

Revista Cubana de
Ciencias Forestales






CFORES

Volumen 11, número 1; 2023

Inventario florístico en dos sistemas agroforestales del recinto San Francisco de la parroquia El Anegado

Floristic inventory in two agroforestry systems of the San Francisco enclosure of the El Anegado parish

Inventário florístico em dois sistemas agroflorestais do recinto San Francisco da freguesia de El Anegado

Alfredo Jiménez González^{1*} , Roberth Joshua Carvajal Nunura¹ , Jahir Aníbal Ponce Muñiz¹ , César Alberto Cabrera Verdesoto¹ , Jesús De los Santos Pinargote Choez¹ 

¹Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

*Autor para la correspondencia: alfredo.jimenez@unesum.edu.ec

Recibido:2022-09-23.

Aprobado:2023-03-20.

RESUMEN

Los sistemas agroforestales son una alternativa del uso de tierra y constituyen una combinación de especies agronómicas y forestales. Con el objetivo de caracterizar los sistemas agroforestales del recinto San Francisco de la parroquia El Anegado, se realizó un inventario florístico y se recopiló información sobre el uso y manejo de los componentes de las fincas, entre febrero y marzo de 2022; se calcularon índices de diversidad de *Margalef*, *Simpson*, *Shannon* y la *Equidad* de *Pielou*. Entre las especies inventariadas, sobresalen, *Coffea*



arabica L., *Handroanthus billbergii* (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose y *Theobroma cacao* L.; mientras que, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.; *Cecropia maxima* Snethl. y *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose, están categorizadas como vulnerables. En la finca El Palmital predomina el uso alimentario (54,55 %) y en La Fortuna prevalece el maderable (51,72 %). Los índices de diversidad en ambas fincas mostraron valores altos, medios y bajos, según los índices de *Margalef*, *Simpson* y *Shannon*, respectivamente. El mayor uso de tierra en El Palmital es de área sembrada 74,23 % (1,80 ha) y en La Fortuna predominó la superficie no agrícola 55,88 % (0,95 ha). La caracterización de los sistemas agroforestales brinda una mejor visión de ellos, mediante la realización de inventarios de especies que reflejan la importancia, manejo y organización, permitiendo rediseñar y optimizar su funcionamiento.

Palabras clave: Inventario florístico; índices; diversidad; rediseño y fincas.

ABSTRACT

Agroforestry systems are an alternative land use and constitute a combination of agronomic and forest species. With the objective of characterizing the agroforestry systems of the San Francisco enclosure of the El Anegado parish, a floristic inventory was carried out and information was collected on the use and management of the components of the farms, between February and March, 2022; Margalef, Simpson, Shannon and Pielou Equity diversity indices were calculated. Among the inventoried species, *Coffea arabica* L., *Handroanthus billbergii* (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose and *Theobroma cacao* L. stand out; while, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.; *Cecropia maxima* Snethl. and *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose, are categorized as vulnerable. In the El Palmital farm, food use predominates (54.55%) and in La Fortuna, timber prevails (51.72 %). The diversity indices in both farms showed high, medium and low values, according to the Margalef, Simpson and Shannon indices, respectively. The largest use of land in El Palmital is the planted area 74.23% (1.80 ha) and in La Fortuna the non-agricultural area dominated 55.88 % (0.95 ha). The characterization of agroforestry systems provides a better view of them, by conducting inventories of species that reflect their importance, management and organization, allowing redesign and optimization of their operation.



Keywords: Floristic inventory; indices; diversity; redesign; farms.

