ya que complementan funcionalmente la diversidad de las sabanas e incrementan significativamente la resiliencia del sistema socioecológico frente a perturbaciones. La conservación de estos espacios domésticos es crítica no solo para la agrobiodiversidad, sino para la seguridad alimentaria familiar y la autonomía de las mujeres rurales, quienes son las principales gestoras de estos sistemas (Howard, 2003; Aguilar et al., 2011).





7.4 FUNCIONES ECOLÓGICAS: MÁS ALLÁ DEL USO HUMANO DIRECTO

Más allá de su valor de uso directo por las comunidades, las plantas registradas cumplen funciones ecológicas críticas que sostienen la integridad y resiliencia del sistema socioecológico (**Figura 4**). Estas funciones representan servicios ecosistémicos insustituibles que operan continuamente, con o sin intervención humana, y constituyen la base invisible pero fundamental de la sostenibilidad del paisaje ganadero.

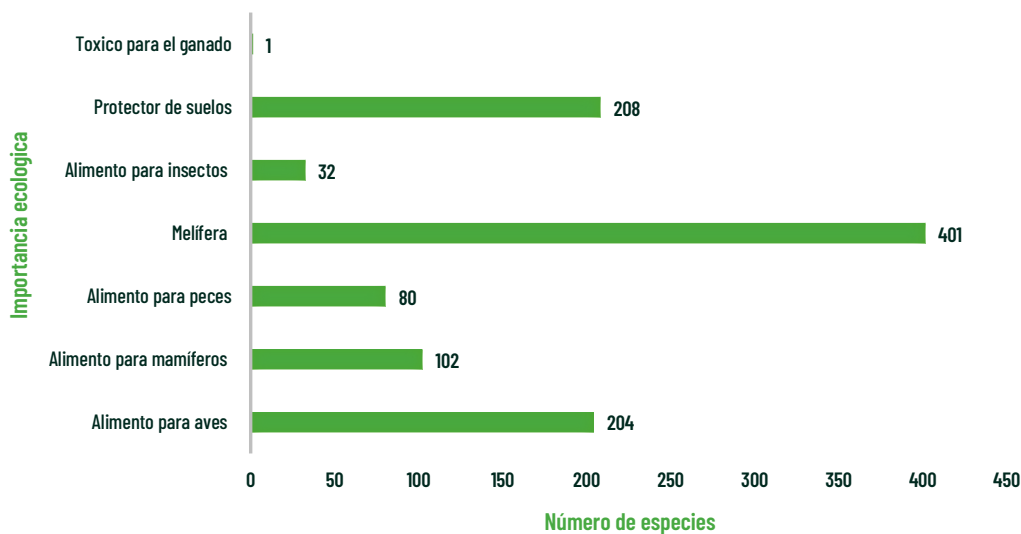


Figura 4. Importancia ecológica de las especies documentadas en las veredas del municipio de Paz de Ariporo, Casanare.

La gráfica muestra las funciones ecológicas principales cumplidas por las 955 especies:

Estas funciones demuestran que la agrobiodiversidad no es ornamental sino funcionalmente indispensable para mantener los procesos ecológicos del sistema ganadero.

Provisión de néctar para polinizadores: 284 especies (30% del total)

Este grupo incluye especies que proveen néctar para abejas nativas meliponas (*Melipona*, *Trigona*, *Scaptotrigona*), *Apis mellifera* introducida, y otros polinizadores (mariposas,

colibríes, murciélagos nectarívoros, escarabajos). Este es un servicio ecosistémico insustituible que sostiene tanto la reproducción de plantas silvestres como la productividad de cultivos en topocheras.

La diversidad de especies nectaríferas, con floraciones escalonadas temporalmente a lo largo del año, garantiza oferta continua de recursos para polinizadores, evitando períodos de escasez crítica que podrían colapsar las poblaciones de estos organismos. Familias particularmente importantes para polinización incluyen Fabaceae, Asteraceae, Malvaceae y Rubiaceae.

Producción de frutos para fauna: 198 especies (21%)

Desarrollan frutos carnosos, secos o cápsulas consumidos por aves frugívoras (guacharacas, pavas, loros, tucanes, tangaras), mamíferos (monos aulladores, monos capuchinos, zarigüeyas, murciélagos frugívoros, chigüiros, venados), peces durante inundaciones (cachama, bocachico, palometa), y reptiles (iguanas, tortugas de agua dulce).

Esta función sustenta una compleja red trófica donde la flora es la base energética de la fauna, demostrando la interdependencia funcional entre componentes del sistema. Especies clave incluyen palmas (*Mauritia flexuosa*, *Attalea* spp., *Acrocomia aculeata*), árboles frutales nativos (*Byrsonima crassifolia*, *Genipa americana*, *Inga* spp.) y arbustos (*Miconia* spp., *Psychotria* spp.).

Fijación biológica de nitrógeno: 89 especies de Fabaceae (9%)

Las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico (N₂) mediante simbiosis con bacterias rizobios en nódulos radiculares, aportando estimativamente 30–60 kg N/ha/año al sistema sin necesidad de fertilizantes sintéticos nitrogenados. Este proceso ecológico fundamental es crítico para mantener la fertilidad de suelos naturalmente pobres en nitrógeno disponible. Géneros importantes incluyen *Desmodium*, *Stylosanthes*, *Aeschynomene*, *Mimosa*, *Inga* y *Erythrina*.

Estabilización de suelos y control de erosión:

67 especies (7%)

Especies arbustivas y arbóreas con sistemas radiculares profundos (>2 m) y densos controlan erosión en taludes, bordes de caños, áreas degradadas y pendientes. Particularmente importantes son especies pioneras de Melastomataceae, Asteraceae y algunas Fabaceae arbustivas

que colonizan rápidamente suelos desnudos, estabilizándolos mecánicamente y enriqueciéndolos con materia orgánica.

Regulación microclimática y provisión de sombra:

124 especies arbóreas (13%)

Proveen sombra crítica para ganado durante las horas de máxima radiación solar, reduciendo estrés térmico significativamente (la temperatura bajo la copa puede ser 5–8°C inferior a pleno sol), lo que mejora conversión alimenticia, tasas de ganancia de peso y producción láctea. Adicionalmente, mantienen humedad del suelo en su área de influencia y reducen evapotranspiración, creando microhábitats más favorables.

Especies emblemáticas de sombra incluyen alcornoque (*Bowdichia virgilioides*), samán (*Samanea saman*), caracaro (*Enterolobium cyclocarpum*), orejero (*Enterolobium schomburgkii*) y diversas especies de *Inga*.

Retención de humedad y regulación hidrológica:

156 especies (16%)

Especies asociadas a cuerpos de agua, zonas inundables y morichales que contribuyen a la regulación del ciclo hidrológico mediante: interceptación de lluvia, infiltración, retención de agua en tejidos y suelos, y liberación gradual durante época seca. Los morichales, en particular, funcionan como “esponjas” del paisaje que almacenan y liberan agua progresivamente. La cuantificación precisa de estas funciones ecológicas demuestra que la agrobiodiversidad del paisaje ganadero tradicional no es meramente ornamental o residual, sino funcionalmente indispensable para mantener los procesos ecológicos que sostienen tanto la producción como la integridad ambiental del territorio.



7.5

LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LAS ESPECIES: DIVERSIDAD DE USOS TRADICIONALES

La agrobiodiversidad no se mide solo en número de especies, sino en la diversidad de sus funciones y usos (**Figura 5**). El análisis de usos documentados alcanzó la notable cifra de 894 usos reportados. Es importante aclarar que este número representa relaciones especie-uso: una misma especie puede tener múltiples usos (ejemplo: *Mauritia flexuosa* tiene 7 usos documentados: fruto comestible, fibra para artesanías, madera, material para techos, uso medicinal, ornamental y función ecológica), y cada uso se contabiliza independientemente.

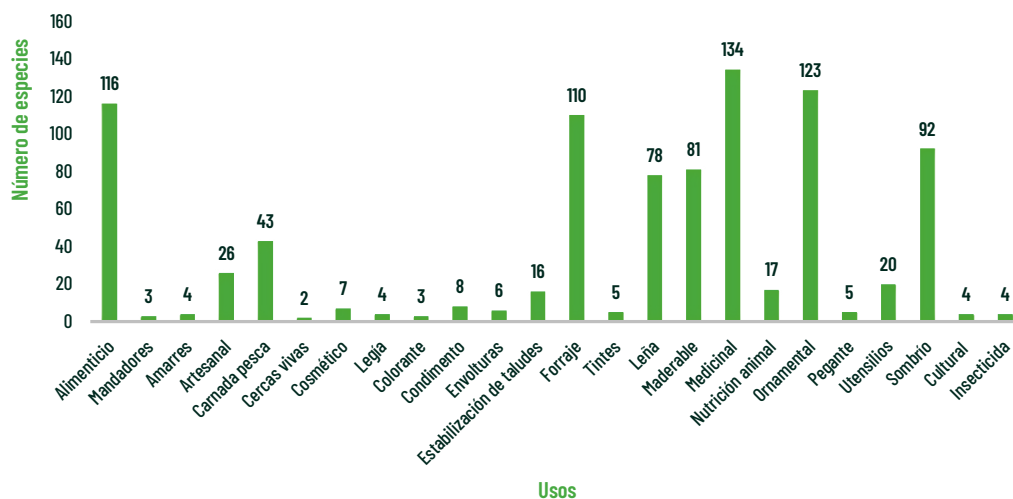


Figura 5. Usos que prestan las especies a las comunidades de las veredas del municipio de Paz de Ariporo, Casanare.

La gráfica muestra la distribución de 894 usos documentados:

Uso Medicinal (147 especies, 15.4%), el más frecuente, evidencia profundo conocimiento etnobotánico; Uso Alimentario (116 especies, 12.1%), base de seguridad alimentaria local; Provisión de Sombra (124 especies, 13.0%), crítica para bienestar animal; Mejoramiento de suelos (112 especies, 11.7%), incluyendo fijación de nitrógeno; Uso Forrajero (89 especies, 9.3%), base de alimentación ganadera; Uso Maderable y Construcción (78 especies, 8.2%); Uso Ornamental (68 especies, 7.1%); Uso Artesanal (43 especies, 4.5%); y Otros usos (117 especies, 12.3%). La multifuncionalidad promedio es alta: 60% de las especies tienen 2 o más

usos, y 37 especies tienen más de 5 usos documentados, demostrando conocimiento tradicional profundo sobre propiedades y potencialidades de la flora regional.

Distribución de usos por categoría:

Uso Medicinal: 147 especies (15.4% de las especies totales)

Este es el uso más frecuentemente reportado y evidencia un conocimiento etnobotánico profundamente elaborado y culturalmente arraigado. Como señala Voeks (2007), las mujeres son también los repositorios primarios de conocimiento etnobotánico medicinal en la mayoría de culturas tropicales.

Este conocimiento representa la integración histórica de saberes indígenas precolombinos (pueblos Achagua, Sáliba que habitaron la región), tradiciones coloniales españolas (herbolaria europea medieval y renacentista), y prácticas campesinas desarrolladas localmente mediante experimentación empírica, constituyendo una auténtica “farmacia viva” accesible, culturalmente apropiada y económicamente viable.

Uso Alimentario: 116 especies (12.1%)

Muestra una diversificación significativa de la dieta basada en recursos locales, complementando la producción ganadera. Incluye frutas silvestres (moriche, corozo, manaca, algarrobo), tubérculos (yuca con múltiples variedades, ñame, batata), granos (maíz criollo, frijol), hortalizas y condimentos. Esta diversidad contribuye sustancialmente a la seguridad alimentaria familiar, reduciendo dependencia de alimentos externos comercializados y preservando soberanía alimentaria local.

