

Especies arbóreas nativas en la Reserva Ecológica Cofan Bermejo: Un enfoque en la conservación

Native Tree Species in the Cofan Bermejo Ecological Reserve: A Focus on Conservation

Espécies arbóreas autóctones na Reserva Ecológica do Cofan Bermejo: um enfoque na conservação

Beltrán Conlago, Andrea Carolina
Universidad Estatal Amazónica

carito11_2011@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3804-061X>



Campo Coquinche, Jazmin Carol
Universidad Estatal Amazónica

campojazmin8@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-8234-7537>



Monar Alencastro, Rubén Darío
Universidad Estatal Amazónica

monardario95@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-9876-9876>



Herrera-Feijoo, Robinson J.
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

rherreraf2@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3205-2350>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE3/333>

Como citar:

Beltrán Conlago, A. C., Campo Coquinche, J. C., Monar Alencastro, R. D., & Herrera-Feijoo, R. J. (2024). Especies arbóreas nativas en la Reserva Ecológica Cofan Bermejo: Un enfoque en la conservación. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(E3), 572–591.

Recibido: 14/02/2024

Aceptado: 20/04/2024

Publicado: 30/04/2024

Resumen

La deforestación genera grandes impactos a los ecosistemas, afectando a los diferentes hábitats de especies arbóreas dejando pérdidas significativas para especímenes nativos de las diferentes zonas, de igual manera este fenómeno afecta a especies animales siendo estas agentes dispersoras encargadas de la diseminación de las semillas. El objetivo del estudio consistió en identificar cinco especies forestales nativas de árboles semilleros, con la finalidad de obtener una línea base para posteriores proyectos de reforestación, con bancos de germoplasma para aumentar y sostener la producción de especies nativas de árboles semilleros garantizando la preservación y recuperación de la cobertura vegetal. El estudio se realizó en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo en la provincia de Sucumbíos, cantón Cáscales, a través de la evaluación de características fenotípicas y dasométricas, las cuales permitieron seleccionar 25 árboles con características deseables correspondientes a cinco individuos por especie forestal nativa: *Apeiba membranacea* (peine del mono), *Vochysia leguiana* (tamburo), *Vismia tomentosa* (sangre de gallina), *Bactris gasipaes* (chonta) y *Oenocarpus bataua* (unguragua), los cuales fueron georeferenciados y codificados.

Palabras clave: Árboles semilleros, características fenotípicas, características dasométricas, especies nativas, cobertura vegetal.

Abstract

Deforestation generates major impacts on ecosystems, affecting the different habitats of tree species, leaving significant losses for native specimens in different areas, and also affecting animal species, which are dispersal agents responsible for the dissemination of seeds. The objective of the study was to identify five native forest species of seed trees, with the aim of obtaining a baseline for subsequent reforestation projects, with germplasm banks to increase and sustain the production of native species of seed trees, guaranteeing the preservation and recovery of the vegetation cover. The study was carried out in the Cofán Bermejo Ecological Reserve in the province of Sucumbíos, Cáscales canton, through the evaluation of phenotypic and dasometric characteristics, which allowed the selection of 25 trees with desirable characteristics corresponding to five individuals per native forest species: *Apeiba membranacea* (monkey comb), *Vochysia leguiana* (tamburo), *Vismia tomentosa* (sangre de gallina), *Bactris gasipaes* (chonta) and *Oenocarpus bataua* (unguragua), which were georeferenced and coded.

Keywords: Seed trees, phenotypic characteristics, dasometric characteristics, native species, vegetation cover.

Resumo

O desmatamento gera grandes impactos nos ecossistemas, afetando os diferentes habitats das espécies arbóreas, deixando perdas significativas para os espécimes nativos em diferentes áreas, além de afetar também as espécies animais, que são agentes dispersores responsáveis pela disseminação das sementes. O objetivo do estudo foi identificar cinco espécies florestais nativas de árvores-semente, com o intuito de obter uma linha de base para posteriores projetos de reflorestamento, com bancos de germoplasma para aumentar e sustentar a produção de espécies nativas de árvores-semente, garantindo a preservação e recuperação da cobertura vegetal. O estudo foi realizado na Reserva Ecológica Cofán Bermejo, na província de Sucumbíos, cantão de Cáscales, através da avaliação de características fenotípicas e dasométricas, o que permitiu a seleção de 25 árvores com características desejáveis, correspondentes a cinco indivíduos por espécie florestal autóctone: *Apeiba membranacea* (pente de macaco), *Vochysia leguiana* (tamburo), *Vismia tomentosa* (sangre de gallina), *Bactris*

gasipaes (chonta) e *Oenocarpus bataua* (unguragua), que foram georreferenciados e codificados.