RESUMO

Os sistemas agroflorestais são uma alternativa de uso da terra e constituem uma combinação de espécies agronômicas e florestais. Com o objetivo de caracterizar os sistemas agroflorestais do recinto San Francisco da freguesia de El Anegado, foi realizado um inventário florístico e coletada informação sobre o uso e manejo dos componentes das fazendas, entre fevereiro e março de 2022. Os índices Margalef, Simpson, Shannon e Pielou Equity foram calculados. Dentre as espécies inventariadas, destacam-se *Coffea arabica* L., *Handroanthus billbergii* (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose e *Theobroma cacao* L.; enquanto, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.; *Cecropia maxima* Snethl. e *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose, são classificados como vulneráveis. Na fazenda El Palmital predomina o uso alimentar (54,55 %) e em La Fortuna prevalece o uso madeireiro (51,72 %). Os índices de diversidade em ambas as fazendas apresentaram valores altos, médios e baixos, de acordo com os índices de Margalef, Simpson e Shannon, respectivamente. O maior uso da terra em El Palmital é a área plantada 74,23% (1,80 ha) e em La Fortuna a área não agrícola predominou 55,88% (0,95 ha). A caracterização dos sistemas agroflorestais proporciona uma melhor visualização dos mesmos, por meio da realização de inventários de espécies que refletem a importância, manejo e organização, permitindo redesenho e otimização de sua operação.

Palavras chave: inventário florístico; índices; diversidade; redesenhar; fazendas.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las Naciones Unidas (2018), la agroforestería contribuye con los objetivos 1: fin de la pobreza, 2: promover la agricultura sostenible, objetivo 12: producción y objetivo responsable y objetivo 15: vida de ecosistemas terrestres; por lo tanto, a través de los sistemas agroforestales se busca cubrir las necesidades de las personas en el mundo con respecto a los cuatro objetivos mencionados anteriormente, proporcionando una mejor



calidad de vida, producción y diversificación de productos agrícolas, sostenibilidad agrícola y ecosistemas terrestres sostenibles.

A decir de los sistemas agroforestales y según la versión resumida del estado de los bosques del mundo (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2022), existen tres vías interrelacionadas basadas en los bosques y los árboles que pueden respaldar la recuperación económica y ambiental. Estas vías son las siguientes: 1) detener la deforestación y conservar los bosques; 2) restaurar las tierras degradadas y ampliar la agroforestería; y 3) utilizar los bosques y crear cadenas de valor verdes de manera sostenible.

Los sistemas agroforestales en las regiones del Ecuador son sistemas de aprovechamiento de gran relevancia socioeconómica y biofísica por la diversificación de productos y servicios que prestan (Riofrío *et al.*, 2013). En la costa del Ecuador, es común encontrar en las fincas prácticas tradicionales agroforestales resultantes de las experiencias campesinas. A pesar de no existir una caracterización de estos sistemas, se puede mencionar la existencia de algunas prácticas utilizadas por la gente local. Entre ellas están: árboles en asociación con cultivos perennes, huertos caseros, prácticas silvopastoriles y árboles en linderos (Aguirre *et al.*, 2001).

Esta investigación tuvo como objetivo principal caracterizar los sistemas agroforestales del recinto San Francisco de la parroquia El Anegado. Todo lo anteriormente basado en la problemática de que existe una necesidad de caracterizar los sistemas agroforestales en la zona Sur de Manabí, como contribución a la conservación de la diversidad biológica a nivel local, regional y nacional, de manera que los pequeños productores mantengan sus fincas y con ello a sus familias.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del Área de Estudio

El recinto San Francisco, pertenece a la Parroquia rural El Anegado del cantón Jipijapa en la provincia de Manabí, comprende una extensión territorial de 121,96 km² y está situado en el kilómetro 16 de la vía Jipijapa - Guayaquil, limita al norte con la parroquia La América,



al sur y este con el cantón Paján y al oeste con la parroquia Julcuy (GAD Parroquial de El Anegado, 2019). El trabajo se realizó entre febrero y marzo de 2022 (Figura 1).



Figura 1. - Georreferenciación del recinto San Francisco y las fincas objeto de estudio

Metodología

Inventario de las Especies Vegetales en las Fincas Objeto de Estudio del Recinto San Francisco de la Parroquia El Anegado

El estudio comprendió la identificación de las plantas presentes en las fincas lo cual fue resuelto a través de los inventarios con el fin de determinar la diversidad. Se realizaron recorridos de campo, con la participación del propietario de las fincas objeto de estudio, se identificaron las especies y se recogió información sobre su uso y manejo (Salazar *et al.*, 2019). Para el muestreo se utilizó el método de transectos, según los criterios de Mostacedo y Fredericksen, (2000) y Hernández *et al.*, (2019) quienes mencionan que el método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.



