

# Tipificación y caracterización de sistemas productivos agroforestales en comunidades del departamento del Chocó, Colombia

Typing and Characterization of Agroforestry Productive Systems in Communities of the Department of Chocó, Colombia

 David Fernando Perez-Abadia <sup>2\*</sup>  Henry Hernan Medina-Arroyo <sup>1</sup>  
 Joaquín Navarro-Hevia <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

\* Autor de Correspondencia: David Fernando Perez-Abadia. Universidad Tecnológica del Chocó, carrera 22 #18B-10B, barrio Nicolás Medrano, Ciudadela Universitaria, Quibdó, Chocó, Colombia.

Recibido: 20 de septiembre del 2022  
Aprobado: 16 de enero del 2024  
Publicado: 19 de febrero del 2024

Editor temático: Jairo Rojas Molina, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], Bogotá, Colombia.

Para citar este artículo: Pérez-Abadia, D. F., Medina-Arroyo, H. H., & Navarro-Hevia, J. (2024). Tipificación y caracterización de sistemas productivos agroforestales en comunidades del departamento del Chocó, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 25(1), e3176.  
[https://doi.org/10.21930/rcta.vol25\\_num1\\_art:3176](https://doi.org/10.21930/rcta.vol25_num1_art:3176)

**Resumen:** La actividad agropecuaria del departamento del Chocó, del Pacífico norte colombiano, se ha basado en la implementación de prácticas tradicionales de producción que a la fecha han sido poco documentadas y diferenciadas. El objetivo de esta investigación fue tipificar y caracterizar los sistemas productivos agroforestales presentes en tres municipios del departamento (Quibdó, Unión Panamericana y Unguía). Se entrevistaron y aplicaron encuestas semiestructuradas a 82 productores de estos municipios y esta información se complementó con literatura disponible y con visitas a campo. Además, se realizó una estadística descriptiva y un análisis multivariado (método de Ward y de componentes principales), gracias a los cuales se encontraron tres (3) tipologías de agroecosistemas que representan las variables de estudio: huertos caseros mixtos (HCM), fincas tradicionales (FT) y sistemas silvopastoriles (SSP). Se definieron dos (2) componentes principales con base en la disposición florística y la representatividad de los sistemas: 1) unidades productivas pequeñas del centro del departamento (Quibdó y Unión Panamericana) con especies compartidas entre los HCM y las FT; y 2) unidades productivas grandes con sistemas agrosilvícolas y SSP (Unguía). Los principales usos de las especies en los sistemas productivos son: alimenticios, medicinales y maderables, donde los HCM presentaron la mayor diversidad florística, comparados con los sistemas de FT y SSP. Así, se concluye que los sistemas productivos del Chocó se sustentan en una marcada tradicionalidad, alta diversidad y baja productividad, cuya área tiende a incrementarse conforme se avanza hacia el norte del departamento.

**Palabras clave:** Palabras clave: agricultura tradicional, agroecosistemas, agroforestería, silvopastoril, agrosilvopastoril, conservación, manejo sostenible.

**Abstract:** The agricultural activity of the department of Chocó in the North Pacific of Colombia has been based on the implementation of traditional production practices that to date have been poorly documented and differentiated. The objective of this research was to typify and characterize the agroforestry production systems present in three municipalities of the department (Quibdó, Unión Panamericana, and Unguía). Semi-structured surveys were interviewed and applied to 82 producers from these municipalities. This information was supplemented with available literature and field visits. In addition, descriptive statistics, and multivariate analysis (Ward's method and principal components) were performed. Three (3) types of agroecosystems represent the study variables: Mixed Home Garden (HCM), Traditional Farms (FT), and Silvopastoral Systems (SSP). Two (2) main components were defined based on the floristic arrangement and representativeness of the systems: 1) small productive units in the center of the Department (Quibdó and Unión Panamericana) with species shared between the HCM and the traditional farms FT; 2) large productive units with agroforestry and silvopastoral systems SSP (Unguía). The main uses of the species in productive systems are food, medicine, and timber. The HCM presented the greatest floristic diversity, compared to the FT and silvopastoral systems. It is concluded that the productive systems of Chocó are based on a marked traditionality, high diversity, and low productivity, whose area tends to increase as it advances towards the north of the Department.

**Keywords:** Traditional agriculture; Agroecosystems; Biodiversity, Agroforestry, Silvopastoral, Agrosilvopastoral, Conservation, Sustainable Management.



## Introducción

El departamento del Chocó es uno de los lugares del mundo con mayor diversidad biológica, tanto en ecosistemas como en medios de subsistencia adoptados por su población (Mosquera et al., 2011; Mosquera et al., 2012; Quinto & Moreno, 2014; Martínez et al., 2015; Mosquera & Barahona, 2015; Torres-Torres et al., 2016, 2017, 2018; Mena-Mosquera et al., 2020). En él confluyen culturas indígenas, negras y mestizas, y el 96 % del territorio está constituido por 683 organizaciones de comunidades negras, agrupadas en 64 consejos comunitarios mayores con 2.915.339 ha tituladas y 125 resguardos indígenas de las etnias Embera-Dóbida, Embera-Katío, Embera-Chamí, Wounan y Tule, que corresponden a 26 de los 31 municipios del Chocó; mientras que el 4 % restante está habitado por población campesina mestiza (Gobernación del Chocó, 2020).

De acuerdo con el Departamento Administrativo de Planeación Nacional (DNP) (2022), la población es de 553.519 habitantes, donde el 75,94 % se autorreconoce como población étnica, representados por el 63,09 % afrocolombiana, el 12,79 % indígena, el 0,05 % de otras etnias y los mestizos son un 24,06 % del total. De esta población, 311.254 personas (56,23 %) habitan áreas rurales y, de acuerdo con Bueno (2013), realizan actividades enfocadas al sector primario como: pesca artesanal, agricultura en minifundio, explotación de metales preciosos y aprovechamiento de maderas tropicales.

Ahora bien, los sectores agricultura, silvicultura y pesca representan el 19,5 % del PIB departamental, y junto con la minería aportan el 5,6 % de los empleos en el departamento (Departamento Administrativo de Planeación Nacional, 2022).

El Chocó tiene características culturales y un potencial biodiverso que lo hacen ideal para enfocarse en una senda agroproductiva en lo rural. Para ello, es necesario reconocer la base natural de recursos y sus sistemas productivos, especialmente los agroforestales, dado que estos conforman un arreglo entre partes interactuantes e interdependientes, se relacionan formando un todo unitario y complejo, con entradas y salidas propias de su interacción con el ambiente y otras unidades de análisis. Además, conjugan diferentes factores que abarcan desde los biológicos y químicos hasta los de tipo humanista, como son los socioeconómicos, históricos y éticos (Hart, 1985; Zaragoza, 2012; Arredondo, 2013; FAO, 2017), y, asimismo, estos sistemas dan la opción de contribuir simultáneamente a los ingresos de los hogares, la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Muchane et al., 2020; Perez Cabral et al., 2021).

Validar la representatividad de sistemas productivos en zonas rurales sugiere una tipificación y una caracterización del funcionamiento de estos, sin embargo, es un proceso complejo dada la multidimensionalidad del espacio donde se desarrollan, lo que exige encontrar y describir la relación entre variables de grupos humanos con su entorno cultural, en función de objetivos que generen beneficios económicos (Pardo et al., 2020; Larrubia Vargas & Navarro Rodríguez, 2020). En ese sentido, Escobar y Berdegué (1990) y Jiménez et al. (2019) consideran que el estudio de la tipificación y la caracterización de sistemas productivos rurales contribuye al análisis y la comprensión de la agricultura campesina, ya que, con este proceso, se consideran variables de tipo espacial, control y validación de la actividad productiva que permiten la orientación de

costos y destino de la producción, origen de la mano de obra, nivel tecnológico, uso del suelo, clase de actividad desarrollada y nivel empresarial.

Al considerar que los sistemas agroforestales son importantes para la conservación de la biodiversidad, el reservorio de fauna silvestre local y la riqueza florística, en el área de estudio, su manejo y aprovechamiento lo realizan las comunidades locales, quienes con sus conocimientos culturales promueven el establecimiento, el manejo y el uso de acuerdo con métodos sostenibles, tradicionales y técnicas de gestión. Además, estos sistemas se clasifican según su estructura en el espacio, diseño a través del tiempo, características sociales y económicas prevalecientes.

En este estudio se emplearon categorías de análisis que representan elementos comunes articulados y jerárquicos, y se utilizaron: el sistema agroforestal como categoría superior y los componentes biológicos y socioeconómicos (Iglesias, 2011; Somarriba, 2009; Herzog, 1998; Ballesteros Possú et al., 2008; Guapucal et al., 2013; Santoro et al., 2020).

De acuerdo con algunas limitaciones de información sobre la realidad de las condiciones socioeconómicas de los productores rurales, el bienestar que estos generan y su incidencia en los territorios (Ballesteros Possú et al., 2021), el objetivo de este trabajo se centra en contribuir al conocimiento de los sistemas productivos en el departamento del Chocó, mediante el análisis de la situación socioeconómica de los productores, las tecnologías agroforestales usadas y la complejidad económica y productiva a través de observación de campo y análisis de la información, lo que aporta insumos para el diseño y la implementación de políticas públicas sectoriales, transferencia tecnológica y directrices que apunten a la mejora en la gestión del desarrollo local del Chocó.