Palavras-chave: Árvores de sementes, características fenotípicas, características dasométricas, espécies nativas, cobertura vegetal.

Introducción

En el planeta, los bosques albergan la mayor biodiversidad terrestre. Por lo tanto, la preservación de la biodiversidad del mundo depende totalmente de la forma en la cual el ser humano interactúa y utiliza sus recursos, a nivel mundial la deforestación y la degradación forestal continúan aumentando a un ritmo preocupante, lo que contribuye significativamente a la pérdida de la biodiversidad (FAO, 2020)

Según Cordero (2011), la FAO declara que la superficie forestal mundial abarca alrededor de 4.000 millones de hectáreas incluidos los bosques plantados, con 31% de la superficie global. En América del Sur (97%), se encuentran 831,5 millones de hectáreas, en América Central 22,4 millones de hectáreas y en el Caribe 5,9 millones de hectáreas. Desde el año 1990, ha existido una pérdida de 420 millones de hectáreas de bosque, aunque la tasa de deforestación se redujo en los últimos tres decenios, entre 2015 y 2020, la tasa de deforestación fue de 10 millones de hectáreas al año, cuando en la década de 1990 era de 16 millones de hectáreas al año (FAO, 2020)

En el país la deforestación ha registrado valores de 89 944 ha/año que parten de los años 1990-2000, en los años 2000-2008 se manifestó un promedio de 77 647 ha/año, en los siguientes años 2008-2012 se redujo a 65 880 ha/año, finalmente en los años 2013-2018 el nivel de deforestación fue de 55 000 ha/año. Esta información es base para continuar con futuros proyectos de reforestación en el Ecuador (MAE, 2014).

Los bosques nativos en el Ecuador son importantes para la estabilidad ambiental, vida silvestre, calidad y persistencia de las cuencas hidrográficas, en razón de que albergan una

variedad de plantas y animales, como también proveen productos forestales maderables y no maderables y además aportan a la captura de carbono y purificación de aire (Valladolid et al. 2017).

Los árboles semilleros, son responsables de garantizar que se proponga el manejo de bancos germoplasma, ya que presentan una alta calidad para programas de reforestación, como plantación forestal comercial, sistemas agroforestales, proyectos de preservación de hábitat, entre otros (Paredes, 2017).

En la Reserva Ecológica Cofán Bermejo, la tasa de deforestación genera grandes impactos siendo la más alta de América del Sur, sumado a esto la extracción del petróleo, así como también, la caza furtiva de la fauna silvestre, lo que deja alteraciones faunísticas, pudiendo conllevar a la pérdida en especial de los agentes dispersores encargados de la disseminación de las semillas (Chapalbay, 2015; Torracchi, 2015)

La identificación y selección de árboles semilleros es una forma de preservar y evitar la desaparición de especies y de bosques nativos, mediante programas de mejoramiento genético forestal garantizando la conservación de la especie lo que aumenta la variabilidad genética para conservar la biodiversidad, bajo un manejo sostenible Los árboles son importantes pues están relacionados con la salud y el bienestar de los seres vivos, oxigenan y mantienen la calidad ambiental, favorecen el equilibrio de los ecosistemas, neutralizan los gases de efecto invernadero, proporcionan agua, mitigan el cambio climático, además son el hábitat de los polinizadores los cuales son dispersadores activos de las plantas, fundamentalmente para la distribución natural de las especies e intercambio de material genético (FAO 2020; Yagual 2015)

Ante lo cual, la presente investigación plantea como objetivo identificar cinco especies forestales nativas de árboles semilleros en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo, Cantón Cáscales, Provincia de Sucumbíos, con la finalidad de obtener una línea base para posteriores

proyectos de reforestación, con bancos de germoplasma para aumentar y sostener la producción de especies nativas de árboles semilleros garantizando la preservación y recuperación de la cobertura vegetal.

Metodología

Área de estudio

La Reserva Ecológica Cofán Bermejo, se encuentra situada al noroccidente de Ecuador, en la Región Amazónica, provincia de Sucumbíos, cantón Cáscales, tiene una superficie de 55 451 hectáreas, de las cuales (53 541 hectáreas pertenecen al Patrimonio Forestal y 2000 hectáreas. Pertenecen al Bosque Protector El Bermejo), su altitud va desde 400-2275 m.s.n.m. el clima húmedo, la temperatura varía entre 25° C y 27. 9° C, con una precipitación promedio de 2000 y 4000 mm anuales (MAE, 2014).

