

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS COMO FUENTES DE SEMILLA EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

CHARACTERIZATION AND IDENTIFICATION OF
NATIVE FOREST SPECIES AS SEED SOURCES IN
THE ECUADORIAN AMAZON

Christopher Oswaldo Paredes-Ulloa

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Derwin Viafara

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Yusniel Dago-Dueñas

Universidad Mandume ya Ndemufayo, Angola

Bryan Andres Villalta Mazabanda

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Jessica Alexandra Machado Cuzco

Investigadora Independiente, Ecuador

Jorge Julio Reyes-Mera

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17136

Caracterización e Identificación de Especies Forestales Nativas como Fuentes de Semilla en la Amazonía Ecuatoriana

Christopher Oswaldo Paredes Ulloa¹chris9engineer@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-2087-5694>Universidad Estatal Amazónica
Ecuador**Derwin Viafara**vivian8_d@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0003-1376-1231>Universidad Estatal Amazónica
Ecuador**Yusniel Dago Dueñas**yusniel.dago@upr.edu.cu<https://orcid.org/0000-0002-5513-0561>Universidad Mandume ya Ndemufayo
Ondjiva, Angola**Bryan Andres Villalta Mazabanda**ba.mazabandam@uea.edu.ec<https://orcid.org/0009-0009-7543-1343>Universidad Estatal Amazónica
Ecuador**Jessica Alexandra Machado Cuzco**jessyalex_m@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0002-9721-5029>Investigadora Independiente
Ecuador**Jorge Julio Reyes Mera**jreyes@uea.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-6435-0649>Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

RESUMEN

Este estudio tuvo como propósito seleccionar y evaluar tres especies forestales nativas de la Amazonía ecuatoriana, identificadas como árboles semilleros de alto valor (o árboles plus). La investigación se llevó a cabo en la Estación Científica Iyarina, ubicada en la provincia de Napo, abarcando un área de 100 hectáreas de bosque dividida en parcelas de 10 x 10 metros. Se seleccionaron cinco especímenes de cada una de las tres especies estudiadas: Roble (*Quercus robur*), Aguano (*Swietenia macrophylla*) y Huarango (*Prosopis pallida*). Utilizando los criterios propuestos por Paredes en 2017, se realizó una evaluación visual de seis variables fenotípicas: forma del fuste, altura de bifurcación, diámetro y forma de la copa, ángulo de inserción de ramas y dominancia del eje principal. Los resultados mostraron que los 15 especímenes analizados cumplen con las características de árboles semilleros, de los cuales 9 fueron clasificados como clase I (árboles plus sobresalientes), destacando las especies de Roble y Aguano. Los 6 especímenes restantes fueron catalogados como clase II, considerados también árboles plus, pero con características buenas y no excelentes.

Palabras clave: : árboles superiores, nivel de bifurcación, tronco

¹ Autor principal.

Correspondencia: chris9engineer@gmail.com

Characterization and Identification of Native Forest Species as seed Sources in the Ecuadorian Amazon

ABSTRACT

The purpose of this study was to select and evaluate three native forest species from the Ecuadorian Amazon, identified as high-value seed trees (or plus trees). The research was carried out at the Iyarina Scientific Station, located in the province of Napo, covering an area of 100 hectares of forest divided into 10 x 10 meter plots. Five specimens of each of the three studied species were selected: oak (*Quercus robur*), water oak (*Swietenia macrophylla*), and huarango (*Prosopis pallida*). Using the criteria proposed by Paredes in 2017, a visual evaluation of six phenotypic variables was performed: trunk shape, fork height, crown diameter and shape, branch insertion angle, and main axis dominance. The results showed that the 15 specimens analyzed met the characteristics of seed trees, of which 9 were classified as class I (plus outstanding trees), especially the oak and water oak species. The remaining 6 specimens were classified as class II, also considered plus trees, but with good, rather than excellent, characteristics.