En tal sentido, el conocimiento y el uso de los sistemas agroforestales por parte de las comunidades y sus prácticas ancestrales contribuyen a la conservación de estos sistemas y aportan a la búsqueda de alternativas de manejo diversificado, coherentes con las características del territorio.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

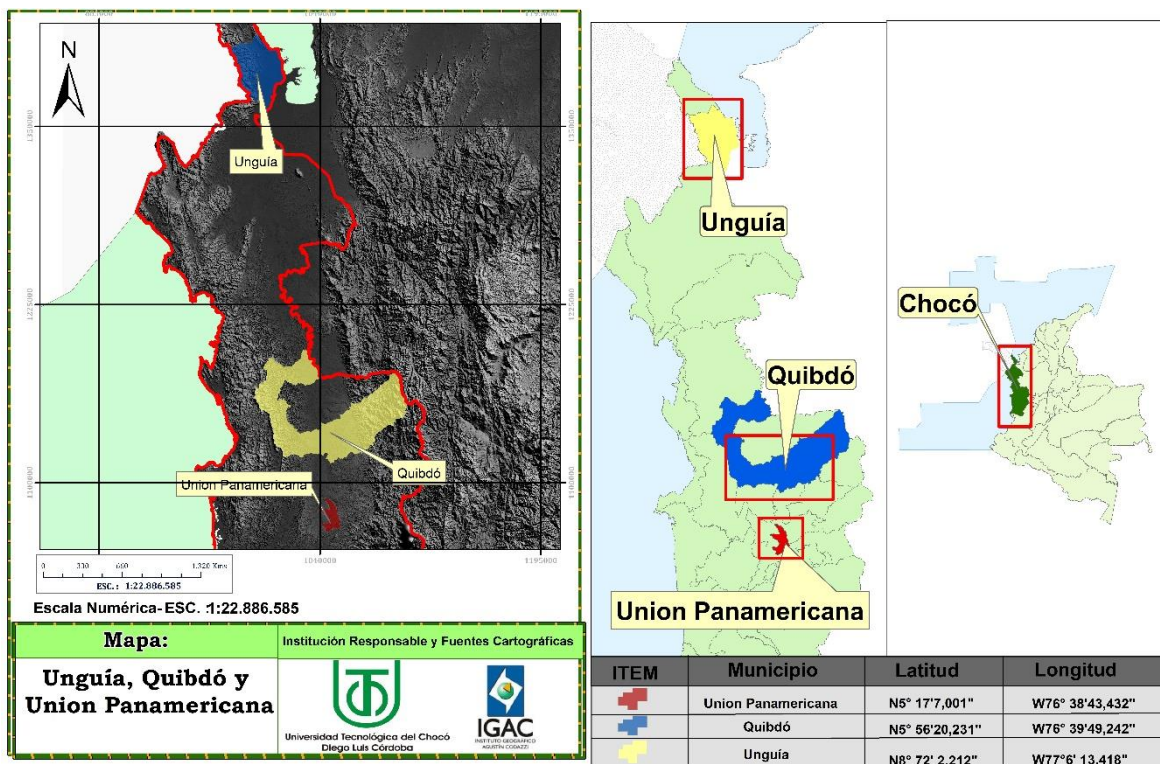
Este estudio se realizó en los municipios de Unguía (vereda El Puerto), Quibdó (corregimiento de Pacurita) y Unión Panamericana (corregimiento de Salero), representativos de la geografía chocoana (norte, centro y sur del departamento).

**Corregimiento de Pacurita, municipio de Quibdó.** Está a 15 km al sur oriente de Quibdó, localizado a los N 05° 56' 20,231" y W 076° 39' 49,242", con una temperatura promedio mensual de 26,5 °C, precipitación media anual mayor a 8000 mm, a una altura de 53 m s.n.m. y una humedad relativa del 86 %, en la zona de vida de bosque pluvial tropical (Rangel-Ch &

Arellano, 2004). Allí se trabajó con dos comunidades étnicas: Pacurita Afro y Pacurita Alto (comunidad indígena) (figura 1).

**Corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana.** Está ubicado al norte del municipio de Unión Panamericana en el intermedio de la carretera Ánimas-Cértegui, localizado a los N 05° 17' 7,001" y W 076° 38' 43,432", en el intermedio de la carretera Ánimas-Cértegui, con una temperatura promedio mensual de 28 °C, precipitación media anual de 7600 mm, una altura de 100 a 150 m s.n.m. y una humedad relativa del 90 % (Palacios Lloreda et al., 2003). En este corregimiento se trabajó alrededor del centro poblado habitado en su totalidad por la comunidad afro (figura 1).

**Vereda El Puerto, municipio de Unguía.** Está localizado en el Darién chocono en la parte noroccidental de Colombia, en las coordenadas N 08° 07' 2,212" y W 77° 06' 13,418", con una temperatura media anual de 28 °C, a una altura de 20 m s.n.m., una humedad relativa del 82 % y una precipitación promedio de 3000 mm al año, donde este es un lugar habitado por población mestiza (República de Colombia, 2004), como se indica en la figura 1.



**Figura 1.** Localización de las zonas donde se realizaron los trabajos de campo  
Fuente: Elaboración propia

**Muestreo estadístico.** El muestreo fue simple y al azar con un margen de error del 10 % y un nivel de confianza del 95 %. Población: 825 unidades productivas (Unguía: 292, Quibdó: 275; Unión Panamericana: 258). Para el tamaño de la muestra se empleó la ecuación 1 (Ordóñez et al., 2018):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N \cdot p \cdot q}{i^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

z: valor correspondiente a la distribución de Gauss

Z = 0,05 = 1,96

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar

q: 1 - p (si p = 70 %, q = 30 %)

i: error que se prevé cometer; si es del 10 %, i = 0,1

Seguidamente se entrevistó y encuestó a una muestra de 82 productores (Unión Panamericana, 20; Quibdó, 29; Unguía, 33).

### Política para procesamiento y uso de datos

La toma de datos de los productores no incluyó datos personales, por tanto, se hizo un diálogo con los representantes legales de las comunidades participantes, a quienes una vez se les informó los alcances del estudio, expresaron su complacencia y de manera verbal dieron los permisos y las autorizaciones para realizar las encuestas y las visitas a los productores en los territorios. El comité de ética institucional avaló este estudio mediante acta número 03 del 2022.

### Análisis de la información

Para realizar el análisis estructural y funcional de los sistemas agroforestales se usó el sistema agroforestal como categoría de análisis superior con variables HCM, FT, SPL y barbecho. De igual manera, se usó el componente socioeconómico con variables como: edad de los productores, propiedad y tamaño del predio, núcleo familiar, nivel de escolaridad del productor, servicios públicos domiciliarios, tipo de vivienda, disponibilidad de mano de obra, entre otros. El componente biológico con variables como: composición florística, hábito de crecimiento de la planta, usos, diversidad, entre otras.

La información se sistematizó y procesó mediante estadística descriptiva (con el *software* Microsoft Excel®) y técnicas de análisis multivariado, como el análisis de componentes principales (ACP) (con el *software* PAST, versión 3.1). Luego, se realizó un análisis de varianza para detectar diferencias entre los sistemas productivos por municipio y un dendrograma (clúster) para agrupar estos sistemas de acuerdo con su similitud (Solano et al., 2000; Hammer et al., 2001; Preciado et al., 2011; Ordóñez et al., 2018). Por último, se estimó la riqueza de

especies con el alfa de Fisher para cada práctica o tecnología agroforestal por municipio, lo cual está definido en la ecuación 2:

$$S = a \ln \left( 1 + \frac{n}{a} \right) \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:

S: número de especies

n: número de individuos y alfa de Fisher (Magurran, 2004; Colwell, 2009)

Para la caracterización de los sistemas productivos agroforestales en las zonas de estudio, se hizo una adaptación de las metodologías propuestas por Bevege (1986), Nair (1985) y la planteada por Somarriba (2009), y se tuvieron los siguientes pasos como desarrollo para la fase campo:

1. **Concertación:** implicó un amplio diálogo con líderes locales, agricultores de mayor experiencia y líderes de las etnias (consejos comunitarios mayor y local afro, y el gobernador del resguardo indígena), con el fin de socializar el objeto de estudio y la importancia de conocer los sistemas productivos locales.
2. **Selección de productores:** los productores fueron seleccionados bajo los siguientes criterios: (i) desarrollan actividades agropecuarias o forestales (ii), el predio está en jurisdicción de las zonas establecidas (iii), la tenencia legal del predio (iv) y los bienes producidos son comercializados en mercados locales.
3. **Tipificación y caracterización de sistemas agroforestales:** para desarrollar este paso se inicia con la recopilación de información a partir del diagnóstico biofísico y socioeconómico, desde las metodologías propuestas por Nair (1997) y Somarriba (2009) que se aplicaron a criterios socioeconómicos, estructurales, ecológicos y funcionales. Para esto se realizaron las siguientes actividades:
  - (a) Aplicación de encuestas semiestructuradas con 25 preguntas en los componentes socioeconómico, ecológico, productivo y funcional, con las variables descritas en las categorías de análisis.
  - (b) Verificación de información en campo: al hacer recorridos con el acompañamiento del productor o un miembro de la familia, a fin de lograr observación directa, diálogo, registro fotográfico, georreferenciación, mediciones y mapeo a mano alzada, entre otras acciones que permitieron recopilar información directa sobre los sistemas productivos agroforestales.

## Resultados y discusión

### Características socioeconómicas

La tenencia general de la tierra rural en el Chocó se da mediante títulos colectivos pertenecientes a comunidades negras o de resguardos indígenas (Ley 70 de 1993 y Ley 21 de 1991,

respectivamente). En el marco de este estudio, el 83 % de los productores encuestados posee títulos colectivos y el 17 % restante cuenta con títulos individuales.

