



# Estructura ecológica y composición florística de sistemas agroforestales en el recinto San Francisco, Jipijapa, Manabí, Ecuador

Ecological structure and floristic composition of agroforestry systems in the San Francisco area, Jipijapa, Manabí, Ecuador

doi <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n1.2025.39-52>

Recibido: 23-01-2025

Aceptado: 11-03-2025

Publicado: 20-06-2025

Darwin Marcos Salvatierra Piloza<sup>1\*</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-2659-4471>

César Alberto Cabrera Verdesoto<sup>5</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-5101-3520>

Jesús de los Santos Pinargote Choez<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-1136-3125>

Tayron Omar Manrique Toala<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-7698-9220>

Blanca Soledad Indacochea Ganchozo<sup>4</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-4741-2435>

1. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
2. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
3. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
4. Rectora; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
5. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador

**Volumen:** 3

**Número:** 1

**Año:** 2025

**Paginación:** 39-52

**URL:** <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/53>

**\*Correspondencia autor:** [darwin.salvatierra@unesum.edu.ec](mailto:darwin.salvatierra@unesum.edu.ec)

## RESUMEN

Introducción. El cantón Jipijapa, ubicado en la provincia de Manabí, presenta una topografía montañosa y un clima tropical seco y húmedo, condiciones que favorecen la implementación de sistemas agroforestales tradicionales, especialmente asociados al cultivo de café. Estos sistemas, además de ser productivos, contribuyen a la conservación de suelos y biodiversidad. Objetivo. El estudio fue evaluar la diversidad florística, el estado fitosanitario y los parámetros dasométricos en siete fincas con sistemas agroforestales del recinto San Francisco. Metodología. Se aplicó un censo forestal para registrar variables como DAP, altura, y especie, calculando indicadores como área basal, volumen, Índice de Valor de Importancia (IVI), y los índices de Shannon y Simpson. Resultados. Se identificaron 364 individuos arbóreos, con un volumen comercial total de 104,744 m<sup>3</sup> y una predominancia de especies como *Cordia eriotigma*, *Nectandra spp.* y *Schizolobium parahyba*. La mayoría de los árboles se ubicó en clases diamétricas medias, evidenciando bosques en desarrollo. Conclusión. Pese a su potencial, estos sistemas requieren estrategias de reforestación y manejo sostenible, incluyendo la producción de plantas en vivero y la capacitación comunitaria, para garantizar su conservación a largo plazo.

**Palabras clave:** Diversidad florística, Índice de valor de importancia, Censo forestal, Reforestación sostenible.

## ABSTRACT

Introduction. The Jipijapa canton, located in the province of Manabí, has a mountainous topography and a dry and humid tropical climate, conditions that favor the implementation of traditional agroforestry systems, especially those associated with coffee cultivation. These systems, in addition to being productive, contribute to soil and biodiversity conservation. Objective. The study aimed to evaluate floristic diversity, phytosanitary status, and dasometric parameters on seven farms with agroforestry systems in the San Francisco area. Methodology. A forest census was conducted to record variables such as DBH, height, and species, calculating indicators such as basal area, volume, Importance Value Index (IVI), and the Shannon and Simpson indices. Results. A total of 364 tree individuals were identified, with a total commercial volume of 104,744 m<sup>3</sup> and a predominance of species such as *Cordia eriotigma*, *Nectandra spp.*, and *Schizolobium parahyba*. Most of the trees were located in medium diameter classes, indicating developing forests. Conclusion. Despite their potential, these systems require reforestation and sustainable management strategies, including nursery production and community training, to ensure their long-term conservation.

**Keywords:** Floristic diversity, Importance value index, Forest census, Sustainable reforestation.



Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC BY 4.0)

## Introducción

El cantón Jipijapa se localiza en una zona atravesada por un sistema montañoso que forma parte de la cordillera costera del litoral ecuatoriano. Esta configuración geográfica da lugar a una topografía irregular, caracterizada por pendientes pronunciadas, lo que ha favorecido el desarrollo y predominio de sistemas agroforestales, particularmente en asociación con cultivos de café (Palma et al., 2019).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger, citada por Valenzuela y Cabrera (2024), el cantón presenta una combinación de climas tropical seco y húmedo, seco tropical y subtropical seco. La temperatura media anual es de 23,7 °C, y el promedio anual de precipitaciones alcanza los 537 mm (Duicela, 2017).