La pérdida de este conocimiento implicaría mayor vulnerabilidad económica y nutricional.

Uso Forrajero: 89 especies (9.3%)

Gramíneas y leguminosas nativas consumidas directamente por ganado bovino, equino y en menor medida porcino. El conocimiento tradicional distingue finamente el valor nutricional relativo (“pastos de primera”, “de segunda”, “de última”), palatabilidad estacional, digestibilidad y toxicidad potencial de algunas especies en determinadas fases del ciclo vital (ej. semillas de ciertas leguminosas pueden ser tóxicas).

Uso Ornamental: 68 especies (7.1%)

Valoración estética del entorno inmediato (patios, corredores de casas, espacios comunitarios). Aunque pueda parecer “superfluo” en comparación con usos más utilitarios, este uso refleja una dimensión cultural profunda: la belleza del paisaje habitado es parte integral del bienestar humano y la identidad territorial. No todo lo valioso es estrictamente utilitario.

Provisión de Sombra: 124 especies (13.0%)

Función crítica tanto para confort humano como animal. Árboles de sombra dispersos en potreros (alcornoque, caracaro, samán, orejero) reducen mortalidad de ganado en veranos extremos, mejoran conversión alimenticia y mantienen producción láctea en niveles aceptables durante época seca. También son utilizadas para proteger viviendas, corrales y espacios de trabajo. (ver sección 7.8 para mas detalle)

Mejoramiento de Suelos: 112 especies (11.7%)

Incluye leguminosas fijadoras de nitrógeno, especies de hojarasca rica en nutrientes que se descompone rápidamente, y plantas usadas como “abono verde” en topocheras (incorporadas al suelo antes de floración). Refleja conocimiento agroecológico intuitivo sobre ciclos de nutrientes y fertilidad del suelo.

Uso Maderable y Construcción: 78 especies (8.2%)

Madera para vigas, postes de cercas, corrales, construcción de viviendas rurales tradicionales. Aunque actualmente regulado estrictamente por normativas ambientales, el uso tradicional era altamente selectivo: extrayendo solo individuos maduros sobremaduros, dejando semilleros en pie, y rotando las áreas de aprovechamiento.

Uso Artesanal: 43 especies (4.5%)

Fibras para cestería (moriche, cumare, guaruma), tintes naturales (jagua, achiote), utensilios domésticos (totumas de *Crescentia cujete*, bateas de madera). Este conocimiento está en riesgo crítico de extinción, manteniéndose activo solo en sabedores mayores de 60 años y con muy pocos aprendices jóvenes.

Otros usos (combustible, ritual, veterinario, etc.):

117 especies (12.3%)

Incluyen leña para cocción, plantas utilizadas en rituales tradicionales o festividades, y medicina veterinaria tradicional para tratamiento de enfermedades del ganado (parásitos, infecciones, problemas digestivos).

Usos y funciones de las especies

La distribución de usos por especie revela patrones interesantes sobre el conocimiento tradicional:

• **Especies monofuncionales (1 uso):** 423 especies (44%)

• **Especies bifuncionales o trifuncionales (2-3 usos):**
367 especies (38%)

• **Especies multifuncionales intermedias (4-5 usos):**
128 especies (13%)

• Especies altamente multifuncionales (>5 usos):

37 especies (4%)

Esta distribución indica que casi el 60% de las especies tienen dos o más usos reconocidos, evidenciando el profundo conocimiento local sobre las propiedades y potencialidades de la lora regional. Las especies no son valoradas unidimensionalmente sino en su complejidad funcional.

Las especies con mayor multifuncionalidad incluyen:

- **Mauritia flexuosa (moriche):** 7 usos documentados
- **Crescentia cujete (totumo):** 6 usos
- **Genipa americana (jagua):** 6 usos
- **Byrsonima crassifolia (chaparro mantequero):** 5 usos
- **Curatella americana (chaparro):** 5 usos
- **Acrocomia aculeata (corozo):** 5 usos

Estas especies “multiusos” son particularmente valiosas para la resiliencia del sistema porque proveen múltiples beneficios simultáneamente, reduciendo la dependencia de recursos externos y aumentando la autosuficiencia comunitaria.



7.6 UNA FARMACIA DEL CORAZÓN DEL LLANO

Dado que el uso medicinal es el más frecuente (147 especies con al menos un uso medicinal documentado), merece un análisis detallado. **(Figura 6)** agrupa las especies medicinales según las afecciones o sistemas corporales que pueden tratar, mostrando que las propiedades curativas más comunes se orientan al control de infecciones, fortalecimiento del sistema inmunológico, y tratamiento de problemas digestivos y respiratorios.

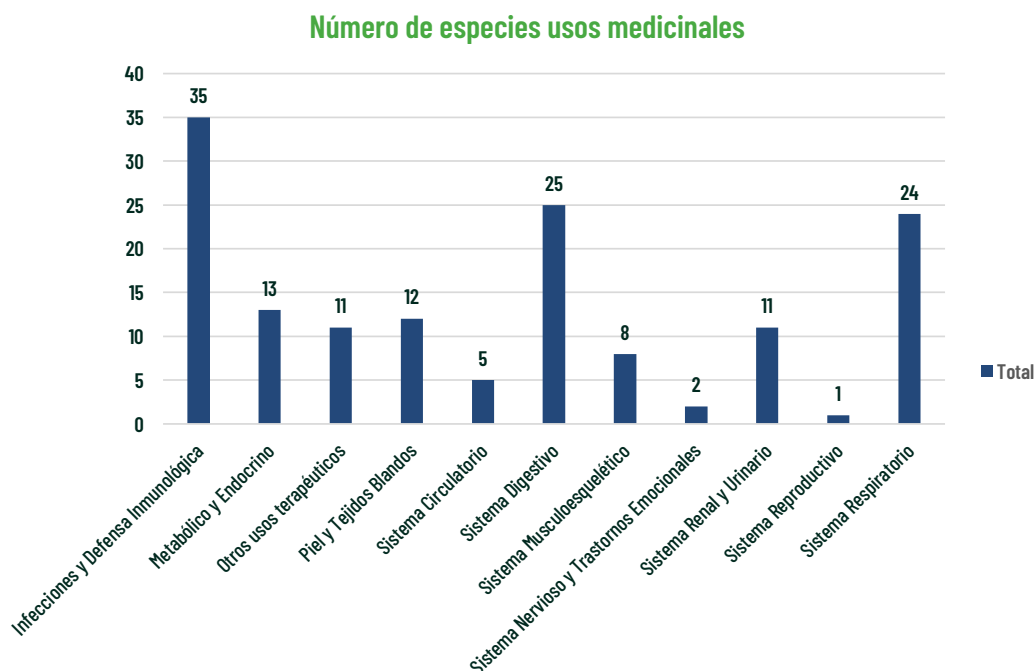


Figura 6. Usos de plantas medicinales para el tratamiento de afecciones por tipos de sistemas corporales

Distribución de usos medicinales por sistema corporal:

- **Infecciones** (antibacteriano, antiviral, antimicótico): 35 especies (23.8%)
- **Sistema digestivo** (diarreas, parásitos, gastritis, cólicos): 25 especies (17.0%)
- **Sistema respiratorio** (gripe, tos, asma, bronquitis): 24 especies (16.3%)
- **Sistema inmunológico** (fortalecimiento, tónicos): 18 especies (12.2%)
- **Piel y tejidos** (cicatrizantes, antiinflamatorios tópicos, quemaduras): 16 especies (10.9%)
- **Sistema urinario** (riñones, infecciones urinarias, diuréticos): 12 especies (8.2%)
- **Dolores y sistema musculoesquelético** (analgésicos, antiinflamatorios): 10 especies (6.8%)
- **Sistema circulatorio (hipertensión, colesterol):** 7 especies (4.8%)

La alta frecuencia de especies para infecciones (23.8%) y sistema digestivo (17.0%) refleja las enfermedades más comunes en contextos rurales tropicales con acceso limitado o inexistente a servicios médicos formales: parasitosis

intestinales endémicas, diarreas infecciosas (bacterianas, virales, parasitarias), infecciones cutáneas y respiratorias. El conocimiento tradicional ha desarrollado respuestas terapéuticas efectivas basadas en recursos locales disponibles.

El uso prominente para sistema respiratorio (16.3%) es particularmente importante durante transiciones climáticas (entrada de lluvias, veranillos de mitad de año), cuando aumentan significativamente las afecciones respiratorias por cambios bruscos de temperatura y humedad ambiental.

Gutiérrez-Santamaría et al. (2015), señalan que el conocimiento de medicina veterinaria tradicional representa un acervo valioso no solo por su eficacia terapéutica demostrable, sino por su accesibilidad y bajo costo para comunidades rurales con acceso limitado a servicios veterinarios formales. Este principio aplica con igual validez a la medicina humana tradicional documentada en este estudio.

Es fundamental destacar que este conocimiento médico tradicional está en riesgo crítico de erosión. Los sabedores reportan que las generaciones jóvenes (menores de 30 años) conocen menos del 30% de las plantas medicinales que conocían sus abuelos, y muchas preparaciones complejas (infusiones combinadas, emplastos, maceraciones) están desapareciendo por falta de transmisión intergeneracional.





7.7

USOS ALIMENTARIOS: DIVERSIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

De las 116 especies con uso alimentario documentado, algunas tienen múltiples categorías de uso alimentario (ej. fruto fresco y jugo, o fruto y semilla), resultando en 122 usos alimentarios totales reportados. **(La Figura 7)** muestra la distribución de estas categorías.

Total especies por Categoría Alimentaria

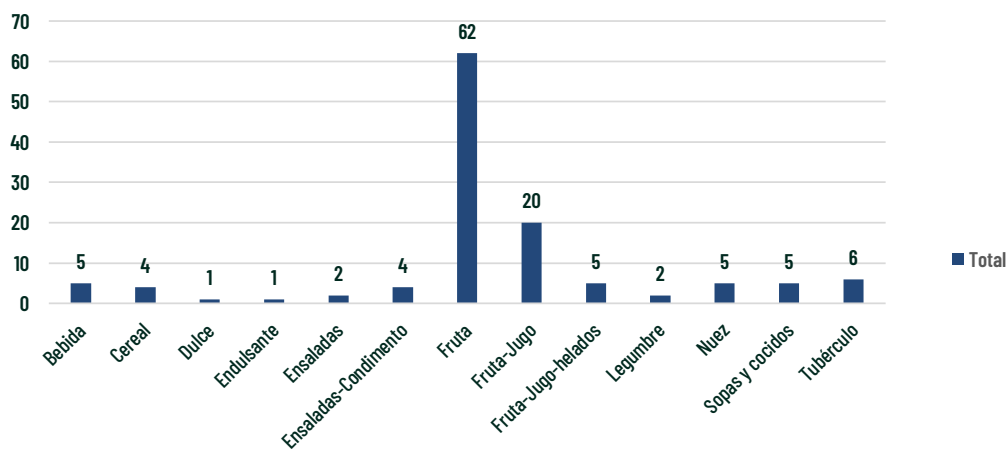


Figura 7. Categorías de uso alimentario de las especies documentadas

La gráfica muestra que Frutas frescas o jugos dominan ampliamente con 82 especies (67%), reflejando la riqueza de especies arbóreas y palmas del paisaje llanero que fructifican estacionalmente; Hortalizas y verduras (18 especies, 15%); Tubérculos y raíces (6 especies, 5%), base absoluta de la alimentación local con múltiples variedades de yuca; Nueces y semillas (5 especies, 4%); Granos y cereales (4 especies, 3%), incluyendo maíz criollo; Condimentos y especias (4 especies, 3%); y Otros usos como palmito, cogollos y flores comestibles (3 especies, 3%). Esta diversidad alimentaria natural contribuye significativamente a la seguridad alimentaria familiar y soberanía alimentaria local, reduciendo dependencia de mercados externos y aumentando resiliencia nutricional.