Keywords: upper trees, branching level, trunk

Artículo recibido 03 febrero 2025
Aceptado para publicación: 15 marzo 2025



INTRODUCCIÓN

La introducción cumple la función de presentar al lector el tema de investigación. Con cada párrafo que se Según (Maldonado, 2015), los recursos genéticos forestales (RGF) son un patrimonio valioso y de importancia vital para toda la humanidad, ya que permite fortalecer los procesos de adaptación y evolución de bosques y árboles, mejorando así su productividad (FAO, 2022).

La limitada valoración de los recursos genéticos forestales por parte de la población puede atribuirse a una deficiencia en la educación ambiental, así como a un nivel reducido de compromiso por parte de las potencias globales y las autoridades políticas. Este contexto ha generado amenazas significativas para los ecosistemas forestales a nivel mundial, representando uno de los mayores retos para la sostenibilidad en la actualidad (Portilla, 2023). Entre los principales factores responsables de la pérdida de biodiversidad se destacan la deforestación y la degradación de los bosques, las cuales afectan aproximadamente al 80% de los ecosistemas forestales a escala global. Estas actividades han ocasionado pérdidas irreparables de bosques primarios y nativos (FAO, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas (FAO, 2020), menciona en el informe sobre el estado de los Bosques del Mundo, que “la superficie forestal disminuyó del 32,5% al 30,8% en los tres decenios comprendidos entre 1990 y 2020. Esto representa una pérdida neta de 178 millones de hectáreas de bosques, una superficie semejante a la de Libia”.

Las mayores formaciones forestales del mundo se centran en Latinoamérica y el Caribe, la cobertura forestal constituye aproximadamente un 45% de su territorio (Sanhueza, 2015). Sin embargo, es devastador saber que todo esto se ve empañado por el nivel de deforestación existente, siendo el territorio con mayores tasas de deforestación anual en el mundo, con un porcentaje de 0,45% superado solamente por África, teniendo como resultado una pérdida de biomasa forestal de 7,85% en estos últimos 20 años (CEPAL, 2014). En Brasil, por ejemplo, entre 2021 y 2022, la tasa de pérdida de bosques llegó a superar el 15% más que en sus años anteriores, principalmente en la Amazonía.

La pérdida total en el país, se aproximó a más de 40 por ciento del total mundial (EFEverde, 2023).

En Ecuador, la deforestación constituye uno de los desafíos socioambientales más complejos de mitigar. Según datos del MAE (2016), entre los años 2013 y 2018, la tasa anual de deforestación alcanzó un promedio de 55 000 hectáreas.



La Amazonía ecuatoriana, que representa el 1,6 % de la biomasa amazónica global y abarca casi la mitad del territorio nacional, alberga una rica diversidad de bosques. Sin embargo, esta región ha sufrido una intensa presión debido a la extracción de madera, la minería y la expansión agrícola y ganadera, lo que resultó en una tasa de deforestación de 623 510 hectáreas entre los años 2000 y 2020. Esto equivale a una pérdida de cinco campos de fútbol por hora o aproximadamente 31 000 hectáreas por año (Amazon Conservation, 2023).

Ante este panorama, que ha ocasionado daños irreversibles en los ecosistemas, se han implementado diversas estrategias de reforestación con el objetivo de mitigar el impacto ambiental. Sin embargo, es fundamental que los recursos genéticos forestales utilizados sean adecuados, reproducibles y aptos para garantizar la efectividad de estas acciones.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo principal la selección de tres especies arbóreas nativas de la Amazonía ecuatoriana para el desarrollo de información científica que permita el mejoramiento genético de futuras plantaciones forestales. Para ello, se identificarán los árboles semilleros nativos existentes en la Estación Científica Iyarina, en la provincia de Napo. Posteriormente, se evaluarán estas especies en función de sus características morfológicas y su estado fitosanitario. Esta información servirá como base científica para optimizar la genética de las plantaciones maderables en la región y contribuirá a futuras iniciativas de reforestación con especies nativas.