En el ecosistema seco de San Francisco, las condiciones topográficas y edáficas hacen que los agricultores perciban a los árboles como recursos multifuncionales. Estos proveen madera, leña y forraje para el ganado, además de contribuir a la reducción de la erosión del suelo, mejorar su fertilidad mediante la incorporación de materia orgánica, incrementar su capacidad de retención hídrica y fomentar la conservación de la biodiversidad vegetal y animal (Limongi et al., 2004).

Los sistemas de producción predominantes en la zona se basan en una combinación de cultivos alimentarios como maíz, arroz, cacao, café, frijoles, tomate, pimiento, melón, sandía, pepino, maní, plátano y banana, integrados con especies agroforestales y frutales, ya sea dispersos o en asociación planificada. Esta forma de manejo agrícola responde a un enfoque de agroecología sostenible, que busca equilibrio entre la productividad y la conservación ecológica.

La presente evaluación de fincas con sistemas agroforestales en la comunidad de San Francisco se enmarca en el proyecto de vinculación titulado Manejo y conservación de los recursos forestales en la zona Sur de Ma-

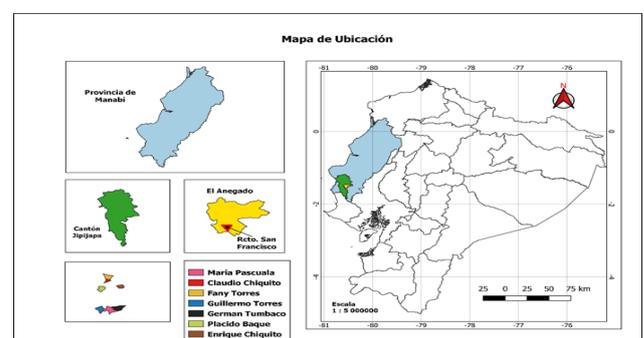
nabí – Fase II, desarrollado por la carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias de la Agricultura de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Este proyecto articula las tres funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación y vinculación con la sociedad. En este contexto, estudiantes del séptimo nivel realizan sus prácticas preprofesionales dentro de la asignatura de Silvicultura I, complementando su formación mediante la integración con otras materias como Metodología de la Investigación, Edafología y Conservación de Suelos, Protección Vegetal, Inventarios Forestales y Sociología Rural. Así, se promueve una formación integral que conecta el aprendizaje teórico con la práctica en territorio, fortaleciendo tanto las capacidades técnicas de los estudiantes como el intercambio de saberes con las comunidades locales.

## Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en el recinto San Francisco, parroquia El Anegado, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, se eligieron 7 fincas con sistemas agroforestales tradicionales, donde se realizó un análisis de observación directa del estado de los cultivos agrícolas asociado al componente arbóreo.

### Figura 1.

#### Ubicación del área de estudio



Mediante un censo forestal se registraron datos de las variables dasométricas con respecto a las especies forestales y frutales con el fin de calcular los volúmenes comerciales aprovechables y estado fitosanitario.

## Análisis de la información

Para evaluar la diversidad de cada especie forestal de los sistemas agroforestales, se calculó el Índice de Valor de Importancia

Ecológica (IVIE), el cual considera la abundancia relativa (AR), la frecuencia relativa (FR) y la dominancia relativa (DmR), utilizando las ecuaciones 2, 3, 4, 5 y 6 según Cabrera et al. (2022).

$$\text{Abundancia absoluta (A)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total de área muestreada}} \quad (2)$$

$$\text{Abundancia relativa (AR)\%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos}} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{Frecuencia relativa (FR)\%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de sitios en que está la especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de sitios de muestreo}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)\%} = \frac{\text{AR} + \text{FR} + \text{DR}}{3} \quad (6)$$

