UEA Forestal
PrePrint UEA

Sección Forestal
Vol. FOR2424. ep10–448

| Recibido: 04/09/2024 |
| Aceptado: 07/10/2024 |
| Publicado: 26/11/2026 |

Identificación y evaluación fenotípica de árboles semilleros en tres especies forestales nativas de la Amazonía ecuatoriana.

Identification and phenotypic evaluation of seed trees in three native forest species of the Ecuadorian Amazon.

Valeria Germania Ojeda Quinto[1], Christopher Oswaldo Paredes Ulloa[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2424ep10-448 Crossref

Resumen

El presente estudio sobre la selección de tres especies forestales nativas semilleras se llevó a cabo en la Estación Científica Iyarina, ubicada en la provincia de Napo. El objetivo principal fue la identificación, caracterización y selección de especies nativas consideradas árboles plus en la Amazonía ecuatoriana, con el fin de garantizar la disponibilidad de semillas para futuros trabajos de conservación. La metodología de campo consistió en la delimitación de un área de estudio de 100 ha de bosque, subdividida en parcelas de 10 x 10 metros, donde se realizó la identificación y evaluación de tres especies forestales seleccionadas como potenciales árboles semilleros. Se seleccionaron cinco especímenes de cada especie: *Quercus robur* L. (roble), *Swietenia macrophylla* K. (aguano) y *Prosopis pallida* R. (huarango). Se analizaron seis variables: forma del fuste, altura de bifurcación, diámetro de copa, ángulo de inserción de ramas, dominancia del eje principal y forma de la copa. Los resultados indicaron que los 15 especímenes evaluados fueron clasificados como árboles semilleros, de los cuales 9 fueron categorizados como clase I, es decir, árboles plus sobresalientes, destacándose los individuos de *Quercus robur* y *Swietenia macrophylla*. Los 6 árboles restantes fueron clasificados como clase II, también considerados árboles semilleros plus, pero con características menos destacadas.

Palabras clave

árboles plus, altura de bifurcación, espécimen, fuste.

Abstract

The present study on the selection of three native forest seed species was carried out at the Iyarina Scientific Station, located in the province of Napo. The main objective was the identification, characterization and selection of native species considered plus trees in the Ecuadorian Amazon, in order to guarantee the availability of seeds for future conservation work. The field methodology consisted of the delimitation of a study area of 100 ha of forest, subdivided into plots of 10 x 10 meters, where the identification and evaluation of three forest species selected as potential seed trees was carried out. Five specimens of each species were selected: *Quercus robur* L. (oak), *Swietenia macrophylla* K. (aguano) and *Prosopis pallida* R. (huarango). Six variables were analyzed: stem shape, bifurcation height, crown diameter, branch insertion angle, dominance of the main axis and crown shape. The results indicated that the 15 specimens evaluated were classified as seed trees, of which 9 were categorized as class I, that is, outstanding trees, highlighting the individuals of *Quercus robur* and *Swietenia macrophylla*. The remaining 6 trees were classified as class II, also considered plus seed trees, but with less outstanding characteristics.

Keywords

plus trees, bifurcation height, specimen, stem.

Direcciones [1]Universidad Estatal Amazónica.. Pastaza, Ecuador. Email: vg.ojedaq@uea.edu.ec, co.paredesu@uea.edu.ec,

Autor para la correspondencia Valeria Germania Ojeda Quinto. Universidad Estatal Amazónica.. Pastaza, Ecuador. Email: vg.ojedaq@uea.edu.ec

Cómo citar OJEDA QUINTO, Valeria Germania, PAREDES ULLOA, Christopher Oswaldo and , 2026. **Identificación y evaluación fenotípica de árboles semilleros en tres especies forestales nativas de la Amazonía ecuatoriana.**. PrePrint UEA. Vol. FOR2424. p. ep10–448. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2424ep10-448

Editores Académicos Sucoshañay Villalba Darwin Javier

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

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). Además de ello, estas especies forestales tienen un valor incalculable en el ámbito social, científico, ambiental y económico (Mallén, 2024).