Índices de Diversidad

Los índices de diversidad analizados se tomaron de acuerdo con los criterios de López *et al.* (2017); Jiménez *et al.* (2017) y Salazar *et al.* (2019). Además, para el cálculo de datos se utilizó el Microsoft Excel y posteriormente se verificaron con el software libre Past versión 3.04 para Windows.

Índice de Margalef

Este índice permite evaluar la riqueza específica o diversidad alfa, se evalúa a partir de realizar un conteo de todas las especies presentes en las fincas seleccionadas. Se evalúa matemáticamente a partir de la Ecuación 1:

$$D_{MG} = \frac{S-1}{\ln N} \quad (1)$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Índice de Simpson

Conocido como índice de dominancia y permite evaluar cuál es la especie que se encuentra en mayor proporción. De acuerdo con este índice se define cuál es la especie dominante aplicando la Ecuación 2:

$$D = \sum p_i^2 \quad (2)$$

Donde p_i es la proporción de individuos en la i -ésima especie. Para calcular el índice de forma apropiada para una comunidad finita se utiliza la Ecuación 3:

$$D = \sum \left(\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right) \quad (3)$$

Donde: N = Número total de los individuos

Para el valor D, entre más cercano el valor sea de uno (≤ 1), menor será la diversidad que habrá en la comunidad, caso contrario cuando D tiende a 0 habrá menos dominancia y mayor equitatividad. Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equitatividad de la comunidad. Como su valor es inverso a la equitatividad, la diversidad puede calcularse como $1/\lambda$.



Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies, mide la abundancia proporcional estructural. Este índice se basa en el conteo de individuos de una población, asumiendo que todas las especies estén representadas en la evaluación y se lo calcula aplicando la Ecuación 4:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad (4)$$

Donde:

S = Número de especies (riqueza de especies)

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N

n_i = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

El índice de Shannon-Wiener, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Equidad de Pielou J'

Indica la diversidad observada en relación con la máxima esperada. Este índice se interpreta en rangos de 0 a 1, mientras más cercanos a uno expresa que las especies son igual de abundantes, valores iguales o aproximados a cero señalan que no existe uniformidad (Jimenez *et al.* 2017). Para el cálculo de la equidad de Pielou se aplicó la Ecuación 5.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad (5)$$

Donde:

$H'_{max} = \ln(S)$

H' = Índice de Shannon-Wiener

Categoría de Amenaza de las Especies Vegetales Inventariadas

Para conocer la categoría de amenaza de las especies vegetales inventariadas en las fincas objeto de estudio se consultó en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022), a saber: EX Extinta, EW Extinta en estado silvestre, CR En



peligro crítico de extinción, EN En peligro de extinción, VU Vulnerable, NT Casi amenazada, LC Preocupación menor, DD Especie con datos insuficientes, NE Sin datos.

Los nombres científicos de las especies citadas en el recinto San Francisco se verificaron mediante la revisión en el Catálogo de la Vida (Bánki *et al.*, 2022). Por otra parte, los nombres comunes fueron proporcionados por el propietario de las fincas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados del Inventario de las Especies Vegetales en las Fincas Objeto de Estudio

Los resultados del inventario de diversidad en las dos fincas, mostraron que, en El Palmital de todas las especies muestreadas gran parte son de uso alimentario, seguido del uso maderable. A diferencia de La Fortuna predomina el uso maderable sobre el alimentario; cabe mencionar que en ambos sitios el menor porcentaje de especies fue para otros usos (ornamental y medicinal); la información detallada de las especies con su respectivo uso se muestra en la Tabla 1.

En el marco de las observaciones anteriores, cabe mencionar que, en ambas fincas la menor frecuencia de usos fue medicinal y ornamental. Estos resultados difieren de la investigación realizada por Navarro *et al.* (2012), relacionado con la diversidad de especies útiles en sistemas agroforestales; dichos autores reportan siete diferentes tipos de usos donde la mayor frecuencia fue para leña con 41 especies, seguido del medicinal con 30, utensilios 29, madera 25, alimenticios 23, forrajeros 20 y seis para cercas vivas.