Para el cálculo de los índices de Shannon – Weaver y Simpson se utilizaron las siguientes ecuaciones según (Nivela Peralta et al., 2021)

### Índice de Shannon – Weaver (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:  $P_i = n_i/N$

Dónde: S= número de especies (riqueza de especies)

$P_i$  = proporción de individuos de las especies  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ),  $n_i/N$

$n_i$  = Número de individuos de las especies  $i$

N= Número de todos los individuos de todas las especies

### Índice de Simpson

$$S = 1/s (P_i)^2$$

Dónde:

S = Índice de Simpson

$1/s$  = Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

$P_i$  = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

Para la interpretación de los valores obtenidos en los índices de Simpson y Shannon se consideró lo que propuso Pla, 2006.

**Tabla 1.**

*Índice de Simpson, Shannon y Wiever*

Valores	Interpretación
0,0 – 1,6	Diversidad baja
1,7 - 2,89	Diversidad media
> 2,90	Diversidad alta

**Censo forestal**

Se registraron todos los individuos de la masa adulta superiores a los 10 cm DAP (diámetro a la altura del pecho). Para esta categoría se realizó un censo forestal en cada finca, se tomaron datos de diámetros (cm), alturas (m), y estados fitosanitarios, con estas variables se logró calcular áreas basales, volúmenes, riqueza y diversidad arbórea.

**Parámetros dasométricos**

El cálculo del número de árboles, área basal se realizó utilizando las fórmulas, según (Calero et al., 2018)

$$AB = \pi/4 [d]^2$$

Dónde: AB: Es el área basal del árbol.

d: Diámetro a la altura de 1.30 m sobre el nivel del suelo

$\pi/4$ : Constante geométrica, igual a 0.7854.

Volumen: El volumen de los árboles en pie se calculó en base a su altura comercial mediante la formula (Reynaga, 2013)

$$V = 0.7854 \times DAP^2 \times Hc \times f$$

$$VT = g * Hc * Ff$$

Donde

Vc: Volumen comercial del árbol (m3)

$\pi/4$ : Constante geométrica, igual a 0.7854.

DAP: diámetro a la altura del pecho 1.30 m

Hc : Altura comercial (m)

f = Factor de forma (0,7)

Para el volumen total se utiliza la misma fórmula anterior, pero considerando la altura total.

**Resultados**

*Análisis dasométricos de las fincas en estudio*

El análisis dasométrico realizado en siete fincas con sistemas agroforestales en la comunidad de San Francisco evidenció una notable diversidad estructural y composicional, registrándose un total de 364 individuos arbóreos, un área basal acumulada de 35,536 m<sup>2</sup> y un volumen comercial de 104,744 m<sup>3</sup>. Las fincas con mayor productividad forestal fueron las de Enrique Chiquito, Fanny Torres y Placido Baque, destacándose esta última por su alta densidad arbórea en una superficie reducida. La composición florística estuvo dominada por especies como *Cordia eriotigma*, *Nectandra spp.*, *Inga edulis* y *Schizolobium parahyba*, lo cual refleja una mezcla funcional entre especies maderables, frutales y de sombra. En cuanto a la estructura diamétrica, predominan los individuos en clases intermedias (20–40 cm DAP), indicando una masa forestal en etapa de desarrollo con potencial para manejo productivo, mientras que la menor presencia de árboles jóvenes sugiere limitaciones en la regeneración natural. Estos resultados confirman el potencial de los sistemas agroforestales para combinar

producción con conservación, siendo clave su adecuada planificación y manejo para garantizar sostenibilidad a largo plazo.