La falta de valoración de estos recursos genéticos forestales por parte de la población se debe a la escasez de formación ambiental y un porcentaje mínimo de preocupación por parte de las potencias mundiales y autoridades políticas, ha generado en el mundo, amenazas para los bosques del planeta, causando los mayores problemas de sostenibilidad en esta época (Portilla, 2023), entre los causales principales que generan la disminución de biodiversidad, son la deforestación y degradación forestal, con aproximadamente 80% a nivel mundial, estos acontecimientos, han provocado pérdidas incalculables 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 es uno de los problemas socioambientales más grandes de contrarrestar, según (MAE, 2016), en los últimos años entre 2013-2018 su tasa de deforestación es de 55 000 ha/año.

La Amazonía ecuatoriana representa el 1,6%de toda la biomasa amazónica, es decir de los 10 países amazónicos del mundo. Pero a nivel país, representa casi la mitad de todo el territorio, al poseer una diversidad rica en bosques, ha sido drásticamente atacada por los madereros, la minería, la expansión agrícola y agropecuaria, por lo que se estima que estas dos últimas décadas entre 2000 a 2020 su tasa de deforestación fue de 623 510 ha, equivalentes a 5 canchas de fútbol por hora o 31 000 ha por año (Amazon Conservation, 2023).

Con estos acontecimientos que han provocado innumerables fracturas irreversibles en el planeta, se han planteado diversas estrategias de reforestación para mitigar el impacto ambiental negativo, pero para ello es importante que los recursos genéticos forestales sean adecuados, producibles y aptos para la misma.

Según (Vallejo, 2010), en estos últimos años por todos los efectos provocados y para contribuir a la mitigación del cambio climático, se están ejecutando programas de mejoramiento genético, aquel que se fundamenta en la identificación y selección de árboles semilleros de alto rendimiento para fines de conservación. Esto permite conocer dónde y cómo se puede recolectar semillas, para establecer fuentes semilleras forestales, así se dan a conocer aquellos sitios con altos porcentajes de árboles sanos y un buen estado fenotípico.

Es por ello que el presente estudio tiene como finalidad seleccionar tres especies forestales semilleros de la Amazonía ecuatoriana, para la disposición de información científica que permita el mejoramiento genético de las futuras plantaciones maderables. Para ello se identificarán los árboles semilleros nativos existentes en la Estación Científica Iyarina de la provincia de Napo, luego se evaluarán cada una de estas especies seleccionadas, considerando su estado morfológico y fitosanitario, esta información científica será una base documentada que sirva para mejorar la genética de plantaciones maderables en la Amazonía ecuatoriana ya que serán aptos para una futura reforestación con especies nativas.

2. Metodología

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 como se muestra en la **Figura 1**. Posee suelos oxisoles, húmedos, arcillosos, su temperatura media anual oscila entre 21 a 23 °C, 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) en la **Tabla 1**.

Tabla 1 | 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

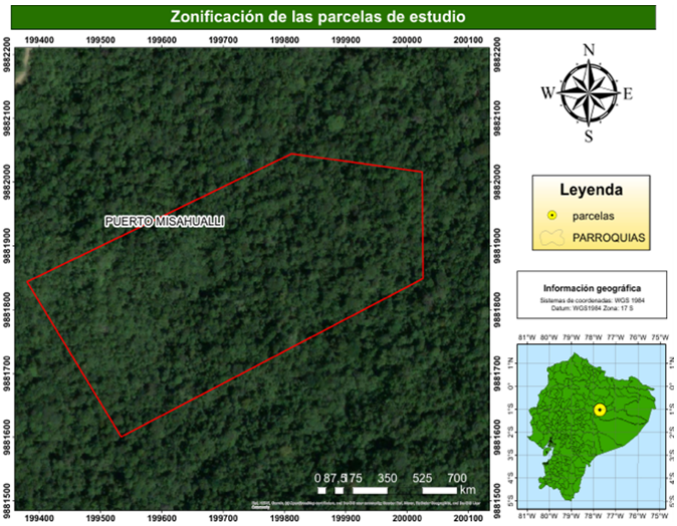


Figura 1 | Ubicación geográfica del área de estudio

2.2. Materiales

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.