Distribución de usos alimentarios por categoría:

- **Fruta fresca o jugo:** 82 especies (67%)
- **Hortalizas y verduras:** 18 especies (15%)
- **Tubérculos y raíces:** 6 especies (5%)
- **Nueces y semillas:** 5 especies (4%)
- **Granos y cereales:** 4 especies (3%)
- **Condimentos y especias:** 4 especies (3%)
- **Otros (palmito, cogollos, flores comestibles):** 3 especies (3%)

La predominancia abrumadora de frutas (67%) refleja la riqueza excepcional de especies arbóreas y palmas en el paisaje llanero, muchas de las cuales fructifican estacionalmente, proveyendo pulsos concentrados de alimentos tanto para humanos como fauna silvestre en momentos específicos del año.

Especies particularmente valoradas incluyen: *Mauritia flexuosa* (moriche, con fruto consumido fresco o en jugos nutritivos), *Acrocomia aculeata* (corozo, para jugos y aceite), *Byrsonima crassifolia* (chaparro mantequero, fruto dulce consumido fresco), *Psidium guajava* (guayaba, ampliamente consumida), *Inga* spp. (guamos, con pulpa dulce alrededor de semillas), entre muchas otras.

Los tubérculos comestibles (principalmente variedades diversas de yuca *Manihot esculenta*) son base absoluta de la alimentación local, con al menos 8 variedades criollas identificadas en topocheras, cada una con características organolépticas específicas (contenido de almidón, fibrosidad, sabor) y usos culinarios diferenciados (dulce/amarga, para casabe/arepas/sancocho/frita).

Esta diversidad alimentaria es un activo estratégico para la seguridad alimentaria. En contextos de crisis económica, conflicto armado o desastres naturales, las comunidades con acceso a alimentos silvestres y cultivados diversos son significativamente más resilientes que aquellas dependientes exclusivamente de mercados externos.





7.8

ESPECIES UTILIZADAS COMO SOMBRÍO

Las opciones para generar sombrío en sabana natural son un factor crítico para la sanidad y productividad animal. Se documentaron 69 especies utilizadas específicamente para provisión de sombra.

Árboles dispersos en potreros son la opción más común y funcionalmente efectiva, incluyendo especies emblemáticas como:

- **Bowdichia virgilioides (alcornoque)**
- **Samanea saman (samán)**
- **Enterolobium cyclocarpum (caracaro)**
- **Enterolobium schomburgkii (orejero)**

Estas especies proveen sombra densa, tienen copa amplia, raíces profundas que no compiten con pastos superficiales, y muchas son leguminosas que enriquecen el suelo mediante fijación de nitrógeno y aporte de hojarasca nutritiva.

Bosques de galería también funcionan como refugio temporal para el ganado, aunque esta opción tiene impactos negativos potenciales por pisoteo concentrado y pastoreo en el sotobosque que puede degradar la regeneración natural de especies arbóreas.

Las especies de sombrío traen ventajas múltiples más allá de la sombra directa para el ganado:

- Enriquecen el suelo con hojarasca nutritiva de descomposición rápida
- Proveen flores y frutos para fauna silvestre (polinizadores, aves frugívoras, mamíferos arbóreos)
- Funcionan como “puentes de salto” o “stepping stones” para fauna arbórea entre franjas de bosque discontinuas, facilitando conectividad ecológica
- Proveen madera aprovechable selectivamente para uso doméstico y eventualmente comercial
- Mejoran el paisaje estéticamente, incrementando el valor escénico del territorio para potencial turismo

El sombrío es igualmente importante para proteger viviendas y patios caseros del sol intenso tropical, crear espacios de descanso y trabajo más confortables, y conservar la humedad del suelo alrededor de las topoqueras, favoreciendo el crecimiento de cultivos.

7.9 ESPECIES CON POTENCIAL

Más allá de los usos actualmente implementados, existe un número significativo de especies con potencial de incorporación económica en los sistemas ganaderos que actualmente están subutilizadas o no utilizadas. Para algunas de estas especies se está elaborando una Guía de reproducción y manejo que facilitará su incorporación productiva sostenible.

Especies con usos potencial	Número
Aceites comestibles, biocombustible y cosméticos	5
Alimentación de peces y cerdos	1
Bosques productivos dendroenergéticos	8
Bosques productivos maderables	16
Bosques productivos maderables y producción de aceite de palo	1
Bosques productivos, puede reemplazar al mimbre	1
Cría de mariposas	1
Elaboración de abonos orgánicos	84
Frutos con potencial como alimento para peces	1
Especies ornamentales	1
Producción de pulpa, jugo, artesanías, cosméticos	1
Producción de pulpa, jugo, artesanías, cosméticos y biocombustibles	1
Gran Total	121



Nota: Para algunas de estas especies se está elaborando una Guía de reproducción y manejo que incluirá protocolos detallados de propagación (semillas, estacas, injertos), requerimientos específicos de siembra y manejo silvicultural, y opciones concretas de comercialización en mercados locales, regionales y especializados.

Tabla 1. Especies con potencial de incorporación económica en sistemas ganaderos de Paz de Ariporo

El alto número de especies con potencial para elaboración de abonos orgánicos (84 especies) es particularmente relevante para la sostenibilidad del sistema. Estas especies pueden ser:

- Cultivadas como “abonos verdes” (incorporadas al suelo antes de floración para aportar materia orgánica fresca y nutrientes)
- Utilizadas en sistemas de compostaje aeróbico para producción de abono sólido de alta calidad- Empleadas en preparación de biofertilizantes líquidos fermentados (bocashi, caldos microbianos, purines)
- Integradas en sistemas agroforestales como especies de servicio que enriquecen el suelo

La incorporación productiva de estas especies con usos potenciales representa una oportunidad económica significativa para:

- Diversificar fuentes de ingresos de los hatos ganaderos tradicionales

- Agregar valor a la producción mediante procesamiento y transformación local

- Posicionar productos con identidad territorial en nichos de mercado especializados y de alto valor (productos orgánicos certificados, cosméticos naturales, aceites esenciales, artesanías de alta calidad)

- Fortalecer la economía local mediante cadenas de valor cortas

- Generar empleo rural no agropecuario, especialmente para mujeres y jóvenes

Este potencial económico subutilizado representa una vía concreta para aumentar la rentabilidad de los sistemas ganaderos tradicionales sin necesidad de intensificar ni sustituir la biodiversidad nativa, demostrando que conservación y desarrollo económico pueden ser compatibles y mutuamente reforzantes.



08

Agrobiodiversidad **Faunística**





AGROBIODIVERSIDAD, FAUNÍSTICA Y RAZAS CRIOLLAS DEL SISTEMA GANADERO LLANERO



8.1

DIVERSIDAD Y FUNCIONES ECOLÓGICAS DE LA FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre constituye un componente esencial e integral del sistema productivo del llano. En Paz de Ariporo se han documentado aproximadamente 350 especies de vertebrados, incluyendo 230 especies de aves, 60 de mamíferos, 35 de reptiles y anfibios, y 25 de peces, además de una diversidad no cuantificada pero significativa de invertebrados, especialmente polinizadores (abejas nativas, mariposas) y descomponedores (escarabajos coprófagos, termitas) (Rangel-Ch. & Aguilar, 2017; Trujillo & Díaz-Pulido, 2021).

Esta fauna silvestre desempeña múltiples roles ecológicos en el mantenimiento del equilibrio ecosistémico:

- **Aves:** El alcaraván (*Vanellus chilensis*), ave emblemática de las sabanas, y el garrapatero (*Crotophaga ani*) controlan poblaciones de insectos (garrapatas, moscas, saltamontes) que podrían convertirse en plagas del ganado. Numerosas especies de aves frugívoras (tucanes, guacharacas, pavas, loros) participan activamente en la dispersión de semillas de árboles y arbustos, facilitando la regeneración natural. Aves rapaces (gavilanes, águilas) regulan poblaciones de roedores y reptiles.

- **Mamíferos:** El chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el roedor más grande del mundo, y el venado (*Mazama americana*) mantienen activos los ciclos tróficos mediante

herbivoría selectiva que favorece la renovación de pastizales. Carnívoros como el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*, presente ocasionalmente) regulan las poblaciones herbívoras y garantizan el equilibrio de la cadena trófica.

- **Insectos:** Las abejas nativas meliponas (*Melipona*, *Trigona*, *Scaptotrigona*) y *Apis mellifera* cumplen roles fundamentales en la polinización de plantas silvestres y cultivadas. Los escarabajos coprófagos (especialmente géneros *Dichotomius*, *Onthophagus*, *Canthon*) reciclan rápidamente las heces del ganado, incorporando nutrientes al suelo, reduciendo hábitats de moscas patógenas y acelerando el ciclado de nutrientes.

- **Depredadores tope:** El jaguar y el puma, aunque en densidades bajas, regulan las poblaciones herbívoras (chigüiros, venados, cerdos salvajes) y garantizan el equilibrio del ecosistema mediante cascadas tróficas que mantienen la estructura de la vegetación.

La fauna asociada contribuye sustancialmente al control natural de plagas, la regeneración de vegetación mediante dispersión y depredación de semillas, el ciclado de nutrientes y la conectividad ecológica del paisaje (Andrade et al., 2019; Nichols et al., 2008) **(ver Tabla 2)**.

Tabla 2. Principales grupos faunísticos asociados al paisaje ganadero tradicional de Paz de Ariporo

Grupo taxonómico	Especies representativas	Funciones ecológicas principales	Interacción con el sistema ganadero
Aves (230 spp.)	Vanellus chilensis (alcaraván), Jabiru mycteria (gabán soldado), Daptrius chimachima (gavilán sabanero)	Control biológico de insectos, dispersión de semillas, bioindicadores de salud ecosistémica	Control natural de garrapatas y moscas que afectan al ganado; indicadores de calidad de pastizales
Mamíferos (60 spp.)	Hydrochoerus hydrochaeris (chigüiro), Puma concolor (puma), Odocoileus virginianus (venado)	Regulación trófica mediante herbivoría, reciclaje de nutrientes	Herbívoros que mantienen mosaicos de vegetación en diferentes estados; reguladores de cadenas tróficas
Reptiles y anfibios (35 spp.)	Caiman crocodilus (babilla), Leptodactylus insularum (rana llanera)	Control de poblaciones de roedores e insectos, bioindicadores de salud de humedales	Indicadores sensibles de calidad de cuerpos de agua; controladores naturales de plagas
Peces (25 spp.)	Colossoma macropomum (cachama), Prochilodus mariae (bocachico)	Dispersión de semillas de plantas ribereñas durante inundaciones, ciclado de nutrientes acuáticos	Aprovechamiento pesquero sostenible tradicional; conectividad funcional entre sistemas terrestres y acuáticos
Invertebrados (diversidad no cuantificada)	Abejas meliponas (Melipona spp., Trigona spp.), escarabajos coprófagos (Dichotomius spp.)	Polinización de flores silvestres y cultivadas; descomposición acelerada de materia orgánica y reciclaje de nutrientes	Polinización de pastos y cultivos; incorporación de nutrientes de heces de ganado al suelo

Fuente: Basado en Rangel-Ch. & Aguilar (2017), Trujillo & Díaz-Pulido (2021) y talleres con sabedores locales.





8.2

RAZAS CRIOLLAS Y
PATRIMONIO GENÉTICO ANIMAL

La ganadería tradicional del Casanare conserva razas criollas bovinas, equinas y porcinas adaptadas evolutivamente a las condiciones tropicales extremas de la sabana. Estas razas, desarrolladas durante siglos de selección natural y artificial en el ambiente llanero, presentan características valiosas que incluyen: resistencia natural a parásitos endémicos (garrapatas, nuches, vermes), eficiencia excepcional en el aprovechamiento de forrajes de baja calidad, tolerancia térmica a temperaturas extremas (>35°C), alta fertilidad en condiciones extensivas y rusticidad general, convirtiéndolas en recursos genéticos estratégicos frente al cambio climático (Correal & Martínez, 2018; FAO, 2020; AGROSAVIA, 2023).