Diseño de la Investigación

La investigación aplicó un enfoque mixto mediante el análisis cuantitativo en el cual se obtuvo características dasométricas como; el DAP (cm), altura total HT (m) y altura comercial HC (m), y análisis cualitativo estableciendo características fenológicas como; forma del fuste, altura de bifurcación, ángulo de inserción de ramas, diámetro de copa, forma de la copa, dominancia del eje principal (Valladolid, León y Paredes 2017).

La investigación de campo consistió en identificar y seleccionar cinco especies nativas de árboles semilleros existentes en la zona de estudio, para lo cual se llevó a cabo recorridos por zonas accesibles y viables dentro de la reserva donde se realizó el reconocimiento del lugar. Para la identificación y selección de especies nativas de árboles semilleros, se empleó el método símil realizando una comparación entre los mejores individuos; que consistió en elegir a cinco individuos por cada especie con las mejores particularidades fenotípicas y dasométricos como los más dominantes del área (Ortega y Guaniche 2016; Tipanluisa 2014).

Se procedió a tomar las coordenadas UTM mediante el uso del GPS Test, con la finalidad de establecer la distribución georreferenciada de cada árbol semillero de las especies identificadas bajo su respectivo código de registro (Vicuña y Naranjo, 2008).

Caracterización fenotípica y dasométrica

Se realizó la evaluación fenotípica (visual) con parámetros como; forma del fuste, altura de bifurcación, ángulo de inserción de ramas, diámetro de copa, forma de la copa y dominancia del eje principal (Salán, 2011; Yépez, 2006). Se estableció fichas técnicas de cada individuo además se recopiló datos dasométricos como; el diámetro a la altura del pecho (DAP) (m), con una medición de 1,30 m alrededor del fuste del árbol, altura total (HT) (m) y altura comercial (HC) (m), se utilizó un palo, un lápiz y una regla, se tomó una distancia de 30 pasos desde el árbol en línea recta, se sostuvo la regla verticalmente con los brazos extendidos a la altura de los ojos midiendo la longitud del árbol, finalmente se aplicó una regla de tres para la obtención de valores (Cornejo et al., 2009; Maldonado, 2015).

En la tabla 1, se muestra la valoración de los parámetros fenológicos que se utilizó para la selección de árboles semilleros.

Tabla 1

Parámetros de evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser semilleros

Parámetro	Característica fenotípica	Puntaje
Forma de fuste	Recto	6
	Ligeramente torcido (curva escasa en 1 o 2 planos)	4
	Torcido (curva extrema en un plano)	2
	Muy torcido (curva extrema en más de un plano)	1
Altura de bifurcación	No bifurcado	6
	Bifurcado en el 1/3 superior	4
	Bifurcado en el 1/3 medio	2
	Bifurcado en el 1/3 inferior	1
Dominancia del eje principal	Dominancia completa en el eje inicial	2
	Dominancia parcial del eje inicial sobre las ramas laterales	1
	Dominancia completa sobre las ramas laterales	0

Ángulo de inserción de las ramas	De 60° a 90°	3
	De 30° a 60°	2
	De 0° a 30°	1
Forma de la copa	Circular	6
	Circular irregular	5
	Medio círculo	4
	Menos de medio círculo	3
	Pocas ramas	2
Diámetro de la copa	Principalmente rebrotes	1
	Copa vigorosa >10 m	7
	Copa promedio entre 10 y 5 m	3
	Copa pequeña < de 5m	1

Nota: Autores (2024)

En la tabla 2, se muestra la descripción de las características fenotípicas de los árboles y puntaje para su clasificación, según la valoración en campo.

Tabla 2

Descripción de las características fenotípicas de los árboles y puntaje

Características fenotípicas	Puntaje	Clase	Árboles semilleros
Árboles excelentes, dominantes, rectos sin bifurcaciones con características sobresalientes.	23 a 30 puntos	1	Considerado árbol semillero
Árboles buenos, codominantes, sin bifurcaciones bajas y ligeramente torcidas.	13 a 22 puntos	2	Considerado árbol semillero
Árboles indeseables, enfermos, muy torcidos y con copa pequeña, no cumplen los parámetros requeridos	≤ 12	3	No se lo considera árbol semillero

Nota: Autores (2024)

Elaboración del Calendario Fenológico

Para la elaboración del calendario fenológico de las cinco especies de árboles semilleros se realizó mediante la investigación bibliográfica documental, además se efectuaron entrevistas con los habitantes y guardaparques con el objetivo de estimar el tiempo de floración y fructificación, para lograr estipular las características fenológicas de cada especie en las diferentes estaciones y épocas del año (Ortega & Guanuche, 2016; Yépez, 2006).