METODOLOGÍA

En este apartado se espera que los autores desarrollen una descripción breve de la metodología utilizada:

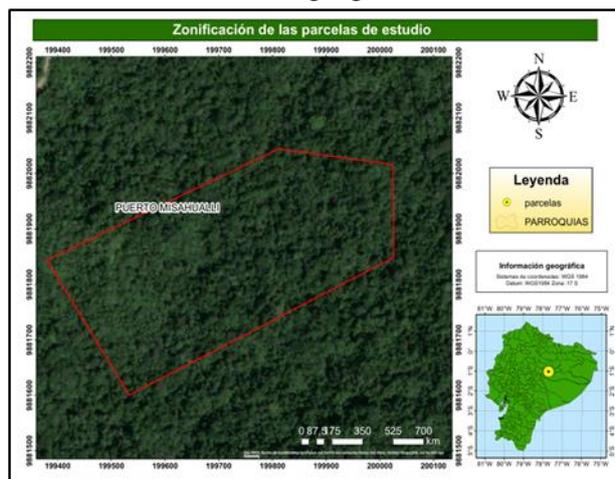
2.1. Localización

La Estación Científica Iyarina, ubicada en la comunidad Shalkana, se encuentra a 10 km del Suroeste de la ciudad de Tena en la provincia de Napo. Posee suelos oxisoles, húmedos, arcillosos, su temperatura media anual oscila entre 21 a 23 grados centígrados, con una altitud de 508 m.s.n.m. Su precipitación media anual es de 1475 mm, por lo que existe ausencia de lluvia durante 39 días por año, su humedad relativa es de 81% con un índice de UV de 5, por lo que suele ser un clima caluroso y húmedo. La zona es caracterizada porque es la principal cuenca hidrográfica del sector ya que se encuentra en la parte alta en donde posee planicies que se encuentran por pequeños afluentes del río Canoayaku (PDOT, 2023).

Tabla N1.- Coordenadas de la Estación Científica Iyarina

Estación Científica Iyarina		
Coordenadas	X	Y
Coordenadas Geográficas	77° 48' 57"	0° 59' 20"
Coordenadas Planas	778.159	0.9891

Gráfico N 1.- Ubicación geográfica del área de estudio



Los materiales que se utilizaron para la identificación y selección de las especies semilleras nativas en las muestras de campo fueron: celular, botas de caucho, impermeable, bolsas de plástico, cinta métrica, machete, tijeras de podar, hipsómetro, binoculares, libreta, cinta diamétrica, GPS Garmin Etrex.

Diseño de la investigación:

La investigación es de tipo descriptiva no experimental, debido a que las variables definidas presentan valores que son observados y descritos (Montano, 2021). Es de enfoque mixto, porque se describe las cualidades de las especies forestales, así como también se calculan ciertos parámetros como los datos dasométricos de las mismas (Nuñez, 2018).

En la investigación mediante el análisis cuantitativo, se planteó registrar los parámetros dasométricos como el Diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), altura comercial (HC) (Maldonado, 2015), y en el análisis cualitativo se planteó obtener las características de la fenología de los árboles como la forma de la copa, diámetro de copa, forma del fuste, altura de bifurcación, ángulo de inserción de ramas y dominancia (Angulo , y otros, 2016).

La metodología aplicada en campo se diseñó mediante dos fases:

- La identificación de 3 especies forestales como candidatos a ser árboles semilleros
- Evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser árboles semilleros

Para esto se planteó identificar 3 especies de árboles semilleros existentes en el área de estudio en el que se consideraron algunos criterios como la facilidad para acceder a la parcela del lugar para su respectivo muestreo, así como también la existencia de información secundaria suficiente de cada especie forestal. Luego se procedió a emplear el método comparativo en el que se eligieron a 5 individuos de cada especie, aquellas que tengan sus mejores características fenotípicas y dasométricas como las más dominantes dentro de la zona de estudio.

Identificación de 3 especies forestales como candidatos a ser árboles semilleros en la Estación Científica Iyarina.