Por otro lado, los resultados de El Palmital y la Fortuna se diferencian de los obtenidos por Hernández *et al.* (2019), que clasificaron el uso de las especies en tres grupos, a saber: el 81 % son melíferas, 70 % medicinales y 37 % maderables. En este sentido, los resultados obtenidos en la finca El Palmital se corroboran con los de Salazar *et al.* (2019), quienes reportaron que en el municipio de Restrepo el mayor uso está en la parte alimentaria con 51 especies, seguido del forestal con 38, medicinal con 27 y ornamental con 9; en el municipio de Riofrío 34 especies son de uso alimentario y cinco forestal, cabe mencionar que los usos medicinales, forrajeros y ornamentales son bajos en ambos municipios del Valle del Cauca.



Tabla 1. - Distribución de la agrobiodiversidad inventariada en las fincas de acuerdo con su uso

N°	Especies		Usos	
	Nombre Científico	Nombre Común	El Palmital	La Fortuna
1	<i>Albizia Guachapele</i> (Kunth) Dugand	Guachapeli prieto	Md	Md
2	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Saman	-	Md
3	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta de pan	Al	-
4	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	Manguillo	Al	-
5	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela	-	Orn
6	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Tillo	-	Md
7	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Al	Al
8	<i>Cecropia maxima</i> Snethlage	Guarumo	Mdcl	Mdcl
9	<i>Cedrela montana</i> J. Moritz ex Turczaninov	Cedrela	Md	Md
10	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	-	Al
11	<i>Citrus aurantium</i> L.	Toronaj	Al	-
12	<i>Citrus japonica</i> Thunb.	Mandarina china	Al	-
13	<i>Citrus limon</i> L.	Limón	Al	Al
14	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	-	Al
15	<i>Coffea arábica</i> L.	Café	Al	Al
16	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	-	Md
17	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier	Tomtumbo	-	Md
18	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pepito Colorado	Md	Md
19	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Mata palo colorado	Md	-
20	<i>Ficus pertusa</i> L. fil.	Mata palo blanco	Md	-
21	<i>Ficus spp.</i>	Mata palillo	Md	-
22	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Seca	Md	-
23	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasmo	-	Md
24	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) SO Grose	Guayacán blanco	Md	Md
25	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose	Guayacán prieto	Md	Md
26	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba de bejuco	Al	-
27	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Will.	Guaba de machete	Al	Al
28	<i>Inga marginata</i>	Guaba verde	Al	Al
29	<i>Inga sapindoides</i> Willd.	Guaba de mico	Al	-
30	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Mijan	-	Md
31	<i>Musa acuminata</i> Colla	Guineo Orito	-	Al
32	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	Al	Al
33	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban	Balsa	Md	-
34	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	Jigua prieta	Md	-
35	<i>Passiflora ligularis</i> A. Juss.	Granadilla	-	Al
36	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Al	-



37	<i>Phytelphas aequatorialis</i> Spruce	Cade	V	-
38	<i>Pouteria</i> spp Aubl.	Mameytillo	Al	-
39	<i>Prosopis pallida</i> (Willd.) Kunth	Algarrobo	-	Md
40	<i>Pseudobombax guayasense</i> A. Robyns	Saibilla	Md	-
41	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A Robyns	Beldaco	Md	Md
42	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Al	-
43	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.)S.F.Blake	Pachaco	-	Md
44	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ovo	-	Al
45	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Al	Al
46	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & Mey. ex C. A. Mey.	Fernan Sánchez	-	Md
47	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	Pechiche	Al	-
48	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Al	-

Al = Alimenticia; Md= Maderable; Orn = Ornamental; Mdcl= Medicinal; V= Venta.

Índices de Diversidad

De acuerdo con los valores que se presentan en la Tabla 2, la riqueza específica de Margalef fue mayor en El Palmital, no obstante, los valores de ambos demuestran una diversidad alta en especies. Con respecto al índice de diversidad de Simpson la finca El Palmital presentó un mayor valor que indica una diversidad alta a diferencia de la finca La Fortuna que muestra una diversidad media. Los valores de dominancia implican que estas fincas tienen mayor abundancia de especies y que algunas especies son dominantes.