**Tabla 2.**

*Cuadro resumen de los datos estudiados en las 7 fincas bajos sistemas agroforestales*

Nº. Fincas	Propietarios	Has.	Individuos	Familias	AB (m <sup>2</sup> )	Volumen Comercial (m <sup>3</sup> )	Tipo de Asociación
1	María Pascuala	1,873	22	5	0,662	3,568	Café, árboles frutales
2	Placido Baque	0,470	93	8	12,266	19,754	Arboles forestales, frutales
3	Guillermo Torres	0,529	35	2	2,205	17,212	Árboles frutales
4	German Tumbaco	0,792	25	5	1,299	6,243	Árboles frutales, café, naranja
5	Fanny Torres	0,503	86	5	6,357	24,423	Arboles forestales,
6	Claudio Chiquito	0,161	31	4	8,577	4,294	Plantaciones forestales, tomate, café
7	Enrique Chiquito	0,484	62	15	4,17	29,25	Arboles forestales, frutales

**Nota.** m<sup>2</sup> =metros cuadrados; m<sup>3</sup>=metros cúbicos

**Tabla 3.**

Tabla de resumen de las 7 fincas trabajadas

Finca 1	Nombre Científico	Familia	No. de Árboles	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Volumen comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1	<i>Cordia eriotigma</i>	Boraginaceae	5	0,157	0,719	1,077
2	<i>Ficus jacobii</i>	Moraceae	6	0,209	1,261	1,783
3	<i>Sapindus saporiana</i>	Sapindaceae	3	0,091	0,407	0,611
4	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	2	0,095	0,472	0,735
5	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	Fabaceae	1	0,056	0,308	0,474
6	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae	1	0,023	0,179	0,244
7	<i>Gustavia serrata</i>	Lecythidaceae	1	0,032	0,222	0,334
Finca 2	Nombre Científico	Familia	No. de Árboles	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Volumen comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1	<i>Rumex obtusifolius</i>	Poligonaceae	2	0,068	0,038	0,018
2	<i>Cedrela Odorata</i>	Meliaceae	11	2,629	1,466	0,368
3	<i>Coordia alliodora</i>	Boraginaceae	1	0,069	0,043	0,016
4	<i>Inga fendleriana</i>	Fabaceae	9	0,598	0,328	0,114
5	<i>Schizolobium parahybum</i>	Fabaceae	7	5,122	2,354	0,513
6	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	1	0,089	0,063	0,018
Finca 3	Nombre Científico	Familia	No. de Árboles	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Volumen comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen total (m <sup>3</sup> )
1	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	29	1,729	5,392	10,338
2	<i>Cordia eriotigma</i>	Boraginaceae	21	1,254	5,010	8,053
3	<i>Nectandra spp.</i>	Lauraceae	22	2,342	13,123	18,530

4	<i>Sapindus saporiana</i>	Sapindaceae	11	0,917	0,549	3,098
5	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	3	0,114	0,349	0,797
<b>Finca 4</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>No. de Árboles</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen comercial (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>
1	<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae	24	1,510	14,122	25,923
2	<i>Inga fendleriana</i>	Fabaceae	2	0,074	0,341	0,341
3	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	3	0,177	0,494	0,741
4	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	3	0,282	1,382	1,777
5	<i>Cordia eriotigma</i>	Boraginaceae	3	0,161	0,873	1,099
<b>Finca 5</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>No. de Árboles</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen comercial (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>
1	<i>Ochroma pyramidale</i>	Malvaceae	10	0,321	1,973	2,378
2	<i>Inga fendleriana</i>	Fabaceae	4	0,276	1,672	2,295
3	<i>Ficus jacobii</i>	Moraceae	6	0,427	1,367	2,591
4	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae	3	0,195	0,862	1,368
5	<i>Nectandra spp.</i>	Lauraceae	1	0,057	0,322	0,402
6	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Malvaceae	1	0,022	0,047	0,110
<b>Finca 6</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>No. de Árboles</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen comercial (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>
1	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae	17	1,496	2,72	0,387
2	<i>Cordia eriotigma</i> , L M. Johnston	Boraginaceae	24	2,143	3,648	0,552
3	<i>Cordia alliodora</i> ,	Boraginaceae	17	3,629	5,515	0,628
4	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	15	1,264	1,904	0,223
5	<i>Nectandra spp.</i>	Lauraceae	7	1,077	2,095	0,28