Según Sánchez y García (2006) y Arredondo (2013), desde la época precolombina, comunidades indígenas, y posteriormente comunidades negras, han vivido relativamente aisladas, como propietarias colectivas del territorio en la región Pacífica de Colombia. Llama la atención que para otras regiones del país como Santander y Caldas, se encuentra un contraste significativo con 81,2 % y 89,7 %, que son propietarios individuales de las tierras en esos dos departamentos, respectivamente (Oviedo & Castro, 2021), cifras que van en consonancia con el Censo Nacional Agropecuario (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2014), donde el 72,7 % de quienes se identifican como productores en Colombia son propietarios individuales.

Con respecto al tamaño de los predios, para el 3,65 % de los encuestados sus predios son iguales o superiores a 30 hectáreas, y para el 96,34 % son iguales o inferiores a cinco (5) hectáreas.

Con respecto al tamaño del predio, para el Chocó el área promedio de los sistemas productivos es de 3 ha, valor que difiere respecto a predios dedicados a sistemas agroforestales en Santander, Caldas y Tolima, donde el tamaño promedio de esos terrenos productivos es 9 ha, 6 ha y 5 ha, respectivamente (Moreno & Osorio, 2017; Oviedo & Castro, 2021).

En Centroamérica y el Caribe, el área establecida para agricultura familiar es de 2 ha en promedio, mientras que en el resto de América Latina alcanza hasta las 5 ha (Roa-Ortiz et al., 2022).

Conviene resaltar que en este estudio no hubo mujeres propietarias de predios que se consideraran productoras. Ante esto, Medina (2013), Deere et al. (2011), Benjamín et al. (2021) y Roa-Ortiz et al. (2022) coinciden en afirmar que las mujeres rurales se han visto afectadas en sus relaciones de tenencia y propiedad de la tierra, especialmente en las sociedades rurales donde predominan los acuerdos no igualitarios en cuanto al género, llevando a las mujeres a una posición de mayor vulnerabilidad que a los hombres.

### **Edad de los productores**

El promedio de edad de los productores fue de 63 años, con un rango entre 21 y 87 años, no obstante, casi el 75 % de ellos ostentan una edad madura o avanzada, ya que el 58 % se hallaba en el intervalo de 40 a 65 años y el 16 % tenía una edad mayor o igual a 66 años. Solo la cuarta parte de la población productora aplica en el rango adulto-joven, lo que da cuenta de una población envejecida sin relevo generacional (en comparación con la edad promedio nacional y de otras regiones es quizás la de mayor edad), lo cual supone un problema actual en mano de obra para la agricultura en el territorio. Por ejemplo, para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2019), la edad promedio de los productores en Colombia es de 50 años y, según Pardo et al. (2020), la edad promedio de productores para el piedemonte amazónico es de 47 años, muy parecido a lo reportado por Molina-Romero et al. (2020) para el piedemonte y la altillanura llanera, 51 y 47 años respectivamente. En el plano internacional, Cuevas et al. (2019) reportan que 47 años es la edad promedio en productores de Magüey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca, México. De igual forma, De la Cruz-Landero et al. (2015) reportan una edad promedio de 50 años en Veracruz, México. Para los ovicultores en Perú, Salamanca Montesinos et al. (2018) reportan 48,1 y 49,9 años y, por su parte, Cuesta & Mosquera (2011) y Mosquera et al. (2011) sugieren que para esta parte de la región Pacífica, las personas mayores

ostentan mayor interés por la actividad agropecuaria, lo cual puede explicar el bajo número de propietarios de menor edad.

### **Núcleo familiar**

El 92 % de los productores encuestados convive con sus parejas en unión libre y el 8 % son viudos, donde las familias están integradas por seis personas en promedio, y las más grandes comprenden padres, hijos y otros integrantes, como abuelos, padres, hermanos, tíos, nueras, entre otros. Los resultados del presente estudio son similares a los reportados por Ballesteros Possú et al. (2006), Mosquera et al. (2011) y Navia et al. (2019), donde esta estructura familiar implica un ahorro en mano de obra para actividades específicas de manejo.

### **Escolaridad de los productores**

Este aspecto alude al grado de escolaridad de los encuestados y sus hijos y el nivel de conocimiento sobre su actividad productiva. Al respecto se encuentra que los productores del Chocó siguen por debajo frente a otras regiones, con un porcentaje que indica que el 42 % de los encuestados no tiene estudios de básica primaria completo y solo el 12 % tiene el bachillerato completo, mientras que el 73 % de los hijos de los productores se encuentra estudiando y el 9 % tiene título profesional. Además, el 98,3 % de los productores manifiesta tener conocimientos empíricos sobre las actividades agrícolas y el 1,7 % expresa tener formación avanzada en esta labor.

Por otra parte, los productores de cacao en el Pacífico Sur de Colombia, Oliveros & Pérez (2013) y Vásquez-Barajas et al. (2018) reportan que el 64 % tiene básica primaria, el 9,4 % cuenta con bachillerato completo, el 16 % es analfabeta y el 0,8 % completó estudios técnicos o universitarios, lo cual refleja que en el Chocó existe un nivel de formación de bachiller y universitario algo mayor; no obstante, llama la atención que el nivel de conocimiento sobre la actividad productiva es básico para el 98 % de la población.

En Latinoamérica, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe et al. (2012), la FAO (2018) y Roa-Ortiz et al. (2022) expresan que los productores tienen un bajo nivel de escolaridad, con un promedio de 3,1 años. En contraste, el Ministerio de Educación Nacional (2022) expresa que el nivel de escolaridad para la población mayor de 25 años en Colombia es de 5,01 años, muy similar a lo reportado por la Gobernación del Chocó (2020), donde el nivel de escolaridad es de 5 años.

### **Economía familiar y actividades complementarias**

La actividad agropecuaria es la fuente principal de sus ingresos, pero el 40 % de los productores realiza actividades económicas distintas a esta: comercio, minería, docencia, caza silvestre, entre otras. De acuerdo con la encuesta, en la comunidad de Salero se realiza minería, agricultura y extracción forestal; en Pacurita Afro, minería y agricultura; en Pacurita Indígena, solo agricultura y en la comunidad de El Puerto, ganadería, agricultura, pesca y explotación forestal.

Una situación similar reportan Figueroa Lucero (2016) y Oviedo y Castro (2021) en el municipio de Linares (departamento de Nariño), donde los bajos rendimientos de la actividad principal obligan a las familias a complementar sus ingresos para sobrevivir (Consejo Comunitario de Alto



y Medio Dagua & Fundación Social Agroambiental Pacifico Vivo, 2012; Espinosa-Alzate & Ríos-Osorio, 2016; Martínez et al., 2015; Asase & Tetteh, 2015; Villa et al., 2020).

### **Crédito con entidades financieras**

El 8 % de los productores ha tenido alguna vez un crédito que utilizó para la compra de animales bovinos, por lo que es pertinente tener en cuenta que, en las zonas en las que se desarrolló el estudio, existe una economía con incipientes posibilidades de ahorro e inversión para que puedan enfocarse en ampliar la producción, en tanto los productores manejan un capital enfocado en la subsistencia.

Según Finagro (Departamento Nacional de Planeación, 2015, citado por Echavarría Soto et al., 2018), menos del 38 % de los productores rurales en Colombia han accedido a créditos agropecuarios, a pesar de tener grandes carencias y menores ingresos. Esta situación económica les genera la necesidad de acudir a créditos informales y en ocasiones ilegales, como prestamistas y pagadarios, lo que implica asumir altos costos e inclusive riesgos para su seguridad e integridad personal, al verse en la obligación de pagar intereses superiores a los del sistema financiero tradicional y que, además, en la mayoría de los casos dichos créditos suelen ser insuficientes en términos de plazos y montos requeridos.

### **Vivienda y servicios públicos**

Las viviendas predominantes entre los encuestados son construcciones de tipo palafítico, con estructuras en madera y algunas secciones con ladrillo y cemento; techos en láminas de zinc y otros con hojas de palma. En las comunidades de Salero, Pacurita Afro y El Puerto, las viviendas están construidas en cemento, madera, hierro y piso de cemento. En cambio, en la comunidad de Pacurita Indígena, las viviendas son de tambo, madera y techos de hoja de palma y pisos de madera o barro. El piso varía según la condición económica: en cemento con algunas partes en madera o en tierra, siendo este aspecto un indicador de la calidad de vida en el sector agropecuario colombiano (Echavarría Soto et al., 2018).

En cuanto a servicios públicos, la comunidad de Salero cuenta con una institución educativa, vía carretable, interconexión eléctrica y señal de telefonía móvil; la comunidad de Pacurita Afro cuenta con una institución educativa, vía carretable e interconexión eléctrica; la comunidad de Pacurita Indígena cuenta con una institución educativa y una vía carretable en mal estado y la comunidad de El Puerto cuenta con una institución educativa, acueducto municipal, servicio de aseo, planta eléctrica, transporte fluvial y señal de celular.

## **Caracterización biofísica y agroforestal**

### ***Diversidad de especies***

**Composición:** se registraron 126 especies vegetales pertenecientes a 52 familias botánicas y 110 géneros; en el componente pecuario tres razas de bovinos (cebú, simmental y el criollo). La distribución fue: Salero 45 especies, Pacurita Afro 62 especies, Pacurita Indígena 15 especies y El Puerto 76 especies, donde algunas especies son frecuentes para los cuatro sitios como plátano (*Musa × paradisiaca*), yuca (*Manihot esculenta*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), roble (*Tabebuia rosea*), cedro (*Cedrela odorata*) y matarratón (*Gliricidia sepium*), entre otros.