2.3. 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:

A. La identificación de 3 especies forestales como candidatos a ser árboles semilleros.

B. 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.

A. 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. Para la identificación y evaluación se consideraron las siguientes parcelas: 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).

B. 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 2** que fue utilizada para la evaluación de las especies seleccionadas según la metodología de (Paredes, 2017).

Tabla 2 | 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) en la **Tabla 3**.

Tabla 3 | 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

3. Resultados y Discusión

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

Se seleccionaron las parcelas identificadas en campo con los números tres, cuatro y seis, en donde se identificaron tres especies como posibles árboles forestales semilleros, estos fueron: Roble *(Quercus robur),* Caoba o Aguano *(Swietenia macrophylla)* y Huarango *(Prosopis pallida).* Luego se seleccionaron 5 individuos de cada especie, es decir; fueron caracterizados 15 árboles.

En la **Tabla 4** se visualiza la obtención de los datos dasométricos de cada espécimen forestal, en la **Figura 2** se realizó una comparación en donde se evidencia que los especímenes con mayor DAP, altura total y altura comercial son: el espécimen con el código QR001 y el espécimen con el código QR004 que pertenecen a la especie Roble *(Quercus robur)* y el espécimen con el código SM001 que pertenece a la especie Aguano *(Swietenia macrophylla).*

El individuo con mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) fue QR004 con 1,2 metros, el individuo con mayor altura total (HT) fue QR001 con 45 metros y mayor altura comercial (HC) con 35 metros. La especie Roble *(Quercus robur)* es una especie forestal que puede crecer entre 30 a 45 metros de altura, llegan a vivir más de 800 años, son monoicos, suelen tener DAPS mayores a un metro y son árboles dependientes de luz solar por lo que son predominantes en el bosque como se ha demostrado según una investigación realizada por el Laboratorio de Investigación Forestal en Francia (Ducousso, 2019). Resultados similares también lo exponen en otra investigación en Colombia, en donde se menciona que esta especie Roble *(Quercus robur)* es considerada como uno de los árboles más altos en el rango de su distribución, una especie dominante y con alturas comerciales destacables para el mercado (Parra, 2015).

Tabla 4 | Datos dasométricos de los individuos forestales identificados

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

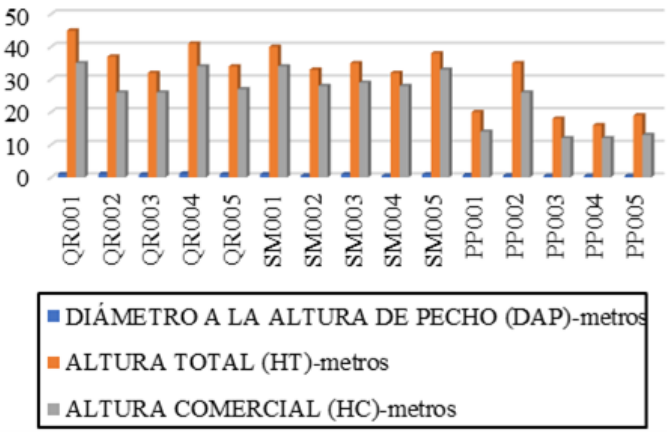


Figura 2 | Comparación dasométrica de los 15 especímenes identificados

3.2. Evaluación fenotípica de los árboles candidatos a ser semilleros

En la **Tabla 5** 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).

Código 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
Qr001	*Quercus robur*	4	4	2	7	3	5	25	I
Qr002	*Quercus robur*	6	4	1	7	3	6	27	I
Qr003	*Quercus robur*	4	4	2	3	3	5	21	I
Qr004	*Quercus robur*	6	6	2	7	3	6	30	I
Qr005	*Quercus robur*	4	4	1	7	3	5	24	I

Tabla 5 | Datos fenotípicos de la especie Roble *(Quercus robur)*

En la **Tabla 6** 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 6 | Datos fenotípicos de la especie Aguano *(Swietenia macrophylla)*

Código 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	*Prosopis pallida*	4	4	2	7	3	6	26	II
PP002	*Prosopis pallida*	2	4	1	7	3	6	23	II
PP003	*Prosopis pallida*	4	4	2	3	3	6	22	I
PP004	*Prosopis pallida*	4	4	1	7	3	5	24	II
PP005	*Prosopis pallida*	2	4	1	3	3	6	19	II