6	<i>Ficus insípida</i>	Moraceae	3	1,256	1,615	0,163
7	<i>Muntingia calabura, L.</i>	Muntingiaceae	4	0,618	1,04	0,13
8	<i>Cedrela odorata, L.</i>	Meliaceae	3	0,501	0,735	0,104
9	<i>Vitex gigantea, L.</i>	Lamiaceae	3	0,282	0,482	0,072
<b>Finca 7</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>No. de Árboles</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volumen comercial (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>
1	<i>Batocarpus amazonicus</i>	Moraceae	3	0,489	3,322	5,216
2	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Malvaceae	1	0,186	1,565	2,086
3	<i>Ficus insípida</i>	Moraceae	3	1,302	12,980	19,184
4	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	5	0,104	0,796	1,263
5	<i>Vitex gigantea L.</i>	Lamiaceae	1	0,081	0,455	0,682
6	<i>Prunus cerasus L.</i>	Rosaceae	3	0,064	0,337	0,470
7	<i>Cassia grandis L.f.</i>	Fabaceae	5	0,128	0,531	1,046
8	<i>Ficus jacobii</i>	Moraceae	4	0,102	0,350	0,660
9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	6	0,059	0,201	0,358
10	<i>Bracgychiton rupestris</i>	Malvaceae	2	0,890	8,276	10,788
11	<i>Erithrina velutina</i>	Fabaceae	2	0,039	0,154	0,243
12	<i>Nectandra spp.</i>	Lauraceae	7	0,106	0,481	0,788
13	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	4	0,258	2	3
14	<i>Coussapoa sp.</i>	Cecropiaceae	3	0,062	0,234	0,401
15	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Sapotaceae	1	0,027	0,173	0,25
16	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae	1	0,061	0,594	0,074
17	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	6	0,113	0,578	1,058

18	<i>Triplaris cumingiana</i> <i>Fishery Meyer</i>	Polygonaceae	1	0.015	0.055	0.09
19	<i>Annona muricata</i> <i>L.</i>	Annonaceae	2	0.032	0.118	0.186
20	<i>Picconia excelsa</i>	Oleaceae	2	0.053	0.188	0.351
<b>Total</b>			364	35,536	104,744	1191,681

**Nota.** m<sup>2</sup> =metros cuadrados; m<sup>3</sup>=metros cúbicos

**Tabla 4.**

*Clases diamétricas de madera en las 7 fincas*

Clases diamétricas (cm)	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
10,0-20,0	2,778	18,717
20,01-30,0	4,062	37,502
30,01-40,0	4,501	30,754
40,01-50,0	2,113	16,717
> 50,01	1,590	15,099
<b>Totales</b>	<b>15,044</b>	<b>118,789</b>

Cálculo del IVI de las 7 fincas en estudio

Las especies de mayor representatividad en el índice de valor importancia fueron; *Cordia eriotigma*, L. M. Johnston (Totum-

be), que representó el 34,285 %, seguido de *Nectandra spp.* (Jigua) con el 31,843 % y *Schizolobium parahyba* (Pachaco) con el 22,902 %. Tabla 14.

**Tabla 5.**

*Índice de valor de importancia de las fincas inventariadas en el recinto San Francisco*

No.	Nombre científico	AA	FA	DA	AR (%)	FR (%)	DR (%)	IVI
1	<i>Cordia eriotigma</i>	53	5	2,124	14,972	7,692	11,621	34,285
2	<i>Ficus jacobii</i>	16	4	0,738	4,520	6,154	4,038	14,711
3	<i>Sapindus saporiana</i>	14	2	1,008	3,955	3,077	5,515	12,547
4	<i>Inga edulis</i>	25	5	0,535	7,062	7,692	2,927	17,681
5	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	1	1	0,056	0,282	1,538	0,306	2,127
6	<i>Inga fendleriana</i>	18	4	0,528	5,085	6,154	2,889	14,127
7	<i>Castilla elastica</i>	1	1	0,023	0,282	1,538	0,126	1,947
8	<i>Gustavia serrata</i>	1	1	0,032	0,282	1,538	0,175	1,996
9	<i>Chrysophyllum caimito</i>	18	2	0,414	5,085	3,077	2,265	10,427