Resultados

En la tabla 3, se muestra la ubicación geográfica de los árboles semilleros que fueron seleccionados en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo y georreferenciados mediante el uso del GPS Test utilizando coordenadas UTM DATUM WGS 84 Zona 18 N misma que contiene el código de cada árbol, nombre de especie, nombre común, orientación, altitud y posición geográfica.

Tabla 3

Georreferenciación de los árboles nativos semilleros

Ubicación geográfica de los árboles nativos semilleros							
Código	Especie	Nombre común	Orientación	Altitud (m)	Latitud WGS 84	Longitud WGS 84	
AM001	<i>Apeiba membrancea</i>	Peine de mono	18 N	391	34377	264204	
AM002	<i>Apeiba membrancea</i>		18 N	392	34476	264264	
AM003	<i>Apeiba membrancea</i>		18 N	396	34491	264240	
AM004	<i>Apeiba membrancea</i>		18 N	427	34288	264212	
AM005	<i>Apeiba membrancea</i>		18 N	353	33810	264199	
VL001	<i>Vochysia leguiana</i>	Tamburo	18 N	395	34416	264208	
VL002	<i>Vochysia leguiana</i>		18 N	405	34452	264184	
VL003	<i>Vochysia leguiana</i>		18 N	396	34519	264232	
VL004	<i>Vochysia leguiana</i>		18 N	416	34534	264207	
VL005	<i>Vochysia leguiana</i>		18 N	423	34509	264178	
VS001	<i>Vismia tomentosa</i>	Sangre de gallina	18 N	395	34412	264179	
VS002	<i>Vismia tomentosa</i>		18 N	388	34401	264208	
VS003	<i>Vismia tomentosa</i>		18 N	390	34420	264206	
VS004	<i>Vismia tomentosa</i>		18 N	397	34432	264209	
VS005	<i>Vismia tomentosa</i>		18 N	391	34425	264200	
BG001	<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta	18 N	401	34413	264213	
BG002	<i>Bactris gasipaes</i>		18 N	409	34441	264190	
BG003	<i>Bactris gasipaes</i>		18 N	406	34457	264189	
BG004	<i>Bactris gasipaes</i>		18 N	393	34464	264192	
BG005	<i>Bactris gasipaes</i>		18 N	421	34495	264169	

OB001	<i>Oenocarpus bataua</i>	Unguragua	18 N	387	34419	264202
OB002	<i>Oenocarpus bataua</i>		18 N	409	34442	264214
OB003	<i>Oenocarpus bataua</i>		18 N	402	34468	264193
OB004	<i>Oenocarpus bataua</i>		18 N	416	34506	264196
OB005	<i>Oenocarpus bataua</i>		18 N	423	34471	264170

Nota: Autores (2024)

En la tabla 4, se observan las características fenotípicas y dasométricas de los 5 individuos pertenecientes a la especie *Apeiba membrancea*, donde los mejores ejemplares fueron los especímenes con código AM003 y AM004 con 26 puntos cada uno, dentro de una clasificación tipo 1, cabe indicar que todos los individuos seleccionados pueden ser considerados como árboles semilleros 4 de tipo 1 y 1 de tipo 2. Verificando que el resultado del diámetro de copa el cual fue de 7 m difiere en los datos obtenidos en la investigación de Vega (2005), realizada en la Región del Alto Beni, Bolivia donde se identificaron valores de 20 m, lo cual se debe a que existe una diferencia significativa en el fuste del árbol.

La investigación brinda un rango altitudinal de 400-2275 m.s.n.m, además se muestran características dasométricas de la especie *Apeiba membrancea*, el individuo con el mayor DAP fue AM003 con 0,65 m, el espécimen con mayor HT fue AM004 con 29 m y en la altura comercial (HC), la especie mayor fue AM004 con 24,5 m.

Por el contrario, un estudio realizado en la región Alto Beni por (Vega, 2005), muestra un rango altitudinal de 300 y 1.400 m.s.n.m. donde el individuo posee el mejor DAP con 0,37 m, con una (HT) de 15 m y una (HC) de 6 m. Los resultados dan a entender que los árboles poseen la misma densidad lo que genera competencia de crecimiento por la luz solar y riqueza en nutrientes para la especie *Apeiba membrancea*, de tal forma que obtienen un mejor vigor,

de la misma manera se toma en consideración que los árboles semilleros se desarrollan mejor en rango altitudinal que se encuentra entre 0 y 1000 m.s.n.m.