Tabla 3. Razas criollas del paisaje ganadero de Paz de Ariporo: características adaptativas y estado de conservación

Raza criolla	Atributos adaptativos principales	Uso principal	Estado de conservación actual	Estrategias de conservación en curso
Casanareño (bovino)	Resistencia extrema a ciclos de inundación-sequía; alta fertilidad (>90% tasa de preñez); tolerancia natural a garrapatas y parásitos gastrointestinales	Carne y doble propósito	Amenazada (núcleos aislados <5,000 cabezas)	Programa ProOrinoquia (Corporinoquia); hatos conservacionistas privados con apoyo institucional
Sanmartinero (bovino)	Fertilidad excepcional (>95% tasa de preñez); docilidad extrema facilitando manejo; eficiencia forrajera superior en pastos nativos de baja calidad	Doble propósito (carne y leche)	Vulnerable (población fragmentada)	Asociación de criadores; bancos genéticos AGROSAVIA; incentivos departamentales
Romosinuano (bovino)	Rusticidad extrema; resistencia parasitaria natural genéticamente determinada; eficiencia reproductiva (bajo intervalo entre partos)	Carne	Estable (población más numerosa, >50,000 cabezas a nivel nacional)	Programas comerciales privados y conservacionistas; exportación de genética
Caballo criollo llanero	Resistencia a inundaciones prolongadas; "pie seguro" en terrenos anegados y fangosos; rusticidad y resistencia física extraordinarias	Trabajo de llano (arreo, enlace) y patrimonio cultural	En recuperación gradual	Asociación de criadores; concursos y ferias que incentivan selección; valorización cultural
Cerdo criollo	Autosuficiencia alimentaria (omnívoro adaptado); rusticidad extrema; resistencia a enfermedades endémicas	Consumo familiar local	En declive crítico (población muy reducida)	Iniciativas comunitarias aisladas y dispersas, sin programa formal de conservación

Fuente: Correal & Martínez (2018), AGROSAVIA (2023), Vargas & Gómez (2022), información de talleres locales.

La conservación de estas razas es estratégica frente al cambio climático, dado que representan siglos de adaptación evolutiva y selección empírica a condiciones extremas de la sabana (temperaturas elevadas, inundaciones prolongadas, sequías severas, baja calidad forrajera, alta presión parasitaria). Estas características adaptativas son genéticamente heredables y constituyen un patrimonio biológico invaluable que no puede ser recreado artificialmente (FAO, 2020).

El mantenimiento de estas razas criollas garantiza la seguridad genética y alimentaria del territorio, además de reforzar la identidad cultural del llano. El caballo criollo llanero, en particular, no es simplemente una herramienta de trabajo sino

un símbolo cultural central de la identidad llanera, presente en la música (joropo), las festividades (coleo, toros coleados) y las prácticas cotidianas de arreo y manejo del ganado (Vargas & Gómez, 2022).

Lamentablemente, todas estas razas enfrentan presión creciente de sustitución por razas comerciales de mayor productividad a corto plazo (Brahman, Nelore, Gyr para bovinos; razas de paso fino para equinos), lo que genera erosión genética acelerada. Sin programas específicos de incentivos y reconocimiento económico del valor de estas razas, su futuro es incierto.

8.3

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SISTEMA GANADERO TRADICIONAL

Los hatos tradicionales generan múltiples servicios ecosistémicos que sostienen tanto la producción como la integridad ecológica del paisaje. Estos servicios representan beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas bien conservados y funcionalmente integrados:

- **Regulación hídrica:** Los morichales y sabanas inundables actúan como reguladores naturales del ciclo del agua, almacenando grandes volúmenes durante la época de lluvias (funcionando como “esponjas” del paisaje) y liberándolos gradualmente durante la sequía, manteniendo caudales base en caños y pozos. Esta regulación natural reduce riesgos de inundaciones catastróficas aguas abajo y garantiza disponibilidad de agua en época seca.
- **Fertilidad del suelo:** Los escarabajos coprófagos incorporan rápidamente las heces del ganado al suelo (procesando hasta 80% de las heces en 24-48 horas), acelerando el ciclado de nutrientes. Las leguminosas nativas fijan nitrógeno atmosférico (30-60 kg N/ha/año estimado), manteniendo la fertilidad natural sin requerir fertilizantes sintéticos. La hojarasca de árboles dispersos aporta materia orgánica rica en nutrientes al sistema.
- **Polinización y dispersión:** Abejas nativas, mariposas, colibríes, murciélagos nectarívoros facilitan la reproducción

sexual de más del 70% de las especies vegetales del paisaje. Aves frugívoras, mamíferos y peces dispersan semillas a distancias considerables (hasta varios kilómetros), manteniendo la conectividad genética entre poblaciones vegetales fragmentadas.

- **Control biológico:** Aves insectívoras (garrapateros, atrapamoscas, golondrinas) y murciélagos insectívoros regulan poblaciones de insectos que podrían convertirse en plagas del ganado o cultivos. Este control natural reduce significativamente la necesidad de insecticidas químicos.
- **Secuestro de carbono:** Los árboles dispersos en potreros, bosques de galería conservados y suelos orgánicos de morichales capturan y almacenan carbono atmosférico. Estimaciones preliminares sugieren que los sistemas silvopastoriles tradicionales pueden secuestrar 2-5 toneladas CO₂/ha/año, contribuyendo a mitigación climática.
- **Servicios culturales:** El paisaje ganadero tradicional sostiene la identidad cultural llanera expresada en música (joropo), tradiciones (coleo, enlace), gastronomía (mamona, cachama) y conocimientos ancestrales. Este patrimonio cultural intangible tiene valor turístico creciente, generando potencial de ingresos adicionales mediante ecoturismo y turismo cultural.



Tabla 4. Principales servicios ecosistémicos del sistema ganadero tradicional de Paz de Ariporo

Servicio Ecosistémico	Componente clave	Beneficio ecológico	Beneficio socioeconómico
Regulación hídrica	Morichales y sabanas inundables como "esponjas" del paisaje	Control de inundaciones; recarga de acuíferos; mantenimiento de caudales base	Agua disponible para consumo humano y animal en época seca; reducción de riesgos de desastres
Fertilidad del suelo	Escarabajos coprófagos; leguminosas fijadoras de nitrógeno; hojarasca arbórea	Reciclaje acelerado de nutrientes; incorporación de materia orgánica; fijación de N atmosférico	Mejora productiva sin fertilizantes sintéticos; reducción de costos de producción
Polinización	Abejas nativas meliponas; mariposas; colibríes; murciélagos	Reproducción sexual de >70% de especies vegetales	Producción de miel nativa; forraje estable; productividad de cultivos en topocheras
Control biológico	Murciélagos insectívoros; aves insectívoras; anfibios	Reducción natural de plagas (moscas, garrapatas, orugas)	Menor gasto en productos veterinarios e insecticidas químicos
Secuestro de carbono	Árboles dispersos; bosques de galería; suelos orgánicos de morichales	Captura de CO ₂ atmosférico (2-5 t CO ₂ /ha/año estimado)	Potencial acceso a mercados de carbono; contribución a metas climáticas nacionales (NDC)
Culturales	Caballos criollos; música joropo; tradiciones llaneras; paisaje escénico	Identidad territorial y cohesión social comunitaria	Turismo de naturaleza y cultural; valor agregado a productos con identidad territorial

Fuente: Basado en Andrade et al. (2019), Chaves et al. (2023), talleres con sabedores locales.

Estos procesos ecosistémicos sustentan simultáneamente la resiliencia ecológica y productiva del paisaje, fortaleciendo sustancialmente la propuesta de designación SIPAM para Paz de Ariporo.



09

La importancia del **Conocimiento Tradicional Llanero**

EL CALENDARIO ECOLÓGICO TRADICIONAL: “LEER LA SABANA”

Los llaneros han desarrollado un sistema sofisticado de observación de señales naturales que guía todas las decisiones productivas. Este conocimiento ecológico tradicional representa siglos de observación empírica y experimentación adaptativa (Berkes et al., 2000; Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

El conocimiento ecológico tradicional constituye un cuerpo acumulativo de saberes, prácticas y creencias que evoluciona mediante procesos adaptativos y se transmite culturalmente de generación en generación. Este conocimiento no está escrito; se transmite oralmente y mediante la práctica, constituyendo lo que diversos autores denominan memoria biocultural: la relación indisoluble entre diversidad biológica y cultural que caracteriza a los pueblos tradicionales (Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

El ciclo anual según los sabedores



Verano (diciembre - marzo)

- **Nombres locales:** Época de sequía, verano fuerte, tiempo de quemas
- **Señales naturales:** Floración del alcornoque (*Bowdichia virgilioides*), canto del paujil al amanecer, migración de garzas hacia humedales permanentes.

Actividades tradicionales:

- Quemas controladas de sabanas para estimular el rebrote del pasto
- Concentración del ganado cerca de caños y morichales
- Marcaje y castración de becerros
- Preparación de sal y melaza

Conocimiento asociado: Los ganaderos observan que cuando el moriche produce flores, las lluvias llegarán en aproximadamente dos meses.

El uso de indicadores fenológicos para predicción climática ha sido documentado ampliamente en sistemas tropicales (Rippstein et al., 2001; Sarmiento, 1983). Las sabanas neotropicales presentan un marcado pulso estacional que determina la organización de las comunidades biológicas y las estrategias adaptativas de las especies.





Primeras lluvias (abril - mayo)

- **Nombres locales:** Tiempo de aguas, la primera creciente
- **Señales naturales:** Aparición de hormiga culona, vuelo nupcial de bachaco, primeros cantos de la ranita de lluvia.

Actividades:

- Siembra en topocheras (maíz, yuca, plátano)
- Dispersión del ganado hacia sabanas altas
- Inicio de producción de queso

Conocimiento predictivo: Si el bachaco vuela temprano en la temporada, el invierno será largo; si vuela tarde, será corto. Este tipo de conocimiento predictivo basado en el comportamiento de insectos sociales ha sido validado científicamente en otros contextos tropicales (Bilbao et al., 2010; Mistry et al., 2005).



Invierno pleno (junio - agosto)

- **Nombres locales:** El repunte, aguas mayores, la traviesa
- **Señales naturales:** Canto continuo del arrendajo, desove de peces en esteros, floración masiva de gramíneas.

Actividades:

- Mínima intervención (el ganado requiere poca supervisión)
- Pesca tradicional en caños
- Recolección de frutas silvestres (moriche, corozo)

Conocimiento asociado: Durante la luna llena de agosto, el ganado aumenta significativamente de peso. La relación entre ciclos lunares y comportamiento animal tiene bases ecológicas relacionadas con la intensidad lumínica nocturna y los patrones de forrajeo (Vera, 2016).



Veranillo de San Juan (julio - finales de julio)

- **Nombres locales:** El veranito, el corte de San Juan
- **Señales naturales:** Tres días consecutivos sin lluvia, vuelo bajo de golondrinas.

Actividades:

- Trabajo rápido de mantenimiento de infraestructura
- Preparación para la segunda creciente





Segunda creciente (septiembre - noviembre)

- **Nombres locales:** La tardía, aguas de despedida
- **Señales naturales:** Floración de sarrapia, aparición de tortugas.

Actividades:

- Selección de ganado para venta
- Preparación de corrales elevados
- Cosecha en topocharas

Conocimiento predictivo: Cuando el alcaraván canta de noche tres veces seguidas, la lluvia cesará en dos días.