10	<i>Cordia alliodora, (Ruiz &amp; Pav) Oken</i>	25	4	1,184	7,062	6,154	6,478	19,694
11	<i>Nectandra spp.</i>	37	4	2,785	10,452	6,154	15,237	31,843
12	<i>Ficus insípida</i>	9	3	1,579	2,542	4,615	8,639	15,797
13	<i>Mutingia calabura, L.</i>	4	1	0,13	1,130	1,538	0,711	3,380
14	<i>Cedrela odorata, L.</i>	14	2	0,472	3,955	3,077	2,582	9,614
15	<i>Vitex gigantea, L.</i>	4	2	0,153	1,130	3,077	0,837	5,044
16	<i>Schizolobium parahyba</i>	31	2	2,023	8,757	3,077	11,068	22,902
17	<i>Ochroma pyramide</i>	10	1	0,321	2,825	1,538	1,756	6,120
18	<i>Handroanthus chysanthus</i>	4	2	0,256	1,130	3,077	1,401	5,607
19	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	30	2	1,751	8,475	3,077	9,580	21,131
20	<i>Rumex obtusifolius</i>	2	1	0,018	0,565	1,538	0,098	2,202
21	<i>Gliricidia sepium</i>	1	1	0,018	0,282	1,538	0,098	1,919
22	<i>Cecropia peltata</i>	6	1	0,113	1,695	1,538	0,618	3,852
23	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	2	0,059	1,695	3,077	0,323	5,095
24	<i>Triplaris cumingiana Fishery Meyer</i>	1	1	0,015	0,282	1,538	0,082	1,903
25	<i>Erithrina velutina</i>	2	2	0,039	0,565	3,077	0,213	3,855
26	<i>Cassia grandis L.f.</i>	5	2	0,128	1,412	3,077	0,700	5,190
27	<i>Annona muricata L.</i>	2	1	0,032	0,565	1,538	0,175	2,279
28	<i>Picconia excelsa</i>	2	1	0,053	0,565	1,538	0,290	2,393
29	<i>Batocarpus amazonicus</i>	3	1	0,489	0,847	1,538	2,675	5,061
30	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	1	1	0,186	0,282	1,538	1,018	2,839
31	<i>Prunus cerasus L.</i>	3	1	0,064	0,847	1,538	0,350	2,736
32	<i>Bracgychiton rupestris</i>	2	1	0,89	0,565	1,538	4,869	6,973
33	<i>Coussapoa sp.</i>	3	1	0,062	0,847	1,538	0,339	2,725
<b>TOTALES</b>		<b>354</b>	<b>65</b>	<b>18,278</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>300,000</b>

**Nota.** AA= Abundancia Absoluta; FA= Frecuencia Absoluta; DA= Dominancia Absoluta; AR= Abundancia Relativa; FR= Frecuencia Relativa; DR= Dominancia Relativa; IVI= Índice de Valor de Importancia.

### Tabla 6.

Indicie de Shannon y Simpson de las fincas bajo sistemas agroforestales

Diversidad	Shannon	Simpson	Baja	Media	Alta
Finca 1	1,874	0,22	0,141	0,234	0,354
Finca 2	1,461	0,267	0,111	0,244	0,368
Finca 3	1,054	0,496	0,164	0,211	0,259
Finca 4	1,514	0,261	0,129	0,252	0,367
Finca 5	1,440	0,284	0,117	0,288	0,367
Finca 6	1,927	0,170	0,111	0,214	0,350
Finca 7	2,999	0,23	0,067	0,125	0,246

## Discusión

Las variables estructurales como el número de individuos, familias botánicas, especies y géneros presentan variaciones significativas entre distintos territorios, influenciadas por factores ecológicos, geográficos y el tamaño de las unidades productivas. Esta tendencia ha sido documentada por Moreno et al. (2013) en un estudio sobre sistemas agroforestales tradicionales en México, donde se destaca la heterogeneidad espacial de estos parámetros.

Los sistemas agroforestales tradicionales comúnmente integran cultivos como plátano, café y cacao junto con especies forestales y frutales, intercaladas con cultivos de ciclo anual. Esta combinación permite diversificar la producción, mejorar el paisaje agrícola y maximizar los beneficios económicos, sociales y ambientales, como lo señalan Torres, et al, (2014).