Tabla 4

Valoración de las características fenotípicas y dasométricas de la especie *Apeiba membranacea*

Código del árbol	Especie	Características dasométricas			Características fenotípicas							
		DAP (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Forma de fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de ramas	Forma de la copa	Diámetro de la copa	Total	Clase
AM001	<i>Apeiba membranacea</i>	0,45	25	18	4	4	1	2	5	7	23	1
AM002	<i>Apeiba membranacea</i>	0,58	18	13,5	4	4	0	2	5	7	22	2
AM003	<i>Apeiba membranacea</i>	0,65	21	16,5	6	6	0	2	5	7	26	1
AM004	<i>Apeiba membranacea</i>	0,45	29	24,5	6	6	0	2	5	7	26	1
AM005	<i>Apeiba membranacea</i>	0,45	20,5	16	4	4	1	2	5	7	23	1

Nota: Autores (2024)

En la tabla 5, se observan las características fenotípicas y dasométricas de los 5 individuos pertenecientes a la especie *Vochysia leguiana*, donde los mejores ejemplares fueron; VL001, VL003 y VL004 con 23 puntos cada uno, dentro de la clasificación tipo 1 y 2, indican que todos los individuos seleccionados se consideran como árboles semilleros 3 de tipo 1 y 2 de tipo 2.

La investigación realizada en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo tiene un rango altitudinal de 400-2275 m.s.n.m y una temperatura entre 25.8°C y 27.9°C, de esta manera se obtuvo los resultados de la altura total (HT) y el mejor espécimen fue; VL004 con 32,5 m, altura que se encuentra por debajo de lo determinado en la investigación realizada en el Bosque Protector “Pablo López del Oglán Alto” y la Estación Científica de la Universidad Central del Ecuador, provincia de Pastaza, cantón Arajuno por Cerón et al. (2016), con rango altitudinal entre 600-637 m.s.n.m. y una temperatura de 24°C a 26°C donde se registró una HT de 41 m.

Tabla 5

Valoración de las características fenotípicas y dasométricas de la especie *Vochysia leguiana*

Código del árbol	Especie	Características dasométricas			Características fenotípicas							
		DAP (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Forma de fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de ramas	Forma de la copa	Diámetro de la copa	Total	Clase
VL001	<i>Vochysia leguiana</i>	0,63	18	13,5	4	4	2	1	5	7	2	1
VL002	<i>Vochysia leguiana</i>	0,32	22,5	17,5	4	2	2	2	5	7	2	2
VL003	<i>Vochysia leguiana</i>	0,41	23	19,5	6	6	1	2	5	3	2	1
VL004	<i>Vochysia leguiana</i>	0,55	32,5	25	4	4	1	2	5	7	2	1
VL005	<i>Vochysia leguiana</i>	0,27	26	18	4	4	2	1	5	3	1	2
											9	

Nota: Autores (2024)

En la tabla 6, se observan las características fenotípicas y dasométricas de los 5 individuos de la especie *Vismia tomentosa*, la investigación brinda un resultado total con el mejor espécimen VT001 con una puntuación de 28, además, la forma de la copa de todos los

individuos fue circular y dentro de la clasificación tipo 1 y 2, indica que todos los individuos seleccionados se consideran como árboles semilleros 4 de tipo 1 y 1 de tipo 2, los resultados de la forma de la copa coinciden con la investigación realizada en la Fundación científica San Francisco, Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe por Jumbo (2006).

Sin embargo, los resultados dasométricos de La Reserva Ecológica Cofan Bermejo la cual posee un rango altitudinal de 400-2275 m.s.n.m, plantea un diámetro a la altura del pecho (DAP), con el mejor individuo VT001 con 0,38 m, también se obtuvo la altura total (HT), con la mejor especie VT003 con 29 m, difieren con la investigación realizada en la Fundación científica San Francisco la cual posee un rango altitudinal entre 1 800 - 3 100 m.s.n.m. y un DAP con 0,30 m, una altura total (HT) de 12 m. Los resultados dan a entender que los individuos de la investigación realizada en la Reserva Ecológica Cofán son adecuados para ser establecidos como árboles semilleros debido a que presentan mejores características dasométricas por su rango altitudinal subtropical brindando una mejor adaptación y crecimiento de esta manera obtiene la mayor cantidad de energía de luz solar.