En la **Tabla 7** se observan las características fenotípicas con 5 especímenes de la especie Huarango *(Prosopis 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 *(Prosopis 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 7 | Datos fenotípicos de la especie Huarango *(Prosopis pallida)*

Código 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	*Prosopis pallida*	4	4	2	7	3	6	26	II
PP002	*Prosopis pallida*	2	4	1	7	3	6	23	II
PP003	*Prosopis pallida*	4	4	2	3	3	6	22	I
PP004	*Prosopis pallida*	4	4	1	7	3	5	24	II
PP005	*Prosopis pallida*	2	4	1	3	3	6	19	II

4. Conclusiones

En la investigación se determinó que los 15 árboles de las tres especies seleccionadas, *Quercus robur* (roble), *Swietenia macrophylla* (aguano) y *Prosopis pallida* (huarango), fueron clasificados como árboles forestales semilleros. De estos, 9 fueron categorizados como clase I, destacándose por ser ejemplares dominantes, rectos y sin bifurcaciones, lo que los posiciona como individuos sobresalientes. Los 6 árboles restantes fueron clasificados como clase II, siendo codominantes, sin bifurcaciones bajas, aunque algunos presentaron fustes ligeramente torcidos.

La metodología empleada, que incluyó la evaluación de seis variables morfológicas en un área establecida, resultó efectiva para caracterizar y seleccionar los árboles semilleros más adecuados para futuros esfuerzos de reforestación y conservación en la Amazonía ecuatoriana.

Las especies *Quercus robur* y *Swietenia macrophylla* mostraron las mejores condiciones dasométricas, con los valores más altos en altura total, altura comercial y diámetro a la altura del pecho (DAP), además de obtener las mejores puntuaciones en las características fenotípicas evaluadas. Por otro lado, *Prosopis pallida*, aunque fue considerada una especie semillera por su excelente forma de copa, presentó los valores más bajos en altura total, altura comercial y DAP debido a que sus fustes eran ligeramente torcidos.

Contribuciones de los autores:

Valeria Germania Ojeda Quinto: Adquisición, y análisis de los datos; concepción de información y redacción del manuscrito.

Christopher Oswaldo Paredes Ulloa: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada.

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Acosta, Belén. (2019). Ecología Verde. Disponible en: https://www.ecologiaverde.com/plantas-forestales-que-son-tipos-y-nombres-2160.html

Alvarado. (2021). Comportamiento y manejo de *Swietenia macrophylla*. Zamorano, Honduras. Disponible en: https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2a2b4f59-d4c8-4fcb-b735-90a62f8b9d97/content

Amazon Conservation. (2023). Deforestación en la Amazonía. Disponible en: https://www.maaproject.org/2023/amazonia-2022/

Angulo y Fasabi. (2016). Fenología de 10 especies forestales para determinar la influencia del cambio climático por efecto del calentamiento global. Disponible en: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/491/1/Angulo-Fenologia_de_10_especies.pdf

AQUA. (2023). La reforestación y sus beneficios. Disponible en: https://www.fundacionaquae.org/que-es-reforestar/

Basurto. (2018). Disponible en: https://taninos.tripod.com/algarrobo.htm

Birdlife. (2015). Plantas nativas. Disponible en: https://nativas.lanacion.com.ar/nosotros

Cardoso, Juan. (2017). Identificación y selección de árboles semilleros de especies nativas por medio de imágenes satelitales. Disponible en: 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. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b31af25f-9a6d-41cb-bff5-9442ed548110/content

Ceron. (2005). Selección de árboles semilleros.

Ducousso, Alexis. (2019). *Quercus robur*, roble común. Disponible en: 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. Disponible en: https://www.ecolatras.es/blog/cambio-climatico/deforestacion-que-es-causas-consecuencias

EFEverde. (2023). Brasil y su deforestación en los últimos años. Disponible en: https://efeverde.com/brasil-deforestacion-2022/

FAO. (2022). Estado de los bosques en el mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: https://www.fao.org/fsnforum/es/resources/el-estado-de-los-bosques-del-mundo-2014

FAO. (2020). Deforestación mundial: causas y consecuencias. Disponible en: https://www.fao.org/news/archive/news-by-date/2020/es/

FAO. (2020). Los bosques en el mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/es

Francis, John. (2020). Información botánica de la especie guayacán.