Para la identificación de las especies forestales nativas existentes en la Estación Científica Iyarina, primero se consideró un área de estudio de 100 ha de las 600 ha de bosque que comprende el centro de investigación. Estas 100 ha de bosque fueron divididas en 10 parcelas de 10 x 10 metros.

Para la selección de las parcelas se ha considerado que sean terrenos adecuados, alejadas de la vía principal, pero con fácil acceso para su posterior recolección de muestras y que cumplan con los parámetros de selección. Se consideraron las siguientes parcelas para el trabajo de identificación y evaluación. La parcela 3,4 y 6 aquellas que cumplen con los parámetros necesarios para el estudio de los árboles semilleros. Una vez seleccionadas las tres parcelas se colocaron cintas de color morado en la parte media de la especie arbustiva, así mismo se colocaron cintas a los otros árboles semilleros. Estos árboles debían tener una morfología adecuada y un buen estado fitosanitario, además, que estas especies arbóreas estén en etapa de propagación de semillas.

Se elaboró un registro de cada especie seleccionada mediante una ficha técnica en la que se registró a cada árbol con un respectivo código según a la especie que pertenecía y luego se registraron sus datos fenotípicos y dasométricos.

Para la caracterización fenotípica dasométrica, se consideraron los siguientes parámetros: 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). (Maldonado, 2015).

Evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser semilleros

Para la evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser semilleros, se utilizó la metodología de (Paredes, 2017), en la que mediante una evaluación fenotípica visual se realizó la observación de 5 variables como: la forma del fuste, altura de bifurcación, diámetro de copa, ángulo de inserción de ramas y estado fitosanitario.

A continuación, se detalla la tabla que fue utilizada para la evaluación de las especies seleccionadas según la metodología de (Paredes, 2017).

Tabla N2.- Criterios de evaluación de las especies seleccionadas

Parámetros	Descripción	Puntaje
Forma del fuste	Recto	6
	Ligeramente torcido a lo largo de la HC	4
	Torcido antes de la HC	2
	Muy torcido antes y después de la HC	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
Diámetro de copa	Copa vigorosa mayor a 10 m	7
	Copa promedio entre 10 y 5 m	3
	Copa pequeña menor a 5 m	1
Ángulo de inserción de las ramas	60-90 grados	3
	30-60 grados	2
	0-30 grados	1
Forma de la copa	Circular	6
	Circular irregular	5
	Medio círculo	4
	Menos de medio círculo	3
	Pocas ramas	2
	Principalmente rebrotes	1

Después se analizaron los puntajes de las tres especies seleccionadas para la determinación de los árboles que corresponden a ser semilleros nativos según (Paredes, 2017).

Tabla N3.- Clases y puntaje de un árbol plus o semillero

Características fenotípicas	Puntaje	Clase	Árboles semilleros
Árboles excelentes, dominantes rectas sin bifurcaciones con características sobresalientes	20 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 puntos	3	No se lo considera árbol semillero

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de 3 especies forestales como candidatos a ser árboles semilleros en la Estación Científica Iyarina

Las parcelas seleccionadas en el estudio correspondieron a las identificadas con los números tres, cuatro y seis, en las cuales se identificaron tres especies forestales como potenciales árboles semilleros: Roble (*Quercus robur*), Caoba o Aguano (*Swietenia macrophylla*) y Huarango (*Prosopis pallida*). Posteriormente, se seleccionaron cinco individuos de cada especie, logrando la caracterización de un total de 15 árboles.

En la Tabla 4 se presentan los datos dasométricos obtenidos para cada espécimen forestal. Según el análisis comparativo mostrado en el Gráfico 2, los especímenes con mayores valores de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT) y altura comercial (HC) fueron: QR001 y QR004, ambos de la especie Roble (*Quercus robur*), y SM001, perteneciente a la especie Aguano (*Swietenia macrophylla*). Específicamente, el espécimen QR004 presentó el mayor DAP con 1,2 metros, mientras que el espécimen QR001 destacó por su altura total de 45 metros y altura comercial de 35 metros.