Tabla 6

Valoración de las características fenotípicas y dasométricas de la especie *Vismia tomentosa*

Código del árbol	Especie	Características dasométricas			Características fenotípicas							
		DAP (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Forma de fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de ramas	Forma de la copa	Diámetro de la copa	Total	Clase
VT001	<i>Vismia tomentosa</i>	0,38	15	12	6	6	2	1	6	7	28	1
VT002	<i>Vismia tomentosa</i>	0,23	22,5	14,5	2	1	1	2	6	7	19	2

VT003	<i>Vismia tomentosa</i>	0,21	29	27,5	4	2	2	3	6	7	24	1
VT004	<i>Vismia tomentosa</i>	0,23	22,5	17,5	6	4	2	3	5	7	27	1
VT005	<i>Vismia tomentosa</i>	0,17	25	20	4	4	1	3	5	7	24	1

Nota: Autores (2024)

En la tabla 7, se muestra la valoración de los individuos de la especie *Bactris gasipaes*, donde el espécimen con el mayor DAP (Diámetro a la altura del pecho) es el BG002 con 0,30 cm, mientras que el BG003 presenta la mayor altura total (HT) con 35 m. Resultados que denotan que los especímenes objetos de estudio en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo, son mejores ejemplares en contraste por cuanto todos pueden ser considerados como semilleros en comparación con los individuos identificados por Llumiquinga (2021), en la investigación realizada en similar época de fructificación en la ciudad de Sangolqui, donde se identificaron arboles con DAP de 0,25 m y altura total de tan solo 18 m.

El estudio realizado tiene un rango altitudinal de 400-2275 m.s.n.m, y los resultados totales con los mejores ejemplares son; BG001, BG002, BG003 y BG004 con 30 puntos cada uno, dentro de la clasificación tipo 1 y 2, indica que todos los individuos seleccionados se consideran como árboles semilleros y pertenecen a la clase tipo 1, a diferencia del estudio realizado en Sangolqui con un rango altitudinal de 2500 m s. n. m. Los resultados dan a entender que en la Reserva Ecológica Cofán Bermejo existe mayor posibilidad para el crecimiento de la especie *Bactris gasipaes*. Teniendo en cuenta que los árboles crecen mucho mejor a una altitud de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar.

Tabla 7

Valoración de las características fenotípicas y dasométricas de la especie *Bactris gasipaes*

Código del árbol	Especie	Características dasométricas			Características fenotípicas						Total	Clase
		DAP (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Forma de fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Ángulo de inserción de ramas	Forma de la copa	Diámetro de la copa		
BG001	<i>Bactris gasipaes</i>	0,28	28	16,5	6	6	2	3	6	7	30	1
BG002	<i>Bactris gasipaes</i>	0,3	26	19	6	6	2	3	6	7	30	1
BG003	<i>Bactris gasipaes</i>	0,28	35	30	6	6	2	3	6	7	30	1
BG004	<i>Bactris gasipaes</i>	0,24	30	25	6	6	2	3	6	7	30	1
BG005	<i>Bactris gasipaes</i>	0,25	25	23,5	4	4	2	3	6	7	22	1

Nota: Autores (2024)

En la tabla 8, se observan las características fenotípicas y dasométricas de los 5 individuos de la especie *Oenocarpus bataua*, bajo el análisis de los resultados se obtuvo el mejor ejemplar que es; OB001 con 29 puntos, y el menor fue OB005 con 24 puntos además se puede establecer que todos los individuos son de tipo 1, ya que son árboles excelentes, dominantes, rectos, sin bifurcaciones y con características sobresalientes, siendo adecuados para ser establecidos como árboles semilleros.

La Reserva Ecológica Cofan Bermejo posee un rango altitudinal de 400-2275 m.s.n.m, con una precipitación promedio de 2000 y 4000 mm, se tomó en consideración el diámetro a la altura del pecho (DAP), con los mejores individuos OB002 y OB005 con 0,32 m, cada uno, también se obtuvo la altura total (HT), con la mejor especie OB005 con 32,5 m, estos resultados

difieren con la investigación realizada en la comunidad Shuar Chiriap del cantón Taisha, Provincia de Morona Santiago, efectuada por (Palacios et al., 2018), la cual posee un rango altitudinal de 545 m.s.n.m, temperatura media anual de 23°C y una precipitación anual de 2000 a 3000 mm, con un DAP de 1,30 m, una altura total (HT) de 30 m. Los resultados dan a entender que los individuos de la investigación realizada en la comunidad Shuar Chiriap del cantón Taisha, Provincia de Morona Santiago son adecuados para ser establecidos como árboles semilleros debido a que su estado de conservación es muy factible, de manera que existe una mínima reducción de especies por el extractivismo que hay en la zona.