Tabla 2. - Valores de índices de diversidad, Margalef, Shannon-Weaver y Simpson de los inventarios realizados en las fincas objeto de estudio

Sitio San Francisco	Índices de Diversidad						
	Especies (S)	Individuos (Ni)	Margalef	Simpson 1-D	Dominancia D	Equidad J'	Shannon H
El Palmital (1)	33	3 835	3,88	0,78	0,22	0,51	1,79
La Fortuna (2)	29	3 604	3,42	0,65	0,35	0,40	1,36

La equidad resultó con valores de 0,51 y 0,40 esto indica que no existe semejanza entre especies e individuos evaluados ya que no se acercan a 1, es decir en ambas fincas, hay una clara evidencia de la dominancia que ejercen algunas especies en las áreas de muestreo. Por su parte los resultados del índice de Shannon Weaver demuestran que ambas fincas tienen valores menores que 2 (< 2) y esto se interpreta como que poseen una diversidad de especies relativamente baja.



Al evaluar los índices de diversidad se obtuvo que, la riqueza específica de Margalef en las fincas objeto de estudio demostró una alta diversidad de especies, este índice fue el que mejor registró la diferencia de diversidad; en cambio el índice de Simpson mostró que en la finca El Palmital existe una diversidad alta a diferencia de La Fortuna que muestra una diversidad media.

En el mismo orden y sentido de las ideas anteriores, estos resultados coinciden con los estudios realizados por Blanco *et al.* (2014), y Milián *et al.* (2018); quienes plantearon que, el índice de Shannon presenta una diversidad baja en fincas campesinas, a su vez los altos valores en la riqueza de Margalef ratifican elevada biodiversidad de las fincas objetos de estudio, esto demuestra un equilibrio entre el número de especies y el número de individuos presentes en los sistemas evaluados.

A decir de la equidad, esta denotó que no existe semejanza entre el número de individuos y especies; así en cuanto al índice de Shannon Weaver en ambas fincas estudiadas en San Francisco, los valores apuntan a una diversidad baja; estos datos coinciden con los resultados descritos por Lores *et al.* (2008) donde las fincas estudiadas por esos autores muestran baja biodiversidad según el índice de Shannon, debido a que los sistemas no son lo suficientemente heterogéneos como para sustentar una alta diversidad específica.

Con referencia a lo anterior, los resultados obtenidos en las fincas estudiadas en el recinto San Francisco difieren de los valores reportados por Salazar *et al.* (2019) quienes determinan la composición y diversidad de especies en dos municipios; donde los índices de Margalef, Simpson y Shannon muestran una alta riqueza específica.

Categorías de Amenaza de las Especies Vegetales Inventariadas

En base al listado de las especies inventariadas en ambas fincas, se elaboró la Tabla 3 donde se muestra la categoría de amenaza de cada una de ellas (Tabla 3 y Tabla 4).



Tabla 3. - Especies vegetales categorizadas según su categoría de amenaza

N°	Especies	Categorías de la UICN								
		EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE
1	<i>Albizia Guachapele</i> (Kunth) Dugand							X		
2	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.							X		
3	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg									X
4	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.							X		
5	<i>Bromelia pinguin</i> L.									X
6	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.							X		
7	<i>Carica papaya</i> L.								X	
8	<i>Cecropia maxima</i> Snethlage					X				
9	<i>Cedrela montana</i> J. Moritz ex Turczaninov					X				
10	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.									X
11	<i>Citrus aurantium</i> L.									X
12	<i>Citrus japonica</i> Thunb.									X
13	<i>Citrus limon</i> L.									X
14	<i>Coffea arábica</i> L.									X
15	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken							X		
16	<i>Cordia eriostigma</i> Pittier							X		
17	<i>Critus sinensis</i>									X
18	<i>Erythrina velutina</i> Willd.									X
19	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth							X		
20	<i>Ficus pertusa</i> L. fil.							X		
21	<i>Ficus</i> spp.									X
22	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.							X		
23	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.							X		
24	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) SO Grose					X				
25	<i>Handroanthus billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose							X		
26	<i>Inga edulis</i> Mart.							X		
27	<i>Inga espectabilis</i> (Vahl) Will.									X
28	<i>Inga marginata</i>							X		
29	<i>Inga sapindoides</i> Willd.							X		
30	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.							X		
31	<i>Musa acuminata</i> Colla							X		
32	<i>Musa paradisiaca</i> L.									X

Nota. EX= extinta; EW= extinta en estado silvestre; CR= peligro crítico de extinción; EN= en peligro de extinción; VU= vulnerable; NT= casi amenazado; LC= menor preocupación; DD= datos deficientes; NE= no evaluados.