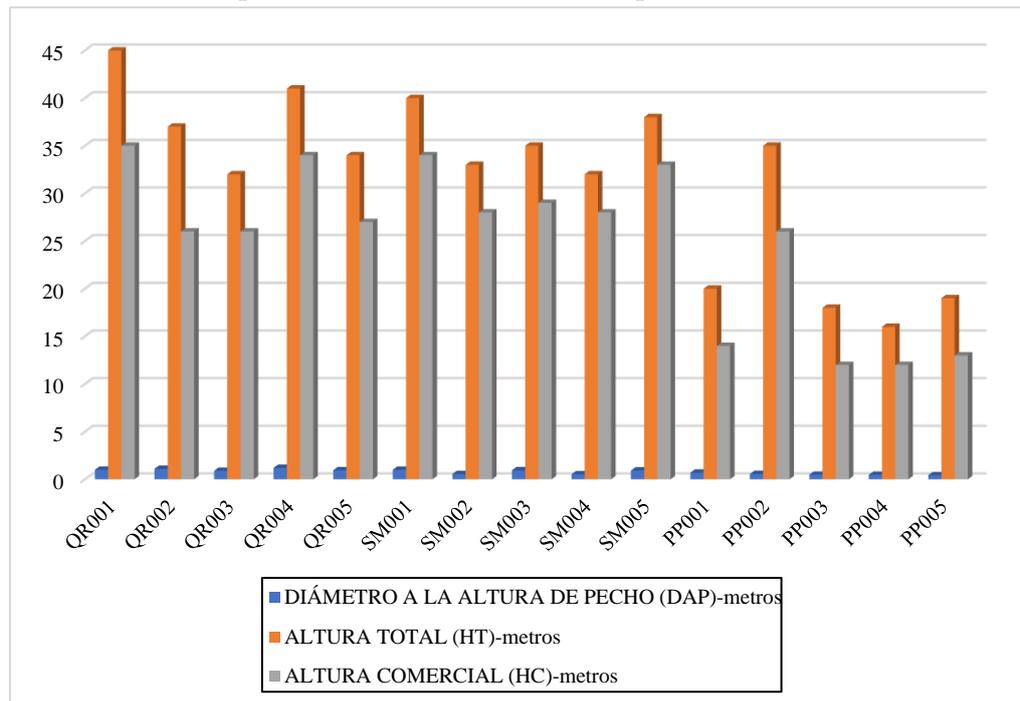
El Roble (*Quercus robur*) es una especie forestal que puede alcanzar entre 30 y 45 metros de altura, con una longevidad que supera los 800 años.

Esta especie monoica, con DAP superiores a un metro, depende de la luz solar para su desarrollo, lo que la posiciona como dominante en los ecosistemas forestales. Investigaciones realizadas por el Laboratorio de Investigación Forestal en Francia (Ducouso, 2019) han respaldado estas características. De manera similar, estudios en Colombia destacan al Roble (*Quercus robur*) como una de las especies más altas dentro de su rango de distribución, caracterizándose por su dominio y por alcanzar alturas comerciales relevantes para el mercado (Parra, 2015).