Tabla 8

Valoración de las características fenotípicas y dasométricas de la especie *Oenocarpus bataua*

Código del árbol	Especie	Características dasométricas			Características fenotípicas							
		DAP (m)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Forma de fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje	Ángulo de inserción de	Forma de la copa	Diámetro de la copa	Total	Clase
OB001	<i>Oenocarpus bataua</i>	0,26	27	16	6	6	2	2	6	7	29	1
OB002	<i>Oenocarpus bataua</i>	0,32	30	25	6	6	0	2	6	7	27	1
OB003	<i>Oenocarpus bataua</i>	0,26	32,5	27,5	4	6	1	2	6	7	26	1
OB004	<i>Oenocarpus bataua</i>	0,28	28	24,5	6	6	1	2	6	7	28	1
OB005	<i>Oenocarpus bataua</i>	0,32	24	17,5	4	4	1	2	6	7	24	1

Nota: Autores (2024)

En la tabla 9, se muestra la identificación y selección de árboles semilleros se elaboró un calendario fenológico, donde se logró estimar las características fenológicas en las diferentes estaciones y épocas del año como la floración y fructificación de los árboles semilleros.

Tabla 9

Resultados del calendario fenológico

Nombre Científico	Nombre Común	Época Fenológica	MES											
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Apeiba membrancea</i>	Peine de mono	Floración		■	■	■	■						■	■
		Fructificación				■	■	■	■					
<i>Vochysia leguiana</i>	Tamburo	Floración												■
		Fructificación		■	■									
<i>Vismia tomentosa</i>	Sangre de gallina	Floración											■	■
		Fructificación		■	■	■	■							
<i>Bactris gasipaes</i>	Chonta	Floración	■											■
		Fructificación		■	■	■								
<i>Oenocarpus bataua</i>	Unguragua	Floración	■	■										■
		Fructificación			■	■	■							

Nota: Autores (2024)

Con la finalidad de establecer el calendario fenológico, se obtuvo información bibliográfica documental de los periodos de floración y fructificación, de varias investigaciones realizadas en el Ecuador como en la provincia Santa Elena “Selección, identificación, y ubicación de árboles semilleros (plus), de especies forestales plantadas en las comunas Olón, Dos mangas y Salanguillo del cantón Santa Elena” (Paredes, 2017) y en la provincia de Loja “Evaluación de fuentes semilleras de especies forestales nativas, como apoyo a programas y políticas de reforestación de la provincia de Loja” (Herrera, 2016), datos que coinciden con información manejada por parte de los habitantes de la zona.

Conclusión

Los árboles semilleros identificados, pueden servir como base dentro de futuras investigaciones para ser parte de bancos de germoplasma, así como fuentes semilleras de especies nativas de proyectos de reforestación y conservación de estas especies tanto para el área de estudio como otras zonas.

De la revisión bibliográfica realizada acerca de la floración y fructificación de las cinco especies de árboles semilleros donde se establecen periodos con una duración de dos a tres meses para las dos fases, la información coincide con los resultados de las entrevistas realizadas a los moradores y a los guardaparques de la Reserva Ecológica Cofán Bermejo.

Los árboles que obtuvieron clasificación tipo 1 y tipo 2 son considerados como árboles semilleros, sin embargo, los de tipo 1 poseen mejores características considerándolos como árboles excelentes, dominantes, rectos sin bifurcaciones con características sobresalientes y los de tipo 2 árboles buenos, codominantes, sin bifurcaciones bajas y ligeramente torcidas de acuerdo a la valoración de las características dasométricas y fenológicas se obtuvieron 21 árboles de tipo 1 y 4 árboles de tipo 2.

Mediante el método de símil, se realizó una comparación entre árboles nativos seleccionando los mejores cinco especímenes los cuales luego del proceso fueron identificados como semilleros, para lo cual se consideró de forma visual los siguientes aspectos, tales como grosor del árbol, edad verificando que no sea muy joven, que se muestren saludables, forma del fuste recto y una forma de la copa grande, por cuanto estas características son adecuadas para la producción y dispersión de semillas, de manera que se consideran árboles semilleros con excelentes características fenológicas y dasométricas.

En el estudio, se verifico que el nivel de crecimiento de los árboles semilleros depende directamente con la altitud en la cual se desarrollan, siendo que a menor altitud mayor será su altura.

En base a los resultados de los periodos de floración y fructificación, se recomendaría no realizar la extracción o la tala de las diferentes especies nativas identificadas en el presente estudio en los meses entre octubre y junio, para evitar su pérdida y garantizar de forma efectiva que se realice la reproducción y dispersión de las mismas.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, C., & Fassbender, D. (2013). Selección de árboles plus de siete especies forestales nativas de importancia ecológica y económica en la selva central de Perú.
- Cerón, C., Montalvo, A., & Reyes, T. (2016). Estructura y composición en dos cuartos de hectárea, cuenca alta del río Oglán, Pastaza-Ecuador. 14(1), 1–42.
- Chapalbay, E. (2015). El Derecho de propiedad y uso de las tierras, y la Reserva de Producción Faunística Chimborazo.
- Dionicio, D. (2019). Caracterización de variables dasométricas y estimación de Biomasa aérea de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke, en el Bosque Reservado UNAS-Tingo, María, Huánuco.
- FAO. (2020). FAO 2020. <https://www.fao.org/3/ca8642es/CA8642ES.pdf>
- García. (2019). Identificación y Selección de Árboles semilleros de *Cinchona officinalis* L. (Quina) en el distrito de Querocoto, Chota- Cajamarca.
- García, J., Añazco, M., & Paredes, H. (2019). Producción y conservación de semillas forestales: situación actual y perspectivas en Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*. Sept.-Diciembre, 7(3), 365–376.
- Herrera, C. (2016). Universidad de Fuentes semilleras de Especies Forestales Nativas, como apoyo a programas y políticas de reforestación de la Provincia de Loja.
- Joseph, A., & Delva, J. (2016). Respuesta Germinativa de cuatro especies forestales nativas del Macizo del Cajas.