Tabla 4 - Continuación. Especies vegetales categorizadas según su categoría de amenaza

N°	Especies	Categorías de la UICN								
		EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE
33	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban							X		
34	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez									X
35	<i>Passiflora ligularis</i> A. Juss.									X
36	<i>Persea americana</i> Mill.							X		
37	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce						X			
38	<i>Pouteria spp</i> Aubl.									X
39	<i>Prosopis pallida</i> (Willd.) Kunth							X		
40	<i>Pseudobombax guayasense</i> A. Robyns								X	
41	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A Robyns								X	
42	<i>Psidium guajava</i> L.							X		
43	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.)S.F.Blake							X		
44	<i>Spondias purpurea</i> L.							X		
45	<i>Theobroma cacao</i> L.									X
46	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & Mey. ex C. A. Mey.							X		
47	<i>Vitex gigantea</i> Kunth							X		
48	<i>Zea mays</i> L.							X		

Nota. Nota. EX= extinta; EW= extinta en estado silvestre; CR= peligro crítico de extinción; EN= en peligro de extinción; VU= vulnerable; NT= casi amenazado; LC= menor preocupación; DD= datos deficientes; NE= no evaluados.

Adaptado de: Unión para la Conservación de la Naturaleza (2020).

Según se observa en la Tabla 4 se presentaron un mayor número de especies en la categoría de preocupación menor (LC), en este orden de cosas, las especies *Cedrela montana* J. Moritz ex Turczaninov, *Cecropia maxima* Sneathlage y *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose (Figura 2), se encuentran reportadas como vulnerables (VU).





Figura 2. - Especies vegetales vulnerables según la categoría de amenaza de la UICN Recinto San Francisco

Nota. A: *Cedrela montana* J. Moritz ex Turczaninov (finca La Fortuna); B: *Cecropia maxima* Snethlage (finca La Fortuna); C: *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose (finca La Fortuna).

Por otra parte, se presenta como casi amenazado (NT) la especie *Phytelephas aequatorialis* Spruce (Figura 3).



Figura 3.- Imagen de individuos de la especie *Phytelephas aequatorialis* Spruce Finca El Palmital



Cabe mencionar que las especies amenazas identificadas en los sistemas agroforestales del recinto San Francisco generalmente se debe al uso que tienen en la industria maderable, no maderable y en ocasiones por la expansión agrícola.

En lo referente a la categoría de amenaza de la especie *Phytelephas aequatorialis* se encuentra como casi amenazada (NT), según la lista roja de la IUCN (IUCN, 2022); este particular lo tratan Jiménez *et al.* (2018), quienes explican que en el año 1997 la UICN lo clasificó como Vulnerable (VU) bajo el criterio A; más reciente, Valencia *et al.* (2013), la ubican en la categoría de No Amenazada, sin embargo, mencionan que habría que reconsiderarlo y catalogarla como vulnerable.

En relación con las especies arbóreas inventariadas en el recinto San Francisco según la lista roja de la IUCN categoriza como vulnerables a las especies *Handroanthus chrysanthus* y *Cedrela montana*; esta información se diferencia de lo descrito por Valderrama *et al.* (2018), donde se categoriza a la especie *Handroanthus chrysanthus* en preocupación menor (LC). De la misma manera Ascencio *et al.* (2021) mencionan que la especie *Cedrela montana* se encuentra incluida en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES, 2019), debido a la extracción indiscriminada en áreas de distribución natural motivado por las cualidades de su madera.

De acuerdo con lo anteriormente descrito la especie *Cecropia máxima* catalogada como Vulnerable (VU) coincide de igual manera con el estudio realizado por Romero y Pitman (2003), que la colocan en la misma categoría, en tanto que Berg *et al.* (2005) difieren especificando que el género *Cecropia* no se encuentra amenazado.