En el presente estudio, se identificaron como familias botánicas más representativas: Boraginaceae con 78 individuos, Fabaceae con 71, y Lauraceae con 37 ejemplares. Estos resultados son consistentes con los reportados por Nivelá et al. (2021), quienes evaluaron la cobertura forestal en sistemas agroforestales tradicionales del recinto Corotú, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Los sistemas agroforestales predominantes en la zona de estudio se caracterizan por la presencia de árboles dispersos o agrupados en parcelas, asociados a cultivos de ciclo corto y perenne. Este patrón coincide con los resultados de Chacón (2017) en el cantón Valencia provincia de Los Ríos, donde se identificaron como sistemas predominantes los huertos mixtos y árboles combinados con pastizales.

Entre las especies más frecuentes se destacan *Cordia alliodora* L.M. Johnston, *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake y *Nectandra* spp., lo cual guarda relación con el estudio de Nivelá et al. (2021), aunque en

su caso las especies dominantes fueron *Cordia alliodora*, *Persea americana* y *Mangifera indica*.

En cuanto a la estructura diamétrica, se observó que la mayor concentración de individuos se ubicó en el intervalo de 30,01 a 40,00 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), lo que difiere parcialmente de los resultados de Nivelá et al. (2021), quienes reportaron un mayor número de individuos en el rango de 20,01 a 30,00 cm de diámetro.

Adicionalmente, un diagnóstico socioeconómico realizado por Jiménez et al. (2024) en la misma comunidad confirmó que *Coffea arabica* (café) es uno de los cultivos predominantes, usualmente acompañado por árboles utilizados como sombra. Este hallazgo es coherente con el presente estudio, donde el 90 % de las fincas evaluadas presenta asociaciones agroforestales que combinan árboles forestales, frutales y café.

## Conclusiones

Dentro del proyecto de vinculación se identificaron diversas problemáticas ambientales que afectan a los ecosistemas forestales, principalmente derivadas de la falta de un manejo adecuado en los sistemas agroforestales, los cuales deberían complementar de manera efectiva los distintos tipos de cultivos. Una de las principales limitaciones detectadas fue la escasa producción de plantas forestales en viveros, recurso clave para la conservación de especies y la preservación de la biodiversidad en estos ecosistemas. Esta carencia se agrava por el predominio de componentes agrícolas de ciclo corto, los cuales, tras agotar los recursos del suelo, contribuyen significativamente a su degradación y a procesos erosivos.

Como estrategia para contrarrestar esta problemática y fomentar la recuperación de los recursos forestales, se impulsó la producción de plántulas en viveros comunitarios, orientada a la reforestación de áreas degradadas y al restablecimiento del equilibrio ecológico. En el marco del proyecto, se

llevaron a cabo plantaciones de 290 plántulas de *Ochroma pyramidale* (balsa), 380 de *Schizolobium parahyba* (pachaco), 300 de *Samanea saman* (samán) y 101 de *Swietenia macrophylla* (caoba). Posteriormente, se evaluó la supervivencia de las especies sembradas durante la fase I, registrándose un total de 57 individuos vivos correspondientes a seis especies adaptadas, mientras que el resto no logró sobrevivir debido a las condiciones de sequía.

### Contribuciones de Autores

Salvatierra, D. Recolecto los datos de campo, preparó la interpretación y discusión de los resultados. Pinargote, J. Revisó la información de los datos, verificó los resultados y elaboró las tablas. Manrique, T. elaboro el manuscrito en el formato de la revista y revisó la versión final del manuscrito Cabrera C. Concibió la idea metodológica, elaboro el resumen, abstract, palabras claves y conclusiones para manuscrito, revisó las citas bibliográficas en el desarrollo del manuscrito y la bibliografía.

Esta investigación es producto del Proyecto de Vinculación “Manejo y conservación de los recursos forestales en la zona Sur de Manabí, fase III” de la carrera de Ingeniería Forestal del año 2024.