Tabla N4.- Datos dasométricos de los individuos forestales identificados

Código del árbol	Especie	Nombre común de la especie	Diámetro a la altura de pecho (dap)- metros	Altura total (ht)- metros	Altura comercial (hc)- metros
QR001	<i>Quercus robur</i>	Roble	1	45	35
QR002	<i>Quercus robur</i>	Roble	1,1	37	26
QR003	<i>Quercus robur</i>	Roble	0,89	32	26
QR004	<i>Quercus robur</i>	Roble	1,2	41	34
QR005	<i>Quercus robur</i>	Roble	0,95	34	27
SM001	<i>Swietenia macrophylla</i>	Aguano	1	40	34
SM002	<i>Swietenia macrophylla</i>	Aguano	0,55	33	28
SM003	<i>Swietenia macrophylla</i>	Aguano	0,95	35	29
SM004	<i>Swietenia macrophylla</i>	Aguano	0,52	32	28
SM005	<i>Swietenia macrophylla</i>	Aguano	0,93	38	33
PP001	<i>Propopis pallida</i>	Huarango	0,7	20	14
PP002	<i>Propopis pallida</i>	Huarango	0,558	35	26
PP003	<i>Propopis pallida</i>	Huarango	0,48	18	12
PP004	<i>Propopis pallida</i>	Huarango	0,47	16	12
PP005	<i>Propopis pallida</i>	Huarango	0,43	19	13

Gráfico N 2.- Comparación dasométrica de los 15 especímenes identificados



Evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser semilleros

Se determinaron las características fenotípicas de 5 especímenes de la especie Roble (*Quercus robur*), en donde los mejores ejemplares fueron QR004, QR002, y QR001 con 30, 27 y 25 puntos pertenecientes a la clase I, cabe recalcar que todos los especímenes están dentro de la clase I, ya que están en un rango de 23-30 puntos, por lo que se les consideran árboles semilleros según la escala de (Paredes, 2017). La especie Roble (*Quercus robur*) es una especie con una forma de fuste impresionante, sin bifurcaciones, con formas de copa circulares y muy dominantes, por lo que, según estudios realizados por la Universidad del Cauca, es considerada como una de las especies con grandes capacidades de producción de semilla (Pérez, 2011).

En la tabla 5 se determinaron las características fenotípicas de 5 especímenes de la especie Aguano (*Swietenia macrophylla*), en donde los mejores ejemplares fueron SM001, SM005 y SM004 con 30, 29 y 25 puntos pertenecientes a la clase I, por lo que son considerados como árboles semilleros según la escala de (Paredes, 2017). Los especímenes restantes SM002 y SM003, están categorizados como clase II, es decir; también son considerados como árboles semilleros, pero no excelentes. Estos árboles de la especie Aguano (*Swietenia macrophylla*), generalmente son rectos, son dominantes y tienen ángulos de inserción de ramas a partir de los 60 a 90 grados (Alvarado, 2021).

Es una especie que necesita grandes cantidades de luz solar para crecer de forma adecuada, por lo que cumple un rol ecosistemático muy importante dentro de zonas húmedas tropicales (Ramirez , 2020).

Tabla 5.- Datos fenotípicos de la especie Aguano (*Swietenia macrophylla*)

Código del árbol	Especie	Forma del fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Diámetro de copa	Ángulo de inserción de ramas	Formas de copa	Total	Clase
PP001	Swietenia macrophylla	4	4	2	7	3	6	26	II
PP002	Swietenia macrophylla	2	4	1	7	3	6	23	II
PP003	Swietenia macrophylla	4	4	2	3	3	6	22	I
PP004	Swietenia macrophylla	4	4	1	7	3	5	24	II
PP005	Propopis pallida	2	4	1	3	3	6	19	II

En la tabla 6 se observan las características fenotípicas con 5 especímenes de la especie Huarango (*Propopis pallida*), en donde los mejores ejemplares fueron PP001, PP004, PP002 con 26, 24 y 23 puntos pertenecientes a la clase I, por lo que son considerados como árboles semilleros, según la escala de (Paredes, 2017).

Los especímenes restantes PP003 y PP005 están categorizadas como clase II, es decir; son considerados también como árboles semilleros, pero no excelentes según (Valladolid, 2017). Estos árboles de la especie Huarango (*Propopis pallida*), suelen tener fustes que generalmente no son rectos, sino un poco torcidos o torcidos según (Basurto, 2018), es por eso que en esta investigación los especímenes evaluados en las formas de fuste han sido categorizados con puntajes de 2 y 4 que corresponden a ser torcidos o ligeramente torcidos (Campo, 2022).