CONCLUSIÓN

Entre las especies inventariadas en las fincas El Palmital y La Fortuna, sobresalen, *Coffea arabica* L., *Handroanthus billbergii* (Bureau & K. Schum.) S. O. Grose y *Theobroma cacao* L.; mientras que, *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.; *Cecropia maxima* Snethl. y *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) SO Grose, están categorizadas como vulnerables. Entre los usos los más frecuentes resultaron para la finca El Palmital, el alimentario (54,55 %) y en La Fortuna



prevalece el maderable (51,72 %). En relación con el uso de tierra en El Palmital, predomina el área sembrada 74,23 % (1,80 ha) y en La Fortuna la superficie no agrícola 55,88 % (0,95 ha).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, N., HOFSTEDE, R., SEVINK, J., & ORDOÑEZ, L. 2001. *Sistemas Forestales En La Costa Del Ecuador: Una propuesta para la zona de amortiguamiento de la reserva Mache-Chindul*. ECOPEAR. Disponible en: http://www.rncalliance.org/WebRoot/rncalliance/Shops/rncalliance/4C15/9487/9F8B/02A1/3D0A/C0A8/D218/9663/Aguirre_et_al_2001_SFCosta2001.pdf
- ASCENCIO-LINO, T., MATAMOROS-ALCÍVAR, E., SANDOYA-SÁNCHEZ, V., BARCOS-ARIAS, M., & NARANJO-MORÁN, J. 2021. An exploratory study of phosphorus-solubilizing bacteria in two habitats associated with *Cedrela Montana* Moritz ex Turcz. *Bionatura*, vol 6 no. 1, pp. 1575-1578. Disponible en: <https://doi.org/10.21931/RB/2021.06.01.20>
- BÁNKI, O., ROSKOV, Y., DÖRING, M., OWER, G., VANDEPITTE, L., HOBERN, D., REMSEN, D., SCHALK, P., DEWALT, R. E., KEPING, M., MILLER, J., ORRELL, T., AALBU, R., ADLARD, R., ADRIAENSSENS, E. M., AEDO, C., AESCHT, E., AKKARI, N., ALFENAS-ZERBINI, P., et al. 2022. *Catalogue of Life Checklist (Version 2022-07-12)*. Catalogue of Life. Disponible en: <https://doi.org/10.48580/dfpz>
- BERG, C., FRANCO, P., & DAVIDSON, D. 2005. *Cecropia*. *Flora Neotropica*. In *New York Botanical Garden Press*. Vol. 94. pp. 1-230. <http://www.jstor.org/stable/4393938>
- BLANCO, D., SUÁREZ, J., FUNES-MONZOTE, F., BOILLAT, S., MARTÍN, G., & FONTE, L. 2014. Procedimiento integral para contribuir a la transición de fincas agropecuarias a agroenergéticas sostenibles en Cuba Integral. *Pastos y Forrajes*, vol 37 no. 3, pp. 284-290. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269133036005>
- CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES [CITES]. 2019. Apéndices I, II y III Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y