9.2

INDICADORES BIOLÓGICOS DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA

Los llaneros reconocen decenas de especies como anunciadoras del clima, un fenómeno ampliamente documentado en la literatura etnobiológica (Martin, 2004; Reyes-García et al., 2006).

Plantas indicadoras:

- **Floración temprana del chaparro (*Curatella americana*):** indica sequía prolongada
- **Hojas nuevas en palma de moriche fuera de temporada:** señal de cambio climático brusco
- **Abundancia de semilla de paja peluda (*Trachypogon*):** buen año forrajero

Los estudios científicos han documentado la fenología de más de 120 especies de gramíneas nativas de los Llanos, confirmando que los patrones de floración y fructificación siguen secuencias predecibles asociadas al régimen hídrico (Rippstein et al., 2001), lo que valida el conocimiento tradicional.

Animales indicadores:

- **Hormiga arriera construyendo nidos altos:** inundaciones fuertes próximas
- **Chigüiros alejándose de las madre viejas:** sequía cercana
- **Aumento de nidos de oropéndola cerca de los hatos:** año tranquilo
- **Garza morena llegando en diciembre:** buena época seca



MANEJO DEL FUEGO: CIENCIA ANCESTRAL

El uso del fuego en sabanas tropicales es una de las prácticas tradicionales más importantes desde el punto de vista ecológico, aunque también de las más controversiales (Bilbao et al., 2010; Mistry et al., 2005; Rodríguez et al., 2013). El fuego no constituye una perturbación en las sabanas neotropicales, sino un proceso evolutivo que ha moldeado la estructura y función de estos ecosistemas durante millones de años (Pivello, 2011, Chaves et al., 2023).

El uso tradicional del fuego no es indiscriminado; sigue protocolos estrictos desarrollados mediante experimentación adaptativa a lo largo de generaciones (Bilbao et al., 2010).

Principios del buen manejo del fuego:

- **Quemar en cuarto menguante:** Produce menor intensidad y mejor rebrote
- **Quemar contra el viento:** Permite control y avance lento
- **Dejar rondas verdes:** Protege morichales, bosques y corrales
- **Quemar por franjas:** Evita quemar toda la sabana simultáneamente
- **Quemar temprano en verano:** Antes del mediodía, con menor temperatura ambiente

Clasificación de quemas:

- **Quema limpia:** Elimina vegetación vieja y estimula rebrote
- **Quema de control:** Previene acumulación excesiva de combustible
- **Quema de renovación:** Realizada cada 2-3 años por potrero

Conocimiento ecológico asociado:

- El fuego debe usarse con sabiduría, como herramienta de manejo no como destrucción
- La sabana sin fuego periódico tiende a convertirse en matorral denso
- La secuencia natural después del fuego incluye floración, producción de semillas y rebrote de pastos

Los estudios sobre manejo del fuego por pueblos indígenas en sabanas brasileñas han encontrado que las quemas tradicionales controladas mantienen mosaicos de vegetación en diferentes estados sucesionales, aumentando la heterogeneidad del paisaje y la diversidad beta (Mistry et al., 2005), validando la práctica de quemar por franjas.



Impactos observables:

- Incremento temporal de cenizas ricas en nutrientes (potasio, calcio, magnesio)
- Eliminación de parásitos del suelo
- Estimulo de brotación en leguminosas
- Atracción de fauna herbívora hacia áreas recién quemadas

Las políticas de supresión total del fuego, implementadas sin considerar el conocimiento tradicional, han resultado en acumulación excesiva de combustible, cambios en la composición vegetal y, paradójicamente, incendios más severos e incontrolables (Rodríguez et al., 2013).

Existe un debate científico importante sobre el papel del fuego en sabanas tropicales. Mientras que décadas de políticas conservacionistas promovieron la “supresión total del fuego” bajo la premisa simplista de que “todo fuego es malo”, la evidencia científica acumulada demuestra que:

- Las sabanas neotropicales son ecosistemas evolutivamente adaptados al fuego, con especies que presentan múltiples rasgos de resistencia: corteza gruesa y suberosa, yemas de rebrote subterráneas protegidas, germinación estimulada por calor y humo, ciclos de vida sincronizados con fuegos periódicos.
- La exclusión total del fuego puede generar acumulación excesiva de combustible seco, invasión de especies leñosas que convierten sabanas en matorrales densos y, paradójicamente, incendios más severos e incontrolables cuando finalmente ocurren por causas naturales (rayos) o accidentales.
- El fuego de origen antrópico ha sido parte del régimen de perturbación de estas sabanas durante al menos 10,000 años, desde la llegada de los primeros pobladores humanos, por lo que muchas especies han coevolucionado con este régimen.
- El problema no es el fuego per se, sino su uso inadecuado: fuegos demasiado frecuentes (anuales en la misma área), demasiado intensos (en condiciones de viento fuerte y vegetación muy seca), en momentos fenológicos inapropiados (durante reproducción de fauna) o sin control espacial (quemadas extensivas no fragmentadas).
- Las prácticas tradicionales de quema controlada, cuando se realizan siguiendo protocolos empíricos desarrollados localmente durante siglos, pueden ser compatibles con la conservación e incluso beneficiosas para mantener la diversidad del paisaje en mosaico (Bilbao et al., 2010; Mistry et al., 2005; Pivello, 2011).

La clave está en el conocimiento ecológico específico del contexto: qué quemar, cuándo, cómo, con qué frecuencia, bajo qué condiciones meteorológicas y con qué objetivos explícitos.



El uso tradicional del fuego por ganaderos llaneros no es indiscriminado ni destructivo; sigue protocolos estrictos desarrollados mediante experimentación adaptativa a lo largo de generaciones (Bilbao et al., 2010):

Principios del buen manejo del fuego según sabedores:

- **Quemar en cuarto menguante lunar:** Produce menor intensidad de fuego y mejor rebrote posterior de pastos
- **Quemar contra el viento:** Permite control del avance, fuego lento y temperatura moderada
- **Dejar rondas verdes obligatorias:** Protege morichales, bosques de galería, cercas y corrales mediante franjas sin quemar
- **Quemar por franjas no continuas:** Evita quemar toda la sabana simultáneamente, creando mosaico de áreas quemadas y no quemadas
- **Quemar temprano en la mañana:** Antes del mediodía, cuando la temperatura ambiental es menor y la humedad relativa más alta, generando fuegos menos intensos

Clasificación tradicional de quemas:

- **Quema limpia:** Elimina vegetación seca acumulada (paja vieja) y estimula rebrote vigoroso de pastos tiernos
- **Quema de control:** Previene acumulación excesiva de combustible que podría generar incendios catastróficos
- **Quema de renovación:** Realizada cada 2-3 años por potrero, rotando las áreas

Conocimiento ecológico asociado:

- El fuego debe usarse con sabiduría y respeto, como herramienta de manejo no como destrucción
- La sabana sin fuego periódico tiende a convertirse en matorral denso impenetrable (arbustización)
- La secuencia natural después del fuego incluye: floración sincronizada de gramíneas, producción masiva de semillas, rebrote vigoroso de pastos tiernos ricos en proteína

Los estudios científicos sobre manejo del fuego por pueblos indígenas en sabanas brasileñas han encontrado que las quemas tradicionales controladas mantienen mosaicos de vegetación en diferentes estados sucesionales, aumentando la heterogeneidad del paisaje y la diversidad beta (Mistry et al., 2005), validando la práctica empírica de quemar por franjas.



Impactos observables positivos del fuego bien manejado:

- Incremento temporal de cenizas ricas en nutrientes minerales (potasio, calcio, magnesio) inmediatamente disponibles
- Eliminación de parásitos del suelo (larvas de moscas, garrapatas) por altas temperaturas superficiales
- Estimulo de brotación sincronizada en leguminosas nativas
- Atracción concentrada de fauna herbívora (chigüiros, venados) hacia áreas recién quemadas con rebrote tierno

Las políticas de supresión total del fuego, implementadas sin considerar el conocimiento tradicional ni la ecología del fuego en sabanas, han resultado frecuentemente en: acumulación excesiva de combustible, cambios no deseados en la composición vegetal (invasión de especies leñosas), y paradójicamente, incendios más severos e incontrolables cuando finalmente ocurren (Rodríguez et al., 2013).



La gestión contemporánea del fuego en sabanas debe integrar conocimiento tradicional validado científicamente, reconociendo que el fuego es un proceso ecológico evolutivo en estos ecosistemas, no una amenaza absoluta a eliminar.



10

Lo que revelan los **los hallazgos**





Para entender en que contexto actual en que se encuentra el conocimiento de la Agrobiodiversidad en el municipio de Paz de Ariporo y su posibilidad de perseverancia en el tiempo se discutirá esta desde diferentes ángulos y soluciones propuestas:

10.1

LA GANADERÍA QUE PRODUCE Y CONSERVA

El análisis integral de la agrobiodiversidad en los hatos ganaderos del municipio de Paz de Ariporo permite reafirmar que la ganadería tradicional llanera constituye un modelo de uso sostenible del territorio, donde la producción pecuaria se articula de manera funcional con los procesos ecológicos y la conservación de la biodiversidad.

A diferencia de los sistemas intensivos que simplifican el paisaje y dependen de insumos externos, los sistemas tradicionales llaneros se sustentan en la diversidad biológica y cultural como eje de su estabilidad y productividad. El mosaico formado por sabanas naturales, bosques de galería, morichales y pastos nativos ofrece una estructura espacial que permite mantener la resiliencia ecológica, la conectividad de hábitats y la provisión continua de servicios ecosistémicos (Andrade et al., 2019; FAO, 2020, Chaves et. al, 2023).

Los resultados del estudio muestran que los sistemas ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo albergan una agrobiodiversidad excepcional: 955 especies de plantas, más de 350 especies de fauna y múltiples razas criollas con alto valor adaptativo. Esta diversidad no es un rasgo incidental, sino el resultado de una co-adaptación histórica entre cultura y ambiente, en la cual las prácticas de manejo —rotación estacional, control del fuego, movilidad del ganado, selección de potreros naturales— mantienen la funcionalidad ecológica del paisaje.

Desde un enfoque agroecológico, la multifuncionalidad se manifiesta en tres niveles (Altieri & Nicholls, 2020; Gliessman, 2015):

- **Ecológico**, por la interacción entre componentes bióticos y abióticos que garantizan la estabilidad del sistema (agua, suelo, vegetación, fauna).

- **Productivo**, al generar alimentos y materias primas de manera sostenible y resiliente frente a las variaciones climáticas.

- **Sociocultural**, al mantener prácticas, conocimientos y valores que refuerzan la identidad y la cohesión social del territorio.

El uso eficiente de los recursos locales y la baja dependencia de insumos externos son elementos centrales de esta sostenibilidad. Los hatos tradicionales, al basarse en recursos del propio entorno —pastos nativos, razas criollas, árboles dispersos—, reducen costos, conservan servicios ecosistémicos y minimizan impactos negativos.



10.2

AGROBIODIVERSIDAD COMO BASE DE RESILIENCIA TERRITORIAL

La diversidad biológica presente en los sistemas ganaderos de Paz de Ariporo confiere al territorio una capacidad de respuesta ante perturbaciones climáticas, hidrológicas, ecológicas y económicas.

La variabilidad genética de plantas, animales y microorganismos permite sostener la productividad bajo condiciones cambiantes, mientras que la heterogeneidad de hábitats facilita la recuperación posterior a eventos extremos (IDEAM, 2023; Griscom et al., 2017, Pimentel et al., 2021).