Tabla 6.- Datos fenotípicos de la especie Huarango (*Propopis pallida*)

Código del árbol	Especie	Forma del fuste	Altura de bifurcación	Dominancia del eje principal	Diámetro de copa	Ángulo de inserción de ramas	Formas de copa	Total	Clase
PP001	Propopis pallida	4	4	2	7	3	6	26	II
PP002	Propopis pallida	2	4	1	7	3	6	23	II
PP003	Propopis pallida	4	4	2	3	3	6	22	I
PP004	Propopis pallida	4	4	1	7	3	5	24	II
PP005	Propopis pallida	2	4	1	3	3	6	19	II

CONCLUSIONES

La investigación concluye que los 15 árboles de las especies Roble (*Quercus robur*), Aguano (*Swietenia macrophylla*) y Huarango (*Propopis pallida*) son semilleros forestales valiosos. Nueve de ellos fueron clasificados como clase I por sus características sobresalientes como rectitud y ausencia de bifurcaciones, mientras que los otros seis, aunque de buena calidad, presentan defectos menores como fustes ligeramente torcidos y fueron clasificados como clase II.

Las especies Roble y Aguano mostraron las mejores condiciones dasométricas, destacándose en altura total, altura comercial y DAP, además de obtener las mejores evaluaciones fenotípicas. Por otro lado, el Huarango, aunque posee copas de excelente forma, mostró desventajas en tamaño y rectitud del tronco. Se destaca la idoneidad de la Estación Científica Iyarina, gracias a sus condiciones edafoclimáticas, como un espacio ideal para encontrar y conservar árboles semilleros de alto valor ambiental. Finalmente, se subraya la importancia de proteger estas áreas y utilizarlas como bancos de germoplasma para garantizar la conservación de estas especies y su aporte a los ecosistemas del planeta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta, B. (2019). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/plantas-forestales-que-son-tipos-y-nombres-2160.html>



- Alvarado. (2021). *Comportamiento y Manejo de Swietenia Macrophylla* . Obtenido de Zamorano, Honduras : <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2a2b4f59-d4c8-4fcb-b735-90a62f8b9d97/content>
- Amazon Conservation. (2023). *Deforestación en la amazonía*. Obtenido de <https://www.maaproject.org/2023/amazonia-2022/>
- Angulo , & Fasabi. (2016). *Fenología de 10 especies forestales para determinar la influencia del cambio climático por efecto del calentamiento global*. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/491/1/Angulo-Fenologia_de_10_especies.pdf
- AQUA. (2023). *La reforestación y sus beneficios* . Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/ques-reforestar/>
- Basurto. (2018). Obtenido de <https://taninos.tripod.com/algarrobo.htm>
- Birdlife. (2015). *Plantas nativas* . Obtenido de <https://nativas.lanacion.com.ar/nosotros>
- Cardoso, J. (2017). *Identificación y selección de árboles semilleros de especies nativas por medio de imágenes satelitales* . Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3352/1/33T0125%20.pdf>
- CEPAL. (2014). *Estado actual de estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b31af25f-9a6d-41cb-bff5-9442ed548110/content>
- Ceron. (2005). *Selección de arboles semilleros*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Desktop/ARTICULOS%20DAYA/Selecci%C3%B3n%20de%20arboles%20semilleros-261-Texto%20del%20art%C3%ADculo-594-2-10-20170714.pdf>
- Ducouso, A. (2019). *Quercus robur, Roble común*. Obtenido de https://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Countries/Spain/Technical_guidelines/Quercus_robur-petraea_ESP.pdf
- Ecólatras. (2023). *La deforestación y sus consecuencias* . Obtenido de <https://www.ecolatrass.es/blog/cambio-climatico/deforestacion-que-es-causas-consecuencias>