- Jumbo, D. (2006). Propagación sexual de especies forestales nativas de la región sur del Ecuador, potencialmente valiosas para la reforestación y restauración de ecosistemas degradados en la Zona de vida Bosque Montano Bajo.
- Llumiquinga, M. (2021). Análisis del estado actual de *Bactris gasipaes* Kunth en el Ecuador.
- MAE. (2014). Programa Nacional de Reforestación con Fines de Conservación Ambiental, Protección de Cuencas Hidrográficas y Beneficios Alternos.
- Magne, J. (2016). Propagación de la porta injerto G*N (*Prunus amygdalus*) por medio de esquejes utilizando dosis diferentes de ácido butírico en el vivero municipal de Luribay - La paz.
- Maldonado, D. (2015). Identificación y Selección de Árboles Semilleros de cinco especies forestales nativas de la Microcuenca El Padmi, Provincia de Zamora Chinchipe.
- Mata, D. (2010). Manejo de la calidad de la luz como alternativa para el control del crecimiento en la producción de plantas ornamentales en maceta en los alrededores de Buenos Aires.
- Ortega, C., & Guanuche, S. (2016). Fenología de seis especies forestales y calidad de semillas en dos bosques altoandinos del Macizo del Cajas, provincia del Azuay.
- Ortíz, E., Acosta, C., Márquez, P., Morales, Z., & Rebolledo, V. (2016). Selección de árboles semilleros de *Juglans pyriformis* Liebm. En poblaciones naturales de Coatepec y Coacoatzintla, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(38), 1–16.
- Palacios, B., Enriquez, D., & Sosa, A. (2018). Potencial de productividad de aceite de *Oenocarpus bataua* Mart, en la Amazonía ecuatoriana, Cantón Taisha. 8(1), 32–43.
- Paredes, D. (2017). Selección, Identificación, y Ubicación de Árboles semilleros Universidad Estatal Amazónica Facultad De Ciencias De Biología (Plus), de especies forestales plantadas en las comunas Olón, Dos Mangas y Salanguillo del Cantón Santa Elena.
- Salán, S. (2011). Inventariación y selección de árboles de cedro, con características semilleras en los sectores: el 51, el pindo y el mirador de los cantones de la provincia de Pastaza.
- Tipanluisa, D. (2014). Inventario forestal para la identificación de especies maderables del bosque de la estación experimental central de la Amazonía INIAP, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, periodo 2014.
- Torracchi, J. (2015). Deforestación y Pérdida de hábitat en Bosques de montaña en la Cuenca alta del Río Zamora (Loja, Ecuador).
- Valladolid, J., Mejía, A., & Paredes, D. (2017). Selección de árboles semilleros en plantaciones forestales de la provincia de Santa Elena, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, IV, 105–110.

- Vásquez, J. (2016). Morfometría y coeficiente de forma de un modelo de fuste para una plantación maciza de pino chuncho (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake) en el Ciptald - Tulumayo.
- Vega, M. (2005). Planificación Agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles, alto Beni, Bolivia.
- Vera, P. (2017). Caracterización del diámetro, ángulo de inserción y longevidad de ramas vivas axiales de *Nothofagus obliqua*. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 5(2), 127–128.
- Vicuña, E., & Naranjo, O. (2008). Detección y Georreferenciación de Lamadas de Emergencia para el Benemérito El benemérito Cuerpo de Bomberos de Azogues.
- Yagual, M. (2015). La Reforestación como medida de protección ambiental en el proceso educativo de los estudiantes del 6to año básico de la Escuela “José Martínez Queirolo” de la ciudad de Guayaquil en el 2014 - 2015.
- Yépez, S. (2006). Determinación del Potencial de Producción y Comercialización de semillas de tara (*Caesalpinia spinosa*) en la Región Norte del Ecuador.