- flora silvestres. UNEP. Disponible en:
<https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2019/S-Appendices-2019-11-26.pdf>
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESENTRALIZADO PARROQUIAL DE EL ANEGADO. 2019. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2023*. Disponible en:
https://gadelanegado.gob.ec/manabi/wp-content/uploads/2021/04/PDyOT_El_Anegado_2020-1.pdf
- JIMÉNEZ GONZÁLEZ, A., SALTOS ARTEAGA, E. E., RAMOS RODRÍGUEZ, M. P., CANTOS CEVALLOS, C. G., & TAPIA ZÚÑIGA, M. V. 2018. Aprovechamiento y potencialidades de uso de *Phytelephas aequatorialis* Spruce como producto forestal no maderable. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, vol 6 no. 3, pp. 311-326. Disponible en: <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/349>
- JIMÉNEZ, A., GABRIEL, J. & TAPIA, M. 2017. Ecología Forestal: Una mirada desde la UNESUM. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Disponible en: <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/181>
- LÓPEZ, A. S., LÓPEZ, G. G., & FAGILDE ESPINOZA, M. D. C. 2017. Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque*, vol 38 no. 3, pp. 457-466. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-92002017000300003>
- LORES, A., LEYVA, A., & TEJEDA, T. 2008. Evaluación Espacial Y Temporal De La Agrobiodiversidad En Los Sistemas Campesinos De La Comunidad "Zaragoza" En La Habana. *Cultivos Tropicales*, vol 29 no. 1, pp. 510. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v29n1/ctr010108.pdf>
- MILIÁN, I., SÁNCHEZ, S., WENCOMO, H., RAMÍREZ, W., & NAVARRO, M. 2018. Estudio de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica La Paulina del municipio de Perico, Cuba. *Pastos y Forrajes*, vol 41 no. 1, pp. 50-55. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v41n1/pyf07118.pdf>
- MOSTACEDO, B. & FREDERICKSEN, T. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz de la Sierra.
- NACIONES UNIDAS. 2018. *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.



- NAVARRO-GARZA, H., SANTIAGO-SANTIAGO, A., MUSÁLEM-SANTIAGO, M. Á., VIBRANS-LINDEMANN, H., & PÉREZ-OLVERA, M. A. 2012. La Diversidad De Especies Útiles Y Sistemas Agroforestales. *Revistas Chapingo Seria Ciencias Forestales y Del Ambiente*, vol 18 no.1, pp. 71-86. Disponible en: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.11.124>
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN [FAO]. 2022. Versión resumida de El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. Roma, FAO. Disponible en: <https://doi.org/10.4060/cb9363es>
- RIOFRÍO, J., HERRERO DE AZA, C., GRIJALVA, J., & BRAVO, F. 2013. Modelos para estimar la biomasa de especies forestales en sistemas agroforestales de la ecorregión andina del Ecuador. *Congresos Forestales. Memorias VI Congreso Forestal Español*, pp. 213. Disponible en: <https://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-023.pdf>
- ROMERO-SALTOS, H. & PITMAN, N. 2003. *Cecropia maxima*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2003*: e.T43579A10807317. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T43579A10807317>
- SALAZAR VILLARREAL, M. DEL C., VALLEJO CABRERA, F. A., & SALAZAR VILLARREAL, F. A. 2019. Inventarios e índices de diversidad agrícola en fincas campesinas de dos municipios del Valle del Cauca, Colombia. *Entramado*, vol 15 no. 2, pp. 264-274. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032019000200264
- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA [IUCN]. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>. ISSN 2307-8235. © International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.



- VALDERRAMA, N. T., GIL LEGUIZAMÓN, P. A., GIL NOVOA, J. E., & MORALES PUENTES, M. E. 2006. Capítulo VII Fitofenología y Estrategias Reproductivas. *La vida en un fragmento de bosque en las rocas: Una muestra de diversidad andina en Bolívar, Santander* (pp. 332-358). UTPC. Disponible en: <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/view/78/104/3420>
- VALENCIA, R., MONTÚFAR, R., NAVARRETE, H., & BALSLEV, H. 2013. Capítulo 13. *Phytelephas aequatorialis*. In *Palmas Ecuatorianas: biología y uso sostenible* (Primera Ed, pp. 186-201). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259823093_Capitulo_13_Tagua_Phytelephas_aequatorialis

Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Alfredo Jiménez González: Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, asesoramiento general por la temática abordada, redacción del original (primera versión), revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, coordinador de la autoría, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.

Roberth Joshua Carvajal Nunura: Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original (primera versión), corrección del artículo, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.



Jahir Aníbal Ponce Muñiz: Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original (primera versión), corrección del artículo, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.

César Alberto Cabrera Verdesoto: Recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, asesoramiento general por la temática abordada, redacción del original (primera versión), revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, coordinador de la autoría, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.

Jesús de los Santos Pinargote Chóez: Recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, asesoramiento general por la temática abordada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2023 Alfredo Jiménez González, Roberth Joshua Carvajal Nunura, Jahir Aníbal Ponce Muñiz, César Alberto Cabrera Verdesoto, Jesús De los Santos Pinargote Choez