En un escenario de crisis climática, esta agrobiodiversidad actúa como un seguro ecológico que reduce la vulnerabilidad de los sistemas productivos y humanos. **Por ejemplo:**

- Las leguminosas y árboles forrajeros mejoran la retención de humedad en suelos y proveen sombra para el ganado durante olas de calor.
- Las razas criollas mantienen su productividad bajo estrés hídrico o parasitario.
- Las comunidades de insectos y aves mantienen los servicios de polinización y control de plagas sin requerir insumos químicos.

En este sentido, la agrobiodiversidad no solo conserva la naturaleza, sino que sostiene la viabilidad económica y social de la ganadería tradicional, convirtiéndose en un componente estructural de la resiliencia territorial del Casanare.



10.3

AGROBIODIVERSIDAD Y PATRIMONIO SOCIOCULTURAL

El conocimiento ecológico tradicional llanero constituye un sistema de conocimiento-práctica-creencia (Berkes et al., 2000) sofisticado, acumulado a lo largo de generaciones y profundamente adaptado a las condiciones específicas de las sabanas de la Orinoquia.

Este conocimiento no es estático ni prístino, sino dinámico y adaptativo (Gómez-Baggethun & Reyes-García, 2013), capaz de integrar innovaciones sin perder su esencia funcional.

La erosión acelerada de este conocimiento, documentada cuantitativamente en múltiples contextos similares (Zent, 2001; Saynes-Vásquez et al., 2013), representa una pérdida irreversible de opciones adaptativas frente a desafíos como el cambio climático (Adger et al., 2013; Crate & Nuttall, 2016). Como señalan Maffi y Woodley (2010), “cuando se pierde un idioma, una tradición cultural o un sistema de conocimiento ecológico, se pierden también soluciones únicas a problemas de supervivencia humana que tomaron siglos en desarrollarse” (p. 15).

Las estrategias propuestas no buscan “congelar” la cultura llanera en una versión idealizada del pasado, sino crear condiciones para su evolución vital (Pretty et al., 2009), donde las nuevas generaciones puedan elegir informadamente qué elementos preservar, adaptar o transformar.

El reconocimiento de Paz de Ariporo como SIPAM (Koohafkan & Altieri, 2011; FAO, 2018) representa una oportunidad estratégica para posicionar la agrobiodiversidad y el conocimiento tradicional como activos territoriales que generan beneficios locales (identidad, resiliencia, ingresos) y globales (conservación de biodiversidad, mitigación climática, inspiración para modelos alternativos de desarrollo).

Como concluyen Toledo y Barrera-Bassols (2008): “La memoria biocultural es el repositorio de opciones adaptativas de la humanidad. Su conservación no es nostalgia, sino prudencia evolutiva” (p. 267).

10.4

LA SABANA ES UNA ENTIDAD VIVA DE LA CULTURA LLANERA

10.4.1

RELACIÓN ESPIRITUAL CON EL TERRITORIO

Para los llaneros tradicionales, la sabana no es un “recurso” sino un ser vivo con el que se mantiene una relación de reciprocidad.

Esta ontología relacional ha sido documentada ampliamente en pueblos amazónicos (Descola, 2013; Århem, 1996) y es igualmente relevante en contextos mestizos llaneros.

Descola (2013) argumenta que la cultura llanera es un sistema coherente de relación con el mundo que genera prácticas ecológicas específicas, frecuentemente más sostenibles que las derivadas del naturalismo occidental.

Esto se ve reflejado en los siguientes principios cosmogónicos:

- “La sabana da lo que necesitamos, pero hay que pedirle permiso”
- Rituales antes de quemar importantes
- Respeto a sitios sagrados (lagunas y morichales antiguos)
- Prohibición de cazar o pescar en exceso
- “Cada animal tiene su dueño”
- Creencia en espíritus protectores de la fauna
- “El dueño del ganado” (entidad que cuida o castiga)
- “La madre monte” protege bosques y animales silvestres
- “El llano castiga al que no lo respeta”
- Desgracias atribuidas a transgresiones ecológicas

- Inundaciones o sequías como “respuesta” del territorio a su mal uso

- Enfermedad del ganado por mal manejo

Reichel-Dolmatoff (1976), en su análisis clásico de cosmologías indígenas amazónicas, señala que lo que nosotros observamos e interpretamos como ‘superstición’ en realidad constituye un sistema sofisticado de regulación ecológica codificado en lenguaje mítico-religioso. Esto se ve reflejado en un conjunto de mitos y leyendas a los que se les puede atribuir una clara función ecológica:

- **La Sayona:** Espíritu femenino que asusta a hombres infieles

Función ecológica: prefiere andar solo de noche buscando la protección indirecta de fauna nocturna y reducción de cacería ilegal.

- **El Silbón:** Es un alma en pena que anuncia desgracias y busca precaución para lugares peligrosos (caños crecidos, sabanas anegadas).

- **La Llorona del Caño:** Mujer que perdió sus hijos ahogados y busca el cuidado de niños cerca del agua y el respeto a ríos.

- **El Poira:** Es la bola de fuego que vaga por la sabana y explica la aparición de fuegos naturales (metano en zonas húmedas) y evita andar en áreas inundadas de noche.

- **La Madre de Agua / Madre Monte:** es la protectora de nacimientos, morichales y animales y por lo tanto busca conservar fuentes hídricas, evitar la contaminación y prevenir la deforestación.

Ulloa (2004), analizando narrativas ecológicas en Colombia, argumenta que estas figuras mitológicas protectoras de lugares y funcionan como mecanismos culturales de regulación ecológica, estableciendo prohibiciones y precauciones sin necesidad de normatividad formal.

En este contexto también se puede ver el joropo llanero como al más que sólo música. Las canciones tradicionales son archivos orales del conocimiento ecológico (Restrepo, 2009). Toledo y Barrera-Bassols (2008) señalan que la música

tradicional frecuentemente incorpora el conocimiento ecológico de la sabana mediante metáforas, descripción de fenómenos naturales y calendarios estacionales, recordando y funcionando como mecanismo de memoria colectiva.

Restrepo (2009) documenta cómo el joropo es una expresión artística donde se transmiten valores, conocimientos ecológicos y normas sociales de manera lúdica pero profundamente efectiva.

10.4.2

OTROS ELEMENTOS QUE FORTALECEN LA IDENTIDAD LLANERA Y LA IMPORTANCIA DE LA AGROBIODIVERSIDAD

Elementos identitarios:

- **El caballo:** no es transporte, es extensión del cuerpo
- **El trabajo de llano:** coleo, ordeño, doma, fundición
- **La comida tradicional:** mamona, cachama, carne oreada, casabe
- **La vestimenta:** liquilique, sombrero pelo de guama
- **El lenguaje:** modismos, refranes, metáforas derivadas del entorno

Ramírez Lamus (2007) señala que la identidad llanera se construye fundamentalmente a través de la relación práctica y simbólica con el ecosistema de sabana destacando que sin este vínculo material y existencial, la identidad llanera se vacía de contenido, convirtiéndose en folclor descontextualizado.

Martínez Sarasola (2013), analizando procesos similares en pampas argentinas, documenta cómo la desconexión con el territorio genera crisis identitarias profundas en comunidades cuya cultura se construyó históricamente en una interacción íntima con los ecosistemas sabaneros.

Revisando la literatura sobre ganadería llanera se ve que esta se ha enfocado casi exclusivamente en hombres (vaqueros,

coleadores, capataces) (Ramírez Lamus, 2007; Restrepo, 2009). Sin embargo, las mujeres son custodias principales de la agrobiodiversidad doméstica y medicinal (Howard, 2003; Aguilar et al., 2011) como se vio en la increíble biodiversidad (162 especies) que se cultivan y manejan en topocheras y huertos caseros.

La topochera y huerto casero es un laboratorio agroforestal femenino y son reconocidos internacionalmente como centros de conservación in situ de agrobiodiversidad (Kumar & Nair, 2006; Eyzaguirre & Linares, 2004) y que para este estudio cumple funciones múltiples:

- **Seguridad Alimentaria:** 63 especies de autoconsumo familiar, reducción dependencia mercado.
- **Medicinal:** 64 especies curativas (para humanos y animales)
- **Cultural:** espacio de socialización femenina y transmisión de saberes
- **Ecológica:** refugio de polinizadores, control microclimático, banco de semillas
- **Estético:** se cultivan más de 45 especies ornamentales



Estas áreas de cultivo son sistemas agroecológicos con un profundo conocimiento asociado:

- Se siembran de acuerdo con el calendario lunar
- Se establecen asociaciones benéficas entre plantas (maíz-frijol-ahuyama)
- Un suelo sano y fértil ayuda al control biológico de plagas con ayuda de plantas aromáticas repelentes.
- Preparación de abonos orgánicos (compost, boñiga fermentada)

Igual que en el caso masculino lamentablemente también se debe hablar de una crisis actual, por las siguientes causas:

- Niñas también van a escuela, hecho que les da menos tiempo para compartir con las madres en áreas de cultivo casero.
- Migración femenina en aumento por estudio en áreas urbanas y en busca de oportunidades de empleo
- Baja valoración social de los saberes de la mujer
- Pocas ancianas sabedoras con aprendices activas

Nazarea (2005) documenta esta crisis global de transmisión al afirmar que la generación de mujeres nacidas después de 1980 muestra un conocimiento etnobotánico 60-80% inferior al de sus abuelas y sin técnicas para la selección y conservación de semillas.

Se estima que en Paz de Ariporo sólo el 30-40% de mujeres jóvenes (15-30 años) mantienen o ayudan a mantener huertos caseros y topocheras activas, frente al 80-90% de sus abuelas (estimación basada en tendencias reportadas por Howard, 2003; Sachs et al., 2016).

La erosión del conocimiento ecológico tradicional es un fenómeno global documentado extensamente (Zent, 2001; Reyes-García et al., 2006; Saynes-Vásquez et al., 2013; Gómez-Baggethun & Reyes-García, 2013).

Pérez Ruiz (2011), por otro lado analizando jóvenes indígenas en contextos de la globalización actual, identifica también

que la educación formal descontextualizada puede actuar como agente de erosión cultural, pero también puede actuar como plataforma para la revalorización de los conocimientos tradicionales cuando se integra activamente con el refuerzo de la identidad cultural.

Como causas estructurales de la erosión cultural se mencionan los siguientes factores:

Factor 1: Sistema educativo descontextualizado

Factor 2: Migración y urbanización

- Jóvenes migran para estudiar (Yopal, Villavicencio, Bogotá)
- No retornan o retornan desvinculados
- Mayor oportunidad económica percibida en ciudades
- Estigmatización del trabajo rural ("atraso")

Pérez Ruiz (2011) señala que la migración juvenil no es solo un fenómeno económico, sino un proceso de desconexión existencial con el territorio que erosiona la base misma de transmisión del conocimiento tradicional.

Factor 4: Ruptura intergeneracional

- Jóvenes no trabajan desde niñez en el hato principalmente por razones de estudio
- Sabedores envejecen sin aprendices
- Falta espacios formales de transmisión
- Diferencias de valores y aspiraciones

Quinlan y Quinlan (2007) encontraron que el conocimiento de la agrobiodiversidad y específicamente de plantas medicinales se pierde rápidamente cuando se interrumpe la práctica intergeneracional cotidiana de recolección y preparación.



Factor 5: Cambio climático

- Alteración de señales tradicionales (“el tiempo está loco”)
- Menor confiabilidad de predicciones ancestrales
- Genera desconfianza en conocimiento tradicional

Adger et al. (2013) argumentan que el cambio climático antropogénico representa una amenaza doble para comunidades tradicionales ya que no solo altera los ecosistemas de los que dependen, sino que erosiona la confiabilidad de los sistemas de conocimiento tradicional que han guiado su adaptación durante siglos.