- EFEverde. (2023). *Brasil y su deforestación en los últimos años*. Obtenido de <https://efeverde.com/brasil-deforestacion-2022/#:~:text=Deforestaci%C3%B3n%20de%2056%2C4%20kil%C3%B3metros%20cuadros%20al%20d%C3%ADa&text=El%20gigante%20latinoamericano%20ya%20hab%C3%ADa,que%20la%20destruida%20en%202020>.
- FAO. (2020). *Deforestación mundial, causas y consecuencias*. Obtenido de <https://www.fao.org/news/archive/news-by-date/2020/es/>
- FAO. (2020). *Los bosques en el mundo*. Obtenido de Organización de Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/es>
- FAO. (2022). Obtenido de Estado de los bosques en el mundo-Organización de Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura: <https://www.fao.org/fsnforum/es/resources/el-estado-de-los-bosques-del-mundo-2014>
- Francis, J. (2020). *Información botánica de la especie Guayacán*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Guaiacumofficinale.pdf>
- MAE. (2016). *Deforestación en Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Ambiente : <https://ve.scielo.org/pdf/ri/v41n92/art05.pdf>
- Maldonado. (2015). *Caracterización fenotípica y dasométrica*. Obtenido de https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/1224/1/REVISADO_Identificaci%C3%B3n%20y%20selecci%C3%B3n%20de%20cinco%20fuentes%20forestales%20nativas%20emilleras%20de%20la%20Reserva.pdf
- Maldonado, D. (2015). *Identificación y Selección de árboles semilleros de 5 especies forestales nativas de la microcuenca El PADMI*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja: <file:///C:/Users/USER/Desktop/ARTICULOS%20DAYA/Universidad%20de%20Loja-Tesis%20Doris%20Alicia%20Maldonado%20Condo.pdf>
- Mendoza, A. (2022). *Morfología vegetal*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442002000300010
- Montano. (2021). *Investigación No experimental, Diseños, Características*. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20No%20Experimental.pdf>



- Montejo, L. (2022). *Estado fitosanitario de una planta*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2022/03/24/en-que-consiste-analisis-fitosanitario-cuando-considerarlo/#:~:text=Fitosanitario%20hace%20referencia%20a%20la,la%20ra%C3%ADz%20y%20los%20frutos.>
- Núñez. (2018). *Los métodos mixtos en la investigación*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/cp/a/CWZs4ZzGJj95D7fK6VCBFxy/?format=pdf>
- Paredes. (2017). *Identificación de 5 especies forestales nativas de árboles semilleros*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/REVISADO_Identificaci%C3%B3n%20de%20cinco%20especies%20forestales%20nativas%20de%20%C3%A1rboles%20semilleros,%20en%20la%20Reserva%20Ecol%C3%B3gica%20Cof%C3%A1n%20Bermejo,%20Cant%C3%B3n%20C%C3%A1scales,%20Provincia%20de%20Su
- Parra, C. (2015). *Fenología de los bosques naturales*. Obtenido de Escuela de Ciencias Agrícolas : <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3404/Amalia-Burgos-40081747.pdf?sequence=1>
- PDOT. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Plan_de_desarrollo_y_ordenamiento_territorial_napo_2020-2023.pdf
- Pérez, C. (2011). *Observaciones fenológicas de la especie Roble*. Obtenido de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/355/observaciones%20fenologicas%20y%20bromatologia%20del%20roble.pdf?sequence=1>
- PNUD. (2022). *Ecuador protege a los bosques en la Amazonía*. Obtenido de <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/como-ecuador-protege-los-bosques-en-la-amazonia>
- Portilla, F. (2023). *La educación ambiental y su impacto*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25228/4/EXPERIENCIAS%20DE%20EDUCACIO%CC%81N%20AMBIENTAL%2031-7-2023.pdf>



Ramirez , G. (2020). *Idoneidad de su hábitat para Swietenia macropylla en escenarios del cambio climático*. Obtenido de <https://scielo.org.mx/pdf/mb/v26n3/2448-7597-mb-26-03-e2631954.pdf>

Sanhueza, E. (2015). *Estado de deforestación en Latinoamérica* . Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b31af25f-9a6d-41cb-bff5-9442ed548110/content>