De las 126 especies vegetales registradas y según su hábito de crecimiento, 64 corresponden a árboles, 12 a arbustos, 42 a hierbas y 8 a bejucos. Según los usos por parte de los productores, el 27 % son medicinales, 55 % son alimenticios, 0,6 % son forrajes y 17,4 % corresponden al uso maderero.

Los datos obtenidos para las tres (3) zonas son concordantes a los de Mosquera et al. (2011), quienes registraron en el Alto Atrato 67 especies y 49 familias botánicas. Para Cuesta & Mosquera (2011) fueron concordantes para los huertos caseros de Quibdó con 58 especies y 41 familias botánicas, mientras que Hernández et al. (2021) encontraron especies de 15, 12 y 9 familias taxonómicas en SAF con cacao, SAF con café y sistemas silvopastoriles, respectivamente.

### ***Clasificación de sistemas agroforestales***

En los tres municipios estudiados se encontró un solo tipo de sistema agroforestal: el que es simultáneo con dos tecnologías: agrosilvícola y silvopastoril (Arias Nery, 2017; Montagnini et al., 2015; Bevege, 1986). El sistema productivo agroforestal que desarrollan los productores en este estudio es el simultáneo, que acuerdo con Iglesias (2011) integra de manera continua y en paralelo: cultivos agrícolas, árboles maderables, frutales o de uso múltiple o gramíneas.

El resultado obtenido coincide con Castillo (1987) y Navia et al. (2019), siendo un patrón característico de la agricultura practicada en el Pacífico colombiano, donde hay sistemas simultáneos (árboles dispersos en potreros, FT y HCM), además de la relación con el tamaño de estas unidades productivas, ya que al ocupar menos área que los monocultivos de otras regiones, se facilita su implementación y manejo (Guerra Páez & Jiménez Rincón, 2016), así como con el acervo cultural de los pobladores (Preciado et al., 2011; Mosquera & Barahona, 2015).

### **Caracterización de los sistemas agroforestales (SAF)**

De los 82 predios encuestados y verificados en campo y de acuerdo con las características estructurales y funcionales (Montagnini et al., 2015), de componentes (Nair, 1997; Ospina, 2006) y asociación de cultivos, se clasifican en sistemas simultáneos y según la tecnología que usan: donde el 89 % es agrosilvícola y el 11 % silvopastoril, tal como se explica en la tabla 1.

### **Caracterización y tipificación de la práctica agrosilvícola**

**HCM:** los sitios de muestreo registraron 93 especies vegetales, distribuidas en 42 familias botánicas, compuestas principalmente por: *Solanaceae* y *Lamiaceae*, con seis especies cada una, seguidas de *Malvaceae* y *Araceae* con cinco especies detalladas en la tabla 2.

**FT:** se registraron 32 especies vegetales distribuidas en 10 familias botánicas, donde la *Malvaceae* es la principal con seis especies. El 87,7 % son árboles, los arbustos y las hierbas representan el 6,15 % cada uno y, de acuerdo con el uso, el 56,6 % es para alimentación, el 20 % medicinal, el 6,6 % son forrajes y el 16,8 % se destina para madera (leña y construcciones). La tabla 3 muestra las principales asociaciones en las FT.

**Tabla 1.** Tipología y clasificación de los SAF

Tecnología	Prácticas	Localidad				Total
		Salero	Pacurita		El Puerto	
			Afro	Indígena		
Agrosilvicultura o agrosilvícola	Huertos caseros mixtos	6	8	4	20	<b>38</b>
	Cultivo bajo cubierta de árboles	2	1	0	2	<b>5</b>
	Árboles dispersos en cultivos	12	15	0	3	<b>30</b>
Silvopastoril	Árboles dispersos en potrero	0	1	0	8	<b>9</b>
Totales		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>82</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la práctica agrosilvícola, se registraron 38 HCM: 6 en la comunidad de Salero, 12 en Pacurita Afro e Indígena y 20 en la comunidad de El Puerto. En la FT que comprende árboles dispersos en cultivos y cultivos bajo cubierta de árboles, se registraron 14 en la comunidad de Salero, 17 en Pacurita Afro e Indígena y 8 en la comunidad de El Puerto.

En la América tropical, los sistemas productivos agroforestales constituyen un tipo de uso del suelo que representa un gran potencial para la conservación de la biodiversidad, particularmente de las especies vegetales nativas. Los arreglos con cultivos perennes, huertos caseros y árboles dispersos albergan una diversidad de especies arbóreas que pueden compensar los efectos negativos de la fragmentación y degradación de los bosques, por tanto, es posible generalizar el efecto de la mejora sobre la complejidad de los hábitats (Forero Peña & Muñoz, 2016; Velásquez-Valencia & Bonilla-Gómez, 2019).

Según Ballesteros Possú et al. (2021), la caracterización de estos sistemas de producción contribuye a su conocimiento, comprensión de su racionalidad y funcionamiento, y llevado al contexto agroproductivo y socioeconómico del Chocó, los sistemas productivos agroforestales, junto con las parcelas de agricultura migratoria, constituyen unos de los espacios de uso de la tierra más predominantes en la zona y se convierten en una de las bases de la seguridad alimentaria y garantía de algunos ingresos económicos de muchas de las familias (Mosquera et al., 2011).

Conforme con los resultados de este trabajo, se tiene el potencial de aprovechamiento de productos maderables y no maderables de 126 especies vegetales, donde predomina la tecnología agrosilvícola con los HCM y las FT como alternativas de seguridad alimentaria, etnobotánica y de ingreso económico.

**Tabla 2.** Asociaciones frecuentes en los HCM

Asociación 1	Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), aguacate ( <i>Persea americana</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), arazá ( <i>Eugenia stipitata</i> ), guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L), guanábana ( <i>Annona muricata</i> ) y anón ( <i>Annona squamosa</i> )
Asociación 2	Popocho ( <i>Musa acuminata</i> ), limoncillo ( <i>Cymbopogon citratus</i> ), ñame ( <i>Dioscorea alata</i> ), plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), caimito ( <i>Chrysophyllum cainito</i> ), marañón ( <i>Syzygium malaccense</i> ), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), anón ( <i>Annona squamosa</i> ), arazá ( <i>Eugenia stipitata</i> ), banano ( <i>Musa sp.</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ), coco ( <i>Cocos nucifera</i> L), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), higuerón ( <i>Ficus luschnathiana</i> ), caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), limón ( <i>Citrus limón</i> ), hobo ( <i>Spondias mombin</i> ), chontaduro ( <i>Bactris gasipaes</i> ), manchará ( <i>Vismia lauriformis</i> ), piña ( <i>Ananas comosus</i> ) y guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L).
Asociación 3	Banano ( <i>Musa sp.</i> ), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), ñame ( <i>Dioscorea alata</i> ), albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> ), maíz ( <i>Zea mays</i> ), cilantro ( <i>Eryngium foetidum</i> ), achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), pacó ( <i>Gustavia superba</i> Kunth), guanábana ( <i>Annona muricata</i> ), guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L), zapote ( <i>Pouteria sapota</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ), bija ( <i>Bixa orellana</i> ), chontaduro ( <i>Bactris gasipaes</i> ), cacahuillo ( <i>Chichaea acerifolia</i> ), guama ( <i>Inga edulis</i> ), árbol del pan ( <i>Artocarpus altilis</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), anón ( <i>Annona squamosa</i> ), marañón ( <i>Syzygium malaccense</i> ) y chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> ).
Asociación 4	Achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), marañón ( <i>Syzygium malaccense</i> ), anón ( <i>Annona squamosa</i> ), arazá ( <i>Eugenia stipitata</i> ), naranja ( <i>Citrus × sinensis</i> ), papaya ( <i>Carica papaya</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), árbol del pan ( <i>Artocarpus altilis</i> ), guama ( <i>Inga edulis</i> ), cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), coco ( <i>Cocos nucifera</i> L), guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L), guanábana ( <i>Annona muricata</i> ) y guayaba agria ( <i>Psidium guineense</i> ).
Asociación 5	Banano ( <i>Musa sp.</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), árbol del pan ( <i>Artocarpus altilis</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ).
Asociación 6	Banano ( <i>Musa sp.</i> ), aguacate ( <i>Persea americana</i> ), albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> ), caimito ( <i>Chrysophyllum cainito</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), marañón ( <i>Syzygium malaccense</i> ), zapote ( <i>Pouteria sapota</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ), chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> ) y guanábana ( <i>Annona muricata</i> ).
Asociación 7	Plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), aguacate ( <i>Persea americana</i> ), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), anón ( <i>Annona squamosa</i> ), achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.), arazá ( <i>Eugenia stipitata</i> ), caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), naranja ( <i>Citrus × sinensis</i> ), guama ( <i>Inga edulis</i> ), guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L), chontaduro ( <i>Bactris gasipaes</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), coco ( <i>Cocos nucifera</i> L) y guanábana ( <i>Annona muricata</i> ).