Gobierno de España. (2019). Descripción botánica de la especie roble. Disponible en: https://educativo.ign.es/atlas-didactico/recursos/ROBLE_FICHA.pdf

MAE. (2016). Deforestación en Ecuador. Ministerio del Ambiente. Disponible en: https://ve.scielo.org/pdf/ri/v41n92/art05.pdf

Maldonado. (2015). Caracterización fenotípica y dasométrica. Disponible en: https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/1224/1/REVISADO_Identificaci%c3%b3n%20y%20selecci%c3%b3n%20de%20cinco%20fuentes%20%20forestales%20nativas%20semilleras%20de%20la%20Reserva.pdf

Maldonado, Dóriz. (2015). Identificación y selección de árboles semilleros de cinco especies forestales nativas de la microcuenca El Padmi. Universidad Nacional de Loja.

Mallén, Carlos. (2014). Recursos genéticos forestales. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322014000200001

Mallén, Carlos. (2024). Recursos genéticos forestales. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322014000200001

Mendoza, Aniceto. (2022). Morfología vegetal. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442002000300010

Montano. (2021). Investigación no experimental: diseños y características.

Montejo, Luz. (2022). Estado fitosanitario de una planta. Disponible en: https://perfectdailygrind.com/es/2022/03/24/en-que-consiste-analisis-fitosanitario-cuando-considerarlo/

Núñez. (2018). Los métodos mixtos en la investigación. Disponible en: https://www.scielo.br/j/cp/a/CWZs4ZzGJj95D7fK6VCBFxy/?format=pdf

Ordóñez. (2017). Selección de árboles semilleros en plantaciones forestales de la región Costa.

Paredes. (2017). Identificación de cinco especies forestales nativas de árboles semilleros.

Parra, César. (2015). Fenología de los bosques naturales. Escuela de Ciencias Agrícolas. Disponible en: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3404/Amalia-Burgos-40081747.pdf?sequence=1

PDOT. (2023). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Pérez, Cristian. (2011). Observaciones fenológicas de la especie roble. Disponible en: http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/355/observaciones%20fenologicas%20y%20bromatologia%20del%20roble.pdf?sequence=1

PNUD. (2022). Ecuador protege los bosques en la Amazo-

nía. Disponible en: https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/como-ecuador-protege-los-bosques-en-la-amazonia

Portilla, Fredi. (2023). La educación ambiental y su impacto. Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25228/4/EXPERIENCIAS%20DE%20EDUCACIO%CC%81N%20AMBIENTAL%2031-7-2023.pdf

Ramírez, Gregorio. (2020). Idoneidad de su hábitat para *Swietenia macrophylla* en escenarios del cambio climático. Disponible en: https://scielo.org.mx/pdf/mb/v26n3/2448-7597-mb-26-03-e2631954.pdf

Sanhueza, Eduardo. (2015). Estado de la deforestación en Latinoamérica. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b31af25f-9a6d-41cb-bff5-9442ed548110/content

Serrano, Patricia. (2022). Proamazonía: Ecuador protege los bosques en la Amazonía. Disponible en: https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/como-ecuador-protege-los-bosques-en-la-amazonia

UE. (2022). Deforestación: causas y respuestas de la UE. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20221019STO44561/las-causas-de-la-deforestacion-y-la-respuesta-de-la-ue

Universidad CESUMA. (2023). Reforestación: importancia y tipos de reforestación. Disponible en: https://ciudadmaderas.com/blog/reforestacion-importancia-y-tipos/

Vallejo y Valero. (2001). Morfología de una planta vegetal. Disponible en: https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/0198d042-0776-4ac0-b69e-142ebb79ec16/content

Zaragoza. (2024). Información botánica del docel. Disponible en: https://www.zaragoza.es/sede/servicio/especie/143