10.5

AMENAZAS EMERGENTES Y NECESIDAD DE POLÍTICAS DE TRANSICIÓN SOSTENIBLE

• A pesar de los valores ecológicos y culturales reconocidos, el sistema enfrenta presiones crecientes. La expansión agroindustrial no regulada, la ganadería intensiva y la deforestación representan amenazas para la conservación de la agrobiodiversidad en los Llanos. Estos factores pueden provocar la pérdida de especies nativas y la degradación de los ecosistemas.

• Deforestación y drenaje de humedales y sabanas naturales para actividades ganaderas o agrícolas intensivas, lo que conlleva la pérdida y fragmentación de hábitats de polinizadores, dispersores de semillas y otras especies críticas para la dinámica y conservación de los ecosistemas naturales.

• Monocultivos con uso intensivo de agroquímicos, lo que reduce la diversidad genética y afecta negativamente los ecosistemas acuáticos.

• Pérdida de razas criollas de ganado y variedades animales nativas. Hoy en día todas las razas criolla están en riesgo de perderse. Quedan nucleos aislados de ganado Casanareño en hatos apoyados por ProOrinoquis (Corporinoquis) y pequeños núcleos en predios de propietarios interesados en mantenerlos por sus características de fertilidad, productividad y resistencia a enfermedades. En las mesas ganaderas de Meta y Casanare hay esfuerzos por recuperar estas razas.

• Cambio climático:

- Alteración de los patrones de lluvia y aumento en la frecuencia e intensidad de sequías e inundaciones, afectando las actividades agrícolas y la biodiversidad terrestre y acuática.

- Modificación de los ciclos de lluvia y temperatura, impactando los ciclos hidrológicos de ríos y humedales, lo que a su vez afecta el suministro de agua para los ecosistemas y las actividades agrícolas.

- Desertificación del suelo en subregiones de los Llanos.

• Alteración de los ciclos de germinación, crecimiento, polinización y dispersión de semillas de especies en la agrobiodiversidad llanera, afectando su disponibilidad y manejo sostenible.

• Expansión urbana no planificada.

• Pérdida de conocimientos y saberes tradicionales.

• Migración rural y globalización, que llevan a la pérdida de conocimientos ancestrales y prácticas para el manejo de ecosistemas y la agrobiodiversidad. Esto, por ejemplo, puede aumentar el uso de fármacos industriales en detrimento de la medicina tradicional.





10.6

AGROBIODIVERSIDAD Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Frente a estos desafíos ello, se requieren políticas públicas diferenciadas que reconozcan la singularidad de la ganadería llanera.

Estas políticas deberían:

1. Incentivar la conservación de sabanas naturales y bosques de galería mediante esquemas de pago por servicios ecosistémicos.

2. Promover la ganadería climáticamente inteligente con base en pastos nativos, árboles dispersos y razas criollas.

3. Fortalecer la educación y transmisión intergeneracional del conocimiento llanero.

4. Integrar los sistemas tradicionales en estrategias nacionales de mitigación y adaptación al cambio climático (NDC 2030).

5. Fortalecer la Carta Ganadera aprobada para el municipio de Paz de Ariporo

6. Apoyar la postulación y declaración de Paz de Ariporo al programa SIPAM de la FAO, reconociendo su valor como patrimonio agrobiológico y cultural.



10.7

ENFOQUE DE POLÍTICAS BASADAS EN NATURALEZA (NBS)

El reconocimiento de la ganadería tradicional como una solución basada en la naturaleza (NbS) es clave para integrar producción y conservación.

Los hatos tradicionales cumplen las condiciones definidas por la UICN y la FAO: generan beneficios sociales y económicos mientras mantienen los procesos ecológicos y la biodiversidad del territorio.

Estas experiencias pueden alimentar programas como el Plan Nacional de Ganadería Sostenible, el Programa GEF Orinoquía, o las estrategias de carbono azul y verde lideradas por el Ministerio de Ambiente, permitiendo canalizar incentivos financieros hacia los productores que conserven su agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos.



11

Conclusiones y Recomendaciones Estratégicas

Conclusiones y Recomendaciones

11.1

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Este estudio demuestra que los hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo constituyen sistemas socioecológicos de excepcional valor para la conservación de la agrobiodiversidad en la Orinoquia colombiana.

Las evidencias documentadas permiten concluir:

a. Sobre la diversidad biológica

Los sistemas ganaderos tradicionales albergan 955 especies de plantas vasculares (132 familias, 544 géneros), aproximadamente 350 especies de fauna vertebrada y razas criollas con alto valor adaptativo (Casanareño, Sanmartinero, Romosinuano, caballo criollo llanero, cerdo criollo), desmontando categóricamente el mito persistente de que son “desiertos verdes” o ecosistemas empobrecidos.

Esta diversidad excepcional no es incidental ni residual sino resultado directo de prácticas de manejo tradicional que mantienen activamente la heterogeneidad del paisaje: rotación estacional del ganado, uso controlado del fuego, conservación de morichales y bosques de galería, árboles dispersos en potreros, topocheras diversificadas.

b. Sobre la multifuncionalidad ecológica

Las especies documentadas cumplen 894 usos directos para las comunidades locales y múltiples funciones ecológicas esenciales: 284 especies (30%) proveen néctar para polinizadores, 198 especies (21%) producen frutos para fauna silvestre, 89 leguminosas (9%) fijan nitrógeno atmosférico aportando 30-60 kg N/ha/año, y 124 árboles (13%) regulan microclima mediante provisión de sombra crítica.

Los servicios ecosistémicos generados (regulación hídrica, reciclaje acelerado de nutrientes, secuestro de carbono estimado en 2-5 t CO₂/ha/año, control biológico natural de plagas, polinización) sostienen simultáneamente la producción pecuaria y la resiliencia territorial, sin requerir insumos externos costosos.

c. Sobre el conocimiento tradicional

El conocimiento ecológico tradicional llanero constituye un acervo sofisticado de observación empírica, adaptación y experimentación acumulada durante siglos. Incluye: calendario ecológico anual basado en señales naturales, indicadores biológicos de predicción climática validados empíricamente, protocolos específicos de manejo del fuego, conocimiento etnobotánico medicinal (147 especies) y alimentario (116 especies).

Sin embargo, este conocimiento enfrenta erosión acelerada por factores estructurales convergentes: educación formal descontextualizada que no valida saberes locales, migración juvenil hacia áreas urbanas, cambio de modelo productivo hacia intensificación con insumos externos, ruptura intergeneracional en transmisión práctica, y alteración climática que reduce confiabilidad de señales ancestrales generando percepción de que **“el tiempo está loco”**.

d. Sobre la sostenibilidad del modelo

La ganadería tradicional de Paz de Ariporo representa un modelo empíricamente viable de compatibilidad entre producción, conservación e identidad cultural, alineado conceptualmente con soluciones basadas en naturaleza (NbS). Estos sistemas funcionan efectivamente como reservorios activos de biodiversidad y corredores de conectividad ecológica en un contexto regional de transformación acelerada del paisaje por agroindustria.

La baja dependencia de insumos externos (fertilizantes sintéticos, agroquímicos, alimentos concentrados), basándose en recursos del propio entorno (pastos nativos diversos, razas criollas adaptadas, leguminosas fijadoras de nitrógeno, árboles multifuncionales), reduce costos de producción y vulnerabilidad ante fluctuaciones de mercados externos.

e. Sobre las amenazas y la urgencia de acción

La expansión agroindustrial no regulada, la intensificación ganadera convencional con sustitución de biodiversidad nativa, el cambio climático acelerado,

la pérdida progresiva del conocimiento tradicional y la ausencia de políticas diferenciadas de reconocimiento y apoyo representan amenazas reales, convergentes y crecientes.

Sin intervenciones institucionales específicas e inmediatas que reconozcan, valoren y apoyen estos sistemas, pueden desaparecer funcionalmente en las próximas dos décadas, con pérdida irreversible de agrobiodiversidad, conocimiento tradicional y opciones de desarrollo sostenible.

11.2

LAS RUTAS RECOMENDADAS

Para el nivel municipal (Paz de Ariporo):

a. Fortalecer la implementación efectiva de la Carta Ganadera aprobada en 2023, como instrumento vinculante de ordenamiento territorial que reconozca y proteja explícitamente las zonas de ganadería tradicional como áreas de conservación activa.

b. Crear un programa municipal específico de incentivos para productores que mantengan prácticas tradicionales compatibles con conservación: exenciones tributarias (impuesto predial rural), acceso preferencial a créditos blandos, certificación oficial de “Carne de Conservación” con valor agregado en mercados especializados.

c. Establecer un Centro Municipal de Documentación y Transmisión del Conocimiento Tradicional Llanero, con participación de sabedores mayores como maestros y jóvenes como aprendices, desarrollando talleres regulares, publicaciones accesibles, videos documentales.

d. Desarrollar un programa piloto de agroturismo de sabana y turismo cultural (“Turismo de Hato Ganadero Tradicional”), que valore la agrobiodiversidad, el paisaje escénico y las prácticas tradicionales como activos económicos generadores de ingresos complementarios.

Para el nivel departamental (Casanare):

e. Incorporar explícitamente la ganadería tradicional en la Estrategia Departamental de Cambio Climático, reconociendo formalmente su contribución a mitigación (secuestro de carbono) y adaptación (resiliencia basada en agrobiodiversidad y conocimiento local).

f. Crear un Programa Departamental de Conservación de Razas Criollas, en articulación con AGROSAVIA, que incluya: bancos genéticos ex situ, núcleos de conservación in situ, incentivos económicos directos a criadores, ferias y concursos de valorización.

g. Diseñar e implementar un esquema específico de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) para ganadería de conservación, con recursos del Sistema General de Regalías, compensando servicios ambientales cuantificables (carbono, agua, biodiversidad).

Para el nivel nacional:

h. Apoyar decididamente la candidatura de Paz de Ariporo al programa SIPAM de la FAO, como reconocimiento internacional que fortalecería gobernanza local y visibilizaría la Orinoquia como modelo global de compatibilidad producción-conservación.

i. Incluir la ganadería de conservación en la actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) 2030, como estrategia de mitigación y adaptación climática basada en evidencia.

j. Modificar la Ley 2169 de 2021 (desarrollo bajo en carbono) para incluir incentivos específicos a sistemas ganaderos tradicionales que demuestren conservación activa de agrobiodiversidad.

k. Reformar el currículo de educación rural para incluir módulos de conocimiento ecológico tradicional, etnobotánica aplicada y manejo sostenible de sabanas, fortaleciendo identidad territorial desde la escuela.

l. Establecer una línea permanente de investigación sobre agrobiodiversidad y conocimiento tradicional en la Orinoquia, con financiamiento estable de Minciencias, incluyendo monitoreo participativo de largo plazo.

Para organismos internacionales y cooperación:

m. Posicionar la experiencia de Paz de Ariporo en foros internacionales sobre biodiversidad, cambio climático y sistemas alimentarios sostenibles (COP biodiversidad, COP Clima, Cumbre de Sistemas Alimentarios).

n. Atraer recursos de cooperación internacional para financiar: (a) completar inventario de agrobiodiversidad en veredas no estudiadas, (b) caracterización genética molecular de razas criollas, (c) monitoreo participativo de servicios ecosistémicos, (d) fortalecimiento de topocheras y conocimiento etnobotánico femenino.



11.3

LO QUE EL LLANO NOS ESTÁ DICIENDO

La agrobiodiversidad de Paz de Ariporo no es un vestigio romántico del pasado, sino una opción viable y estratégica de futuro.

En un contexto global de crisis climática múltiple, pérdida acelerada de biodiversidad y erosión cultural generalizada, estos sistemas demuestran empíricamente que es posible producir alimentos de calidad sin destruir la naturaleza, conservar biodiversidad funcional dentro de paisajes productivos activos, y mantener identidades culturales profundamente enraizadas en el territorio.