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** Asociaciones frecuentes en las FT

Asociación 1	Piña ( <i>Ananas comosus</i> ), badea ( <i>Passiflora quadrangularis</i> ), algarrobo ( <i>Hymenaea courbaril</i> ), palma milpesos ( <i>Oenocarpus bataua</i> ), incibe ( <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth) y cedro macho ( <i>Carapa guianensis</i> )
Asociación 2	Primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), banano ( <i>Musa sp.</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ) y yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ).
Asociación 3	Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), carrá ( <i>Huberodendron patinoi</i> ), palo perico ( <i>Thouinidium decandrum</i> ), higuerón ( <i>Ficus luschnathiana</i> ) y trúntago ( <i>Minquartia guianensis</i> ).
Asociación 4	Plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ) y guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L).
Asociación 5	Plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), guarumo ( <i>Cecropia peltata</i> ), aliso ( <i>Alnus glutinosa</i> ), palo perico ( <i>Thouinidium decandrum</i> ), pantano ( <i>Hieronyma alchorneoides</i> ), nuánamo ( <i>Virola sp.</i> ) y lechero ( <i>Brosimum utile</i> ).
Asociación 6	Limón ( <i>Citrus × limon</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ) y caimito ( <i>Chrysophyllum cainito</i> ).
Asociación 7	Limón ( <i>Citrus × limon</i> ), caimito ( <i>Chrysophyllum cainito</i> ) y aguacate ( <i>Persea americana</i> ).
Asociación 8	Plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), banano ( <i>Musa sp.</i> ), primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), guácimo blanco ( <i>Guazuma ulmifolia</i> ), aserrín ( <i>Pentaclethra maculosa</i> ), bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ), guayaba dulce ( <i>Psidium guajava</i> L) y aguacate ( <i>Persea americana</i> ).
Asociación 9	Primitivo ( <i>Musa AA Simmonds</i> ), banano ( <i>Musa sp.</i> ), piña ( <i>Ananas comosus</i> ) y achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.).
Asociación 10	Limón ( <i>Citrus × limon</i> ), chontaduro ( <i>Bactris gasipaes</i> ) y cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ).
Asociación 11	Borojó ( <i>Alibertia patinoi</i> ), limón ( <i>Citrus × limon</i> ), achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.) y bacao ( <i>Theobroma bicolor</i> ).
Asociación 12	Plátano ( <i>Musa × paradisiaca</i> ), achín ( <i>Colocasia esculenta</i> L.), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ) y caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ).

Fuente: Elaboración propia

En consonancia, Ballesteros Possú et al. (2006) expresa que los arreglos agroforestales en Nariño son considerados por los pobladores como una fuente de recursos que proporciona amplia diversidad de productos de autoconsumo de manera continuada, mientras que los excedentes de algunas especies frutales se comercializan en los mercados locales.

## Caracterización y tipificación de la práctica silvopastoril

**Sistemas silvopastoriles:** se encuentra un manejo en forma extensiva, donde las razas más comunes de ganado bovino son: cebú (brahman), pardo suizo, simmental y criollo (costeño con cuernos). El 60 % del ganado es cebú por ser de fácil adaptación y su alimentación a base de pastos, seguido de pardo suizo con el 30 % (figura 2), lo que coincide con Alemán et al. (2020), convirtiéndose en la actividad de mayor importancia en la economía familiar de los encuestados.

El área promedio de las fincas es de 30 ha, con un tiempo de tenencia mayor de 20 años, con ganados libres de fiebre aftosa y sin vacunación. El sistema de pastoreo más utilizado es el rotacional: pasan de un potrero a otro el ganado cada semana o el tiempo que estimen necesario, para aprovechar eficientemente la pastura de la finca. Los potreros son desmalezados cada seis (6) meses o cada cuatro (4) meses en el año.

En especies menores pecuarias se registró: 21 equinos de raza criolla, 17 porcinos de razas duroc, landrace, yérsey y criollo, y 16 gallinas criollas en total.

**Árboles en potrero:** todas las fincas incluidas en este estudio utilizan árboles dispersos y en ocasiones sirven para diferenciar predios y lotes para el pastoreo. Las especies maderables tienen doble propósito: uso de sombra-madera y de madera-forraje (tabla 4).

**Composición florística:** se registraron 18 especies vegetales distribuidas en 12 familias botánicas: *Poaceae* con seis (6) especies y *Fabaceae* y *Rutaceae* cada una con dos (2) especies respectivamente (tabla 4).

**Uso:** el 66,6 % son especies arbóreas con doble propósito generalmente y el 33,4 % son hierbas representadas por los pastos con grandes extensiones en las fincas (tabla 4).

La práctica silvopastoril es desarrollada por cerca del 11 % de los productores encuestados, siendo la de menor implementación en las zonas de estudios y coincidiendo con lo expresado por Ballesteros Possú et al. (2006), donde esta práctica es realizada por un grupo reducido de productores, pues cuentan con la suficiente tierra donde puedan tener los bovinos extensivamente.

De acuerdo con Molina et al. (2009), además de los productos derivados de la actividad pecuaria, madera, frutos y otros, los sistemas silvopastoriles generan un microclima más benigno y ofrecen otros servicios ecosistémicos. Además, en fincas ganaderas en Pasto, Nariño, el componente arbóreo incluido dentro de las fincas ganaderas se encuentra sin ningún tipo de manejo espacial, componente que registra varias especies de árboles nativos e introducidos, registrando un promedio general de 37 especies arbóreas.

En este trabajo, el componente arbóreo de los sistemas silvopastoriles tuvo una diversidad arbórea de 18 especies y no presentó manejo especial.

## Resultados estadísticos

**ACP:** se identificaron dos (2) componentes que explican el 76 % de la variabilidad total de las unidades productivas en las tres subregiones muestreadas, las cuales se relacionan con las variables HCM, FT y silvopastoril, tal como se esboza en la figura 2.

**Tabla 4.** Especies vegetales presentes en los sistemas silvopastoriles

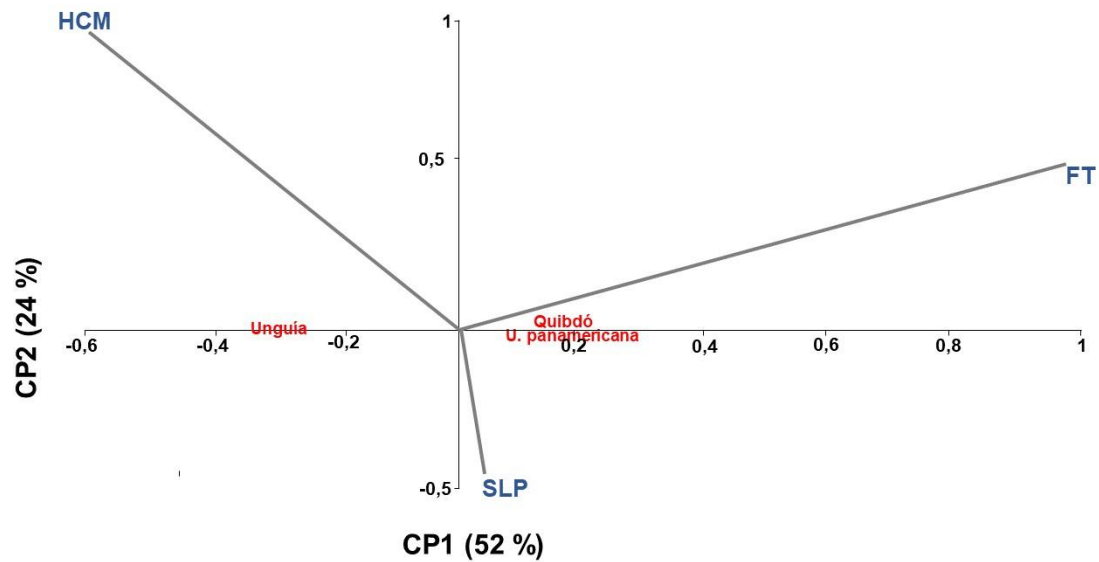
Nombre vulgar	Nombre científico*	Familia	Usos
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Sombra y madera
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Lamiaceae	Madera y cercas vivas
Ciruelo	<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae	Cercas vivas y forraje
Tachuelo	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	Rutaceae	Cercas vivas madera
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	Acantaceae	Cercas vivas y forraje
Limoncillo	<i>Swinglea glutinosa</i>	Rutaceae	Cercas vivas
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	Cercas vivas y forraje
Bonga	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Sombra y madera
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Madera y sombra
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Cercas vivas y Madera
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Sombra y frutos
Aserrín	<i>Pentaclethra maculoba</i>	Fabaceae	Sombra y madera
Panameña	<i>Ischaemum indicum</i>	Poaceae	Pasto para forraje
Brachiaria	<i>Brachiaria spp</i>	Poaceae	Pasto para forraje
Alemana	<i>Echinochloa polystachya</i>	Poaceae	Pasto para forraje
Pará	<i>Brachiaria mutica</i>	Poaceae	Pasto para forraje
Angleton	<i>Dichanthium aristatum</i>	Poaceae	Pasto para forraje
Urare	<i>Brachiaria arrecta</i>	Poaceae	Pasto para forraje

Nota aclaratoria: \*: los nombres científicos del listado de especies vegetales locales están basados en la nomenclatura de la base de datos computarizada de Tropicos (2009) y WFO Plant List (2013).

Fuente: Elaboración propia

*Primer componente:* explica el 52 % de la variabilidad total de los datos al correlacionarse de manera directa (positivamente) con la variable FT en un 98,1 % y de manera inversa (negativamente) con la variable HCM en un 57,6 %, conformado principalmente por la composición florística de los sistemas productivos agroforestales y agrupando a los municipios conforme a su semejanza. Se observa que Unión Panamericana (Salero) y Quibdó (Pacurita Afro e Indígena) se sitúan de manera marcada y muy similar en este componente, lo que indica que son muy parecidos en la composición florística en la FT (figura 2), lo cual puede estar relacionado con la cercanía de estos dos lugares y las semejanzas de sus características culturales.

*Segundo componente:* explica el 24 % de la variabilidad total de los datos al correlacionarse positivamente en un 96,4 % con el sistema o variable HCM y negativamente en un 48,7 % con el sistema o variable silvopastoril. Además, se observa que en el municipio de Unguía son más frecuentes los sistemas productivos HCM (figura 2).