### Bibliografía

- Cabrera-Verdesoto, Macías Cedeño, L. E., Mielles Segura, K. A., Jiménez-González, A. y Manrique Tóala, T. O. (2022). Áreas verdes y arbolado en la zona urbana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. *Siembra*, 9(1), e3380. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3380>
- Calero, C., Narváez Espinoza, O., Castro Mercado, E., & Lanuza Jarquín, M. (2018). Composición florística y estructural de tres ecosistemas asociados a los humedales en la finca El Morro, Rio San Juan, Nicaragua. *La Calera*, 18(31), 104–109. <https://doi.org/10.5377/calera.v18i31.7901>.
- Chacón, K. (2017) Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el bosque protector Murocomba, cantón valencia. Tesis previa a la obtención del título ingeniero forestal. Universidad Estatal de Quevedo. Ecuador. 112 p. <https://www.bibliotecasdeecuador.com/Record/ir-43000-1724>. [ Links ]
- Duicela L., Manejo Sostenible de Fincas Cafetaleras: Buenas prácticas en la producción de café arábigo y gestión de la calidad en las organizaciones de productores. 2017. Fondo Común para los Productos Básicos (FCPB) y Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC). Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA-Ecuador, segunda edición ed.
- Jiménez-González, A., Carvajal-Nunura, R., Ponce-Muñiz, J., Cabrera-Verdesoto, C. 2024. Diagnóstico socioeconómico de sistemas agroforestales en el recinto San Francisco de la parroquia El Anegado. *Bosques Latitud Cero*, 14(1), 90 - 104. <https://doi.org/10.54753/blc.v14i1.2037>.
- Moreno-Calles, Ana Isabel, Toledo, Víctor M., & Casas, Alejandro. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398. Recuperado en 04 de mayo de 2025, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-42982013000400001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982013000400001&lng=es&tlng=es).
- Nivela Peralta, D. E., Cabrera Verdesoto, C. A., & Salvatierra Piloza, D. M. 2021. Determinación de la cobertura forestal en 10 fincas bajo sistemas agroforestales tradicionales en la zona Corotú del cantón El Empalme, Guayas. *Multidisciplinaria de Investigación Científica*, 1. <https://www.researchgate.net/publication/357811392>
- Palma, R., Fuentes, T., Ponce, L., Ganchozo, M., Pinargote, J., Parrales, J. 2019. Perfil del suelo en la esperanza en la parroquia el Anegado del cantón Jipijapa. *Recimundo. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. Vol. 3 núm.1, enero, ISSN: 2588-073X, 2019, pp. 1496-1506. Ecuador.
- Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583–590. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911906>
- Reynaga, M. 2013. Situación del Perú a nivel mundial en relación al bosque natural. *Minagri*. <http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/Tallares/6-Criterios-medicion-arbol-en-Pie%20.pdf>
- Torres, F., Sánchez, J., & Rodríguez, L. (2014). Los sistemas agroforestales como estrategia de desarrollo sostenible en zonas rurales. *Revista Forestal Latinoamericana*, 28(2), 45–59. <https://doi.org/10.1234/rfl.v28i2.5678>
- Valenzuela, L. y Cabrera, G. 2024. Lineamientos generales para la clasificación climática de Köppen-Geiger del continente americano en los siglos XVI y XVII. *Revista de Historia de América* núm. 34. [doi.org/10.35424/rha.167.2024.4715](https://doi.org/10.35424/rha.167.2024.4715)

Zarco Espinosa, V. M., Valdez Hernández, J. I., Ángeles Pérez, G., & Castillo Acosta, O. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 26(1), 1–17. [www.ujat.mx/publicaciones/uciencia](http://www.ujat.mx/publicaciones/uciencia)

**Cómo citar:** Salvatierra Pílozo, D. M., Pinargote Choez, J. de los S., Manrique Toala, T. O., Indacochea Ganchozo, B. S., & Cabrera Verdesoto, C. A. (2025). Estructura ecológica y composición florística de sistemas agroforestales en el recinto San Francisco, Jipijapa, Manabí, Ecuador. *Agrosilvicultura Y Medioambiente*, 3(1), 39–52. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n1.2025.39-52>