El desafío fundamental no es técnico sino político: requiere voluntad institucional explícita para reconocer, valorar económicamente y apoyar sostenidamente lo que funciona, en lugar de imponer modelos externos estandarizados e inadaptados a las condiciones ecológicas y culturales específicas de cada territorio.

Como señalan Toledo y Barrera-Bassols (2008): “La memoria biocultural es el repositorio de opciones adaptativas de la humanidad. Su conservación no es nostalgia romántica, sino prudencia evolutiva”.

Los llaneros de Paz de Ariporo han sido, durante más de tres siglos, guardianes efectivos y silenciosos de su agrobiodiversidad. Ahora les corresponde a las instituciones públicas, la academia, las organizaciones de conservación y la sociedad en su conjunto ser guardianes de estos guardianes, creando las condiciones institucionales, económicas y culturales para que puedan continuar su labor esencial.

El reconocimiento SIPAM representa una oportunidad histórica para visibilizar, valorar y fortalecer este modelo de sostenibilidad basado en la sabiduría acumulada de generaciones. No debemos dejarla pasar.



12

Referencias **Bibliográficas**





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W. N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., & O'Brien, K. (2013). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(2), 112-117. <https://doi.org/10.1038/nclimate1666>
- AGROSAVIA. (2023). Programa Nacional de Conservación de Recursos Zoogenéticos de Colombia. Mosquera: AGROSAVIA.
- Aguilar, L., Quesada-Aguilar, A., & Shaw, D. M. P. (2011). Forests and gender. IUCN/WEDO. <https://portals.iucn.org/library/node/9501>
- Altieri, M. A. (2004). Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(1), 35-42. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0035:LEATFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0035:LEATFI]2.0.CO;2)
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. *The Journal of Peasant Studies*, 47(5), 881-898. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>
- Andrade, G. I., Sandino, J. C., & Aldana-Domínguez, J. (2019). Biodiversidad, conservación y desarrollo en la Orinoquía colombiana: Hacia un modelo integral basado en ciencia y conocimiento local. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Århem, K. (1996). The cosmic food web: Human-nature relatedness in the Northwest Amazon. En P. Descola & G. Pálsson (Eds.), *Nature and society: Anthropological perspectives* (pp. 185-204). Routledge.
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251-1262. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1251:ROTEKA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2)
- Bilbao, B., Leal, A., & Méndez, C. (2010). Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela: Assessment of and tools for alternative strategies of fire management in Pemón indigenous lands. *Human Ecology*, 38(5), 663-673. <https://doi.org/10.1007/s10745-010-9344-0>
- Brush, S. B. (2008). Farmers' rights and protection of traditional agricultural knowledge. *World Development*, 35(9), 1499-1514. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.05.018>
- Chaves, M. E., Walschburger, T., & González, I. (2023). Biodiversidad y servicios ecosistémicos de la Orinoquía colombiana. Guías para la Implementación de Sistemas Ganaderos Sostenibles Bajos en Carbono en Paisajes de Orinoquía. Fondo Biocarbono, Banco Mundial, Bogotá.
- Correal, E., & Martínez, R. (2018). Razas criollas bovinas colombianas: patrimonio genético y cultural. Universidad Nacional de Colombia.





Descola, P. (2013). *Beyond nature and culture*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226145006.001.0001>

Eyzaguirre, P. B., & Linares, O. F. (Eds.). (2004). *Home gardens and agrobiodiversity*. Smithsonian Books.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2018). *Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS): Combining agricultural biodiversity, resilient ecosystems, traditional farming practices and cultural identity*. FAO. <http://www.fao.org/giahs/en/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2020). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. <https://doi.org/10.4060/ca3129en>

Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems* (3rd ed.) CRC Press/Taylor & Francis Group.

Gómez-Baggethun, E., & Reyes-García, V. (2013). Reinterpreting change in traditional ecological knowledge. *Human Ecology*, 41(4), 643–647. <https://doi.org/10.1007/s10745-013-9577-9>

Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., Schlesinger, W. H., Shoch, D., Siikamäki, J. V., Smith, P., Woodbury, P., Zganjar, C., Blackman, A., Campari, J., Conant, R. T., Delgado, C., Elias, P., Gopalakrishna, T., Hamsik, M. R., ... Fargione, J. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44), 11645–11650. <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>

Gutiérrez-Santamaría, B., Hoyos-Gómez, S. E., & Galeano, G. (2015). Uso y manejo de plantas por comunidades campesinas en los Andes colombianos. *Caldasia*, 37(1), 1–18. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.49555>

Howard, P. L. (Ed.). (2003). *Women and plants: Gender relations in biodiversity management and conservation*. Zed Books/Palgrave Macmillan.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2023). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia: Coberturas de la tierra y estado de cambio (2010–2020)*. IDEAM. <http://www.ideam.gov.co>

Koohafkan, P., & Altieri, M. A. (2011). *Globally Important Agricultural Heritage Systems: A legacy for the future*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/i1238e/i1238e.pdf>

Kumar, B. M., & Nair, P. K. R. (Eds.). (2006). *Tropical homegardens: A time-tested example of sustainable agroforestry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4948-4>





López, R., Polania, J., & Camacho, G. (2020). Ganadería tradicional en los Llanos Orientales de Colombia: Sostenibilidad y conservación. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 33(2), 125-140. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v33n2a05>

López, M. (2020). Ganadería de conservación: modelo para los Llanos de Colombia. Universidad de los Llanos.

Machado, A. (2002). De la estructura agraria al sistema agroindustrial. Universidad Nacional de Colombia.

Maffi, L., & Woodley, E. (2010). Biocultural diversity conservation: A global sourcebook. Earthscan. <https://doi.org/10.4324/9781849776455>

MapBiomias Llanos. (2024). Proyecto de Mapeo Anual de Cobertura y Uso del Suelo en los Llanos. <https://llanos.mapbiomas.org>

Martin, G. J. (2004). Ethnobotany: A methods manual. Earthscan.

Martínez Sarasola, C. (2013). Nuestros paisanos los indios: Vida, historia y destino de las comunidades indígenas en la Argentina (2ª ed.). Emecé Editores.

Mistry, J., Berardi, A., Andrade, V., Krahô, T., Krahô, P., & Leonardos, O. (2005). Indigenous fire management in the cerrado of Brazil: The case of the Krahô of Tocantins. *Human Ecology*, 33(3), 365-386. <https://doi.org/10.1007/s10745-005-4143-8>

Nazarea, V. D. (2005). Heirloom seeds and their keepers: Marginality and memory in the conservation of biological diversity. University of Arizona Press.

Nichols, E., Spector, S., & Louzada, J. (2008). Ecosystem services of dung beetles. *Biological Conservation*, 141(6), 1461-1474.

Pérez Ruiz, M. L. (Coord.). (2011). Jóvenes indígenas y globalización en América Latina. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pimentel, J., Rogéliz Prada, C. A., & Walschburger, T. (2021). Hydrological modeling for multifunctional landscape planning in the Orinoquia region of Colombia. *Frontiers in Environmental Science*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.673215>

Pivello, V. R. (2011). The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: Past and present. *Fire Ecology*, 7(1), 24-39. <https://doi.org/10.4996/fireecology.0701024>

Pretty, J., Adams, B., Berkes, F., de Athayde, S. F., Dudley, N., Hunn, E., Maffi, L., Milton, K., Rapport, D., Robbins, P., Sterling, E., Stolton, S., Tsing, A., Vintinnerk, E., & Pilgrim, S. (2009). The intersections of biological diversity and cultural diversity: Towards integration. *Conservation and Society*, 7(2), 100-112. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.58642>





Quinlan, M. B., & Quinlan, R. J. (2007). Modernization and medicinal plant knowledge in a Caribbean horticultural village. *Medical Anthropology Quarterly*, 21(2), 169-192. <https://doi.org/10.1525/maq.2007.21.2.169>

Ramírez Lamus, M. (2007). *El llano que se fue... y el que aún permanece: Identidad llanera y colonización en el Meta*. Editorial Códice.

Rangel-Ch., J. O., & Aguilar, M. (2017). *Biodiversidad de los Llanos Orientales de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, UNAL.

Reichel-Dolmatoff, G. (1976). Cosmology as ecological analysis: A view from the rain forest. *Man*, 11(3), 307-318. <https://doi.org/10.2307/2800393>

Restrepo, L. A. (2009). *El canto del llano: Joropo y cultura en los Llanos Colombo-venezolanos*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Reyes-García, V., Vadez, V., Huanca, T., Leonard, W., & Wilkie, D. (2006). Knowledge and consumption of wild plants: A comparative study in two Tsimané' villages in the Bolivian Amazon. *Ethnobotany Research & Applications*, 4, 201-207. <https://doi.org/10.17348/era.4.0.201-207>

Rippstein, G., Escobar, G., & Motta, F. (Eds.). (2001). *Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. CIAT/CIRAD/CORPOICA. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/56340>

Rodríguez, I., Sletto, B., Bilbao, B., Sánchez-Rose, I., & Leal, A. (2020). Speaking of fire: Vernacular concepts in indigenous landscapes of southern Venezuela. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 44(2), 212-241. <https://doi.org/10.1177/0309133319868270>

Rodríguez, I., Sletto, B., Doyon, S., Bilbao, B., & Sánchez-Rose, I. (2013). Speaking offire: Reflexive governance in landscapes of social change and shifting local identities. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 15(1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2012.746868>

Sarmiento, G. (1983). The savannas of tropical America. En F. Bourlière (Ed.), *Tropical savannas* (pp. 245-288). (Vol. 13). Elsevier Scientific Publishing Company.

Saynes-Vásquez, A., Caballero, J., Meave, J. A., & Chiang, F. (2013). Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(40), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-40>





Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial.

Trujillo, F., & Díaz-Pulido, A. (2021). Ecoturismo y conservación de fauna en la Orinoquia colombiana. Fundación Omacha.

Trujillo, F., Botero-Arias, R., Carrasquilla, M. C., Touval, J., Marcano, J., Caicedo, D., Navarro, M. A., & Rodríguez, M. (2020). Plan de acción para la conservación de la biodiversidad en la cuenca del Orinoco 2020-2029. WWF Colombia. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/plan_de_accion_orinoco.pdf

Ulloa, A. (2004). La construcción del nativo ecológico: Complejidades, paradojas y dilemas de la relación entre los movimientos indígenas y el ambientalismo en Colombia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia/Colciencias.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA]. (2022). Lineamientos para el ordenamiento territorial del paisaje llanero: Carta del paisaje ganadero. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.upra.gov.co>

Vargas, D., & Gómez, L. (2022). Caballo criollo llanero: patrimonio cultural y genético del oriente colombiano. Revista Equina Colombiana, 4(1), 35-49.

Vera, M. (2016). Ecología funcional de las sabanas de inundación del Orinoco. Universidad Nacional de Colombia.

Voeks, R. A. (2007). Are women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil. Singapore Journal of Tropical Geography, 28(1), 7-20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9493.2006.00273.x>

WWF Colombia. (2024). Estado de conservación de los ecosistemas de sabana en la Orinoquia colombiana: Informe 2024. WWF Colombia.

Zent, S. (2001). Acculturation and ethnobotanical knowledge loss among the Piaroa of Venezuela: Demonstration of a quantitative method for the empirical study of TEK change. En L. Maffi (Ed.), On biocultural diversity: Linking language, knowledge, and the environment (pp. 190-211). Smithsonian Institution Press.



The Nature Conservancy

Colombia



CITA DE LA OBRA

The Nature Conservancy (TNC) Colombia & Comité de la Carta del Paisaje Ganadero de la Sabana Inundable de Paz de Ariporo. 2026.
Hatos ganaderos tradicionales de Paz de Ariporo: grandes reservorios de agrobiodiversidad en la Orinoquía. Bogotá D.C., Colombia.