**Figura 2.** Análisis de componentes principales de los sitios de muestreo  
 Notas aclaratorias: U. Panamericana: Unión Panamericana, HCM: huertos caseros mixtos, SPL: sistema silvopastoril y FT: fincas tradicionales (árboles perennes sobre cultivos perennes).  
 Fuente: Elaboración propia

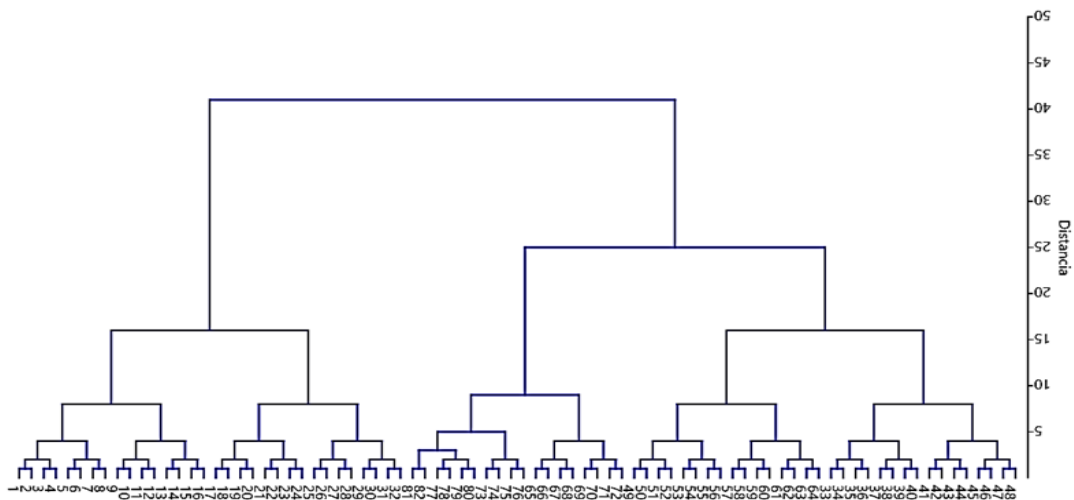
**Análisis de clasificación y similitud:** el análisis clasificatorio del índice de Ward 0,5 permitió reunir las unidades productivas en dos (2) grupos, caracterizados por su afinidad intragrupal y sus diferencias intergrupales, detalladas en la figura 3.

*Grupo 1:* son 32 unidades productivas (39 % de las unidades evaluadas) que están en los sistemas de FT y HCM de los municipios de Quibdó y Unguía, las cuales se caracterizan por presentar atributos florísticos similares y por la inclusión de especies de diferentes usos. Se denota que el área ocupada por estas unidades productivas es similar.

*Grupo 2:* son 18 unidades productivas (22 % de las unidades muestreadas) que pertenecen al municipio de Unguía, donde coinciden especies maderables como *Tectona grandis*, *Prunus armeniaca*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Trichanthera gigantea*, presentes en casi todas las unidades productivas evaluadas en este municipio.

En este grupo se encuentra los sistemas silvopastoriles que en este municipio se practican de forma extensiva en áreas promedio de 30 ha/unidad productiva, por lo que esta actividad económica ocupa un renglón importante en la economía municipal.





**Figura 3.** Dendrograma de agrupación de unidades productivas de tres municipios del departamento del Chocó  
Fuente: Elaboración propia

**Índice alfa de Fisher.** los patrones de diversidad, medidos por el índice por el índice alfa de Fisher, mostraron una mayor diversidad para las prácticas HCM y FT (tabla 5) por su alta riqueza de especies. Se relaciona su diversidad con la de los bosques naturales de los lugares en los que se implementan y sirven como corredores biológicos para la fauna, haciendo un aporte importante en la conservación de la biodiversidad (Mosquera et al., 2011; Montagnini et al., 2015; Mosquera & Barahona, 2015; Rapidel et al., 2015); no obstante, hubo diferencia de las prácticas entre comunidades, lo cual puede estar relacionado con el número de especies.

**Tabla 5.** Índice alfa de Fisher por comunidades

Tecnología	Prácticas	Municipio			Índice alfa de Fisher $\pm$ desviación estándar
		UP	Quibdó	Unguía	
	hcm	6a	12b	20c	124,4 $\pm$ 7,02
	ft (árboles perennes sobre cultivos perennes)	14b	17c	8a	88,6 $\pm$ 4,58
Silvopastoril	Árboles dispersos en potrero	0	0	5a	16,3 $\pm$ 2,89
		20a	29b	33c	

Notas aclaratorias: UP: Unión Panamericana. Valores con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Los sistemas agroforestales representan uno de los principales tipos de agricultura en el departamento del Chocó. A pesar de que cuentan con baja infraestructura y escasa tecnología para mejorar su productividad, sí representan un uso de la tierra sostenible y acorde con la cultura del Pacífico colombiano.

En cuanto al núcleo familiar, el nivel educativo, la tenencia de la tierra, el tamaño de predios y las tecnologías de producción, estos aspectos son coherentes con los indicadores de necesidades básicas insatisfechas y pobreza multidimensional que reportan las agencias nacionales, donde el departamento del Chocó se ubica como el de mayor pobreza y menor competitividad en Colombia. Esta situación fue similar entre los productores, evidenciando altos niveles de pobreza, situación que dificulta la implementación de nuevas tecnologías que mejoren su productividad y administren eficazmente sus recursos.

Se destaca la edad promedio de los productores, la cual es muy superior al promedio nacional de 63 años y con un nivel de escolaridad muy bajo que puede tornarse problematizador para el sostenimiento de las tradiciones en la implementación de los sistemas agroforestales, además del hecho de que dichos sistemas productivos no brindan grandes excedentes para la comercialización, obligando a generar otros ingresos para cubrir el mínimo de sus necesidades básicas familiares. Por tanto, se requieren apoyos estatales para estructurar y formalizar asociaciones de productores y sistemas organizados de comercialización, así como transferencia tecnológica, asistencia técnica y acercar la banca para ofrecer créditos agropecuarios acordes a sus realidades.

Se destaca una alta diversidad en los sistemas productivos agroforestales como los HCM y las FT, que al ser de tipo simultáneo, evidencian el amplio potencial que estos tienen para incrementar la productividad, la seguridad alimentaria y mejorar las condiciones de vida de las comunidades, además que están en armonía con los bosques naturales que circundan estos sistemas.

En los silvopastoriles, se encuentra la mayor productividad en términos económicos, en tanto el ganado y sus derivados tienen un mayor valor en el mercado, además que en estos tipos de sistemas hay también vegetales leñosos, alimenticios y medicinales que contribuyen a la economía familiar, no obstante, estos sistemas no son extensibles a toda la geografía del Chocó, por tanto, su implementación es muy localizada hacia el norte del departamento.

Por último, se enfatiza en que los resultados obtenidos en este trabajo brindan una aproximación del tipo de producción agraria del Chocó, incluso del Pacífico colombiano con situaciones similares. De ahí que se requiera complementar estos estudios en otras zonas que profundicen sobre otras variables o categorías de análisis para fortalecer el conocimiento y mejorar la productividad de los sistemas agroforestales en este territorio.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Tecnológica del Chocó, por financiar este trabajo mediante la convocatoria interna de estímulos para la financiación de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica de los grupos de

investigación reconocidos por el Minciencias, año 2022; a las comunidades de Pacurita, Unguía y Salero por la amabilidad y disposición hacia el equipo de trabajo que estuvo en campo y también a los profesionales y docentes que han aportado en la estructuración de este trabajo.

## Contribución de los autores

David Fernando Perez Abadia: registro de la información en campo, construcción de las bases de datos, análisis de la información y elaboración del manuscrito; Henry Hernan Medina Arroyo: registro de la información en campo, construcción de las bases de datos, análisis de la información y elaboración del manuscrito; Joaquín Navarro Hevia: análisis de la información y elaboración del manuscrito.

## Implicaciones éticas

El presente artículo cuenta con el aval 03-2022 radicado el 13 de septiembre del 2022 ante el comité de ética de investigación de la Universidad Tecnológica del Chocó, Diego Luis Córdoba. También se obtuvo el consentimiento de los colaboradores para usar la información suministrada en la documentación del proceso presentado en el artículo.

## Conflicto de interés

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

## Financiación

La Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Tecnológica del Chocó, Diego Luis Córdoba, financió este trabajo mediante la convocatoria interna de estímulos para la financiación de “Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica” de los grupos de investigación reconocidos por Minciencias, en el año 2022.

## Referencias

- Alemán, R., Bravo, C., Vargas, J., & Chimborazo, C. (2020). Agroecological typification of livestock production systems in the ecuatorian amazon region. *Livestock Research for Rural Development*, 32 (6). <http://www.lrrd.org/lrrd32/6/cbravo32095.html>
- Arias Nery, L. A. (2017). Producción en sistemas agroforestales (PRO - SAF) y sistemas agroforestales simultáneos (SAS). La Paz, Bolivia: Centro de Educación Técnica, Humanística y Agropecuaria CETHAL Maniqui Tsimane’.
- Arredondo, J. V. (2013). Caracterización de los sistemas de producción tradicional, morfología y diversidad genética del cerdo criollo de la Región Pacífica colombiana. [Tesis de

- doctorado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional Biblioteca Digital. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/32970?show=full>
- Asase, A., & Tetteh, D. A. (2015). Tree diversity, carbon stocks, and soil nutrients in cocoa-dominated and mixed food crops agroforestry systems compared to natural forest in Southeast Ghana. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(1), 96-113. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1110223>
- Ballesteros Possú, W., Saya, O. M., & Ordóñez Jurado, H. R. (2006). Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera, Tumaco, Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 23(1-2), 54-73. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/100>
- Ballesteros Possú, W., Saya, M., & Ordóñez Jurado, H. R. (2008). Sistemas agroforestales tradicionales en el consejo comunitario del bajo mira y frontera en Tumaco, Nariño, Colombia. *Agroforestería en las Américas*, 46, 73-80. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6821>
- Ballesteros Possú, W., Navia, J. F., & Solarte, J. G. (2021). Socio-economic characterization of the traditional agroforestry cacao system (*Theobroma cacao* L.) *Revista de Ciencias Agrícolas*, 38(2), 17-35. <https://doi.org/10.22267/rcia.213802.156>
- Benjamín, E., Ola, O., Sauer, J., & Buchenrieder, G. (2021). Interaction between agroforestry and women's land tenure security in sub-Saharan Africa: A matrilineal perspective. *Forest Policy and Economics*, 133(2021), 102617. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102617>
- Bevege, D. I. (1986). Soil productivity aspects of agroforestry: P.K.R. Nair. *Forest Ecology and Management*, 17(1), 86-87. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(86\)90080-0](https://doi.org/10.1016/0378-1127(86)90080-0)
- Bueno, G. A. (2013). El populismo como concepto en América Latina y en Colombia. *Estudios Políticos*, 42, 112-137. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/estudiospoliticos/article/view/15787>
- Castillo, L. (1987). *Actividades productivas del Naya costero del Pacífico colombiano*. Cali: Editorial Universidad del Valle.
- Colwell, R. K. (2009). Biodiversity: concepts, patterns and measurement. En: Levin, S. A. (ed.). *The Princeton Guide to Ecology*. Estados Unidos: Princeton University. [https://www.researchgate.net/publication/236734104\\_Biodiversity\\_concepts\\_patterns\\_and\\_measurement](https://www.researchgate.net/publication/236734104_Biodiversity_concepts_patterns_and_measurement)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2012). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: FAO. <http://www.fao.org/3/as167s/as167s.pdf>
- Consejo Comunitario del Alto y Medio Dagua [CC-AMDA], & Fundación Social Agroambiental Pacífico Vivo [FUNDAPAV]. (2012). Caracterización física, biológica, socioeconómica y cultural de la cuenca alta del río Dagua. Tomo II: Caracterización de los Sistemas Productivos. Buenaventura, Valle del Cauca: Consejo Comunitario del Alto y Medio Dagua, Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de la Parte Alta y Media de la Cuenca del Río Dagua y Fundación Social Agroambiental Pacífico Vivo. [https://etnoterritorios.org/apc-aa-files/92335f7b3cf47708a7c984a309402be7/sistemas\\_productivosc.pdf](https://etnoterritorios.org/apc-aa-files/92335f7b3cf47708a7c984a309402be7/sistemas_productivosc.pdf)

- Cuesta, T., & Mosquera, D. H. (2011). Evaluación estructural y funcional de los sistemas productivos urbanos en la ciudad de Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista Bioetnia*, 7(1), 38-48. <https://doi.org/10.51641/bioetnia.v7i1.33>
- Cuevas Reyes, V., Sánchez Toledano, B. I., Borja Bravo, M., Espejel García, A., Sosa Montes, M., Barrera Rodríguez, A. I., & Saavedra García, M. J. (2019). Caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 365 -377. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.1632>
- Deere, C. D., Lastarria, C. S., & Ranaboldo, C. (2011). *Reflexiones sobre el acceso de las mujeres rurales a la tierra en América Latina*. La Paz, Bolivia: Fundación TIERRA. [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1377805458tierramujeresreflexionesaccesotierraenamericalatina.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1377805458tierramujeresreflexionesaccesotierraenamericalatina.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- Departamento Administrativo de Planeación Nacional. (2022). *Ficha territorial departamento del Chocó*. <https://territdata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/27000>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Instrumentos para la Gestión Pública Territorial*. <https://2022.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/gestion-publica-territorial/Paginas/guias-metodologias-y-publicaciones.aspx>
- De la Cruz-Landero, E., Córdova-Avalos, V., García-López, E., Bucio-Galindo, A., & Jaramillo-Villanueva, J. L. (2015). Manejo agronómico y caracterización socioeconómica del cacao en Comalcalco, Tabasco. *Foresta Veracruzana*, 17(1), 33-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49742125005>
- Echavarría Soto, J. J., Villamizar-Villegas, M., Restrepo-Tamayo, S., & Hernández-Leal, J. D. (2018). *La calidad de vida en el sector agropecuario colombiano: Una mirada a la población rural. Superando barreras: El impacto del crédito en el sector agrario en Colombia*. Banco de la República de Colombia. <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9645/?sequence=1>
- Escobar, G., & Berdegú, J. (editores). (1990). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Santiago de Chile: Rimisp. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/3969/49675.pdf?sequence=1>
- Espinosa-Alzate, J. A., & Ríos-Osorio, L. A. (2016). Caracterización de sistemas agroecológicos para el establecimiento de cacao (*Theobroma cacao* L.), en comunidades afrodescendientes del Pacífico colombiano (Tumaco- Nariño, Colombia). *Acta Agronómica*, 65(3), 211-217. <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v65n3.50714>
- FAO. (2017). *The Future of Food and Agriculture - Trends and Challenges*. Roma, Italia: FAO. <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- FAO. (2018). *FAO's work on family farming. Preparing for the Decade of Family Farming (2019-2028) to achieve the SDGs*. FAO. <http://www.fao.org/3/CA1465EN/ca1465en.pdf>
- Figueroa Lucero, O. (2016). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de café en fincas-hogar del sector San José, municipio de Linares – Nariño. *Revista Tendencias*, 17(2), 111-125. <https://doi.org/10.22267/rtend.161702.6>
- Forero Peña, L. A., & Muñoz, D. A. (2016). Tamaño de la unidad muestral para determinación de la densidad lineal en sistemas agroforestales del trópico alto en Nariño, Colombia.

- Agroforestería Neotropical*, 1(6), 34.  
<https://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/1206>
- Gobernación del Chocó. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental "Generando confianza" periodo 2020-2023*. Gobernación del Chocó. <https://www.choco.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-departamental-2020-2023-generando>
- Guapucal, M., Burbano, C., & Estacio, L. F. (2013). Caracterización de fincas con sistemas agroforestales tradicionales en la vereda Franco Villa, municipio de Buesaco, Nariño. *Agroforestería Neotropical*, 3(1), 47-61.  
<https://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/321>
- Guerra Páez, I. V., & Jiménez Rincón, J. R. (2016). *Análisis de los sistemas productivos agropecuarios como instrumento para la formulación de lineamientos de política pública en el municipio de Tenjo, Cundinamarca* [Tesis de Maestría, Universidad de La Salle, Colombia]. Repositorio Ciencia Unisalle. [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_agronegocios/17](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_agronegocios/17)
- Hammer, Ø., Harper, D. A. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electrónica*, 4(1), 9.  
[https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)
- Hart, R. D. (1985). *Agroecosistemas. Conceptos básicos*. San José, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE.  
<https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/172>
- Hernández-Nunez, H. E., Andrade, H. J., Suárez, J. C., Sánchez, J. R., Gutiérrez, D. R., Gutiérrez, G. A., Trujillo, E., & Casanoves, F. (2021). Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales en los Llanos Orientales de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 69(1), 352-368.  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442021000100352&script=sci\\_abstract&tlng=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442021000100352&script=sci_abstract&tlng=es)
- Herzog, F. (1998). Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe. *Agroforestry Systems*, 42, 61-80.  
<https://doi.org/10.1023/A:1006152127824>
- Iglesias, J. M. (2011). Sistemas de producción agroforestales. Capacitación y análisis. "Conceptos generales y definiciones". *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 2(1), 151-175.  
<https://doi.org/10.22579/22484817.575>
- Jiménez, J. G., Mantilla, L. M., & Barrera, J. A. (2019). *Enfoque Agroambiental: Una mirada distinta a las intervenciones productivas en la Amazonia: Caquetá y Guaviare*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.  
<https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES%20DIGITALES/Documentos%20de%20debate/02.pdf>
- Larrubia Vargas, R., & Navarro Rodríguez, S. R. (2020). Typification of rural space through multivariate methods: Exercise in the rural area of Málaga. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 59(1), 247-278.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7276541>
- Ley 21 de 1991. "Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989". Congreso de Colombia. *Diario Oficial n.º* 39.720.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37032>

- Ley 70 de 1993. “Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política”. Congreso de Colombia. *Diario Oficial* n.º 41.013. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404.pdf>
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Reino Unido: Blackwell.
- Martínez, M., Torres, J. J., & Medina, H. H. (2015). Aprovechamiento forestal maderable en cuatro municipios del departamento de Chocó, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2), 57-74. <https://doi.org/10.22490/21456453.1405>
- Medina, J. (2013). *Políticas y experiencias territoriales relevantes para el empoderamiento de las mujeres rurales en Colombia*. Rimisp. <https://www.rimisp.org/documentos/politicas-y-experiencias-territoriales-relevantes-para-el-empoderamiento-de-las-mujeres-rurales-colombia/>
- Mena-Mosquera, V. E., Andrade, H. J., & Torres-Torres, J. J. (2020). Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, Colombia. *Entramado*, 16(1). <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6109>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). *Un campo para la equidad: Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018-2022*. Gobierno de Colombia. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Datos Abiertos*. <https://datos.gov.co/browse?Informaci%C3%B3n-de-la-Entidad=Ministerio+de+Educaci%C3%B3n+Nacional&limitTo=datasets&sortBy=newest&utf8=%E2%9C%93>
- Molina-Romero, A. M., Ostos-Triana, M. E., Buenaventura-Barón, M. S., & Argüelles-Cárdenas, J. H. (2020). Caracterización y tipificación socioeconómica en productores de cultivos transitorios ubicados en Piedemonte y Altillanura plana. *Orinoquia*, 24(1), 113-127. <http://doi.org/10.22579/20112629.596>
- Molina, J. P., Ojeda, D., Navia, J. F., & Muñoz, D. A. (2009). Caracterización biofísica y socioeconómica de las fincas ganaderas productoras de leche en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 26(1), 67-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104158>
- Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Turrialba, Costa Rica: Editorial Catie. [https://cipav.org.co/sdm\\_downloads/sistemas-agroforestales-funciones-productivas-socioeconomicas-y-ambientales/](https://cipav.org.co/sdm_downloads/sistemas-agroforestales-funciones-productivas-socioeconomicas-y-ambientales/)
- Moreno, J., & Osorio, J. (2017). Balance económico de la agricultura familiar cafetera en el sur del Tolima: Estudio de caso en el municipio de Chaparral. *Agroforestería Neotropical*, 1(7), 38-48. <http://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/1342>
- Mosquera, D. H., Escobar, R., & Moreno, A. M. (2011). Estructura y función de los huertos caseros de las comunidades afrodescendientes asentadas en la cuenca del río Atrato departamento del Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 1(2), 91-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5168108>
- Mosquera, D. E., Medina, H. H., & Martínez, M. (2012). Diversidad florística y análisis estructural de un ecosistema boscoso en el departamento del Chocó, Colombia. *Revista de Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, 31(1), 19-30. <https://doi.org/10.18636/ribd.v31i1.270>

- Mosquera, D. H., & Barahona, D. A. (2015). Caracterización estructural y funcional de los huertos caseros mixtos de la región del Urabá chocoano. *Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, 34(2), 87-95.
- Muchane, M., Gudeta, W., Gripenberge, S., Jonssonf, M., Pumariño, L., & Barriosa, E. (2020). Agroforestry boosts soil health in the humid and sub-humid tropics: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 295, 106899. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106899>
- Nair, P. K. (1985). Clasificación de Sistemas Agroforestales. *Sistemas Agroforestales*, 3, 97-128. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00122638>
- Nair, P. K. (1997). *Agroforestería*. Chapingo, Estado de México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible y Universidad Autónoma Chapingo.
- Navia, J. F., Benavides, O., & Barraza, F. V. (2019). Caracterización de sistemas agroforestales tradicionales en el Pacífico Sur de Colombia, departamento de Nariño. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 11(2), 90-101. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v11n2a3>
- Oliveros, D., & Pérez, S. (2013). Medición de la competitividad de los productores de cacao en una región de Santander, Colombia. *Revista Le Bret*, 5, 243-267. <http://dx.doi.org/10.15332/rl.v0i5.832>
- Ordóñez, H. R., Navia, J. F., & Ballesteros P, W. (2018). Tipificación de sistemas de producción de café en La Unión Nariño, Colombia. *Temas Agrarios*, 24(1), 53-65. <https://doi.org/10.21897/rta.v24i1.1779>
- Ospina, A. (2006). *Agroforestería: Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal*. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia: Editorial Asociación del colectivo de agroecología del Suroccidente Colombiano (ACASOC). [http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/08/libro\\_agroforesteria.pdf](http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/08/libro_agroforesteria.pdf)
- Oviedo, R. A., & Castro. E. S. (2021). Un análisis comparativo de la sostenibilidad de sistemas para la producción de café en fincas de Santander y Caldas, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(3), e2230. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol22\\_num3\\_art:2230](https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2230)
- Palacios Lloreda, J. C., García Cossio, F., & Ramos Palacios, Y. A. (2003). Características generales del corregimiento de Salero, Unión Panamericana, Chocó. En García Cossio, F., Ramos Palacios, Y. A., Palacios Lloreda, J. C., Arroyo Valencia, J. E., Mena Marmolejo, A., & González Anaya, M. (eds.). *Salero: Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical (bp-T)* (pp. 11-26). Colombia: Universidad Tecnológica del Chocó.
- Pardo, Y., Muñoz, J., & Velásquez, J. (2020). Tipificación de sistemas agropecuarios en el piedemonte amazónico colombiano. *Revista Espacios*, 41(47), 16. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n47p16>
- Perez Cabral, J., Faria, D., & Morante-Filho, J. C. (2021). Landscape composition is more important than local vegetation structure for understory birds in cacao agroforestry systems. *Forest Ecology and Management*, 481, 118704. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118704>
- Preciado, O., Ocampo, C. I., & Ballesteros, W. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.), en seis núcleos productivos del municipio de Tumaco, Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 28(2), 58-69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104096>
- Quinto, H., & Moreno, F. (2014). Diversidad florística arbórea y su relación con el suelo en un bosque Pluvial Tropical del Chocó Biogeográfico. *Revista Ávore*, 38, 1123-1132. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000600017>



- Rangel-Ch., J. O., & Arellano, P. (2004). Clima del Chocó biogeográfico/Costa pacífica de Colombia. En J. O. Rangel-Ch. (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico/Costa pacífica* (pp. 39-82). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales y Conservación Internacional. [https://issuu.com/diversidadbiotica/docs/dbivcap3\\_clima](https://issuu.com/diversidadbiotica/docs/dbivcap3_clima)
- Rapidel, B., Allinne, C., Cerdán, C., Meylan, L., Virginio, E., & Avelino, J. (2015). *Efectos ecológicos y productivos del asocio de árboles de sombra con café en sistemas agroforestales*. Turrialba, Costa Rica: editorial Catie. <https://agritrop.cirad.fr/575470/>
- República de Colombia. (2004). *Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Unguía* [Acuerdo municipal]. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/10651/4683-12.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- Roa-Ortiz, S. A., Forero Camacho, C. A., Bautista Cubillos, R. A., & Zabala Perilla, A. F. (2022). Have public policy and family farming been an unhappy marriage for the past 20 years? *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(1), e1949. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol23\\_num2\\_art:1949](https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art:1949)
- Salamanca Montesinos, I., Gómez Urviola, N., Soares Fioravanti, M. C., & Bezerra Sereno, J. R. (2018). Caracterización de los ovinocultores y sus sistemas productivos en el litoral sur del Perú. *Anales Científicos*, 79 (1), 182-193. <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i1.1161>
- Sánchez, E., & García, P. (2006). Más allá de los promedios: Afrodescendientes en América Latina. Washington D. C.: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/435851468018656775/pdf/363880CO0Afrocolombianos01PUBLIC1.pdf>
- Santoro, A., Venturi, M., Bertani, R., & Agnoletti, M. (2020). A Review of the Role of Forests and Agroforestry Systems in the FAO Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) Programme. *Forests*, 11, 860. <https://doi.org/10.3390/f11080860>
- Somarriba, E. (2009). *Planificación agroforestal de finca*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: Turrialba, Costa Rica.
- Solano, C., Bernués, A., Rojas, F., Joaquín, N., Fernández, W., & Herrero, M. (2000). Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dualpurpose systems in Santa Cruz, Bolivia. *Agricultural Systems*, 65(3), 159-177. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(00\)00030-5](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(00)00030-5)
- Torres-Torres, J. J., Mena-Mosquera, V. E., & Álvarez-Dávila, E. (2016). Composición y diversidad florística de tres bosques húmedos tropicales de edades diferentes, en el Jardín Botánico del Pacífico, municipio de Bahía Solano, Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 6(1), 12-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5377881>
- Torres-Torres, J. J., Mena-Mosquera, V. E., & Álvarez-Dávila, E. (2017). Carbono aéreo almacenado en tres bosques del Jardín Botánico del Pacífico, Chocó, Colombia. *Entramado*, 13(1), 200-209. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25110>
- Torres Torres, J. J., Medina Arroyo, H. H., & Martínez-Guardia, M. (2018). Germinación de semillas silvestres de Apeiba glabra Aubl. (Malvaceae) y crecimiento inicial de plantas. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(2), 323-335. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol19\\_num2\\_art:750](https://doi.org/10.21930/rcta.vol19_num2_art:750)

- Tropicos. (2009). *Missouri Botanical Garden*. Tropicos.org. <https://tropicos.org>
- Vásquez-Barajas, E. F., García-Torres, N. E., Bastos-Osorio, L. M., & Lázaro-Pacheco, J. M. (2018). Análisis económico del sector cacaotero en Norte de Santander, Colombia y a nivel internacional. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 237-250. <https://dx.doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7963>
- Velásquez-Valencia, A., & Bonilla-Gómez, M. A. (2019). Influencia de la configuración y heterogeneidad de los mosaicos agroforestales y silvopastoriles en la comunidad de aves, Amazonía Andina de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 67(1), 306-320. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i1.33250>
- Villa, P. M., Martins, S. V., de Oliveira, S. N., Rodrigues, A. C., Hernández, E. P., & Kim, D. G. (2020). Policy forum: Shifting cultivation and agroforestry in the Amazon: Premises for REDD+. *Forest Policy and Economics*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102217>
- WFO Plant List. (2013). *Snapshots of the taxonomy*. WFO Plant List. <https://wfoplantlist.org/>
- Zaragoza, M. (2012). *Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en los Altos de Chiapas*. [Tesis de doctorado, Colegio de Postgraduados, México]. Repositorio Colpos. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/763>