



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.917>

Recibido: 2026-05-16

Aceptado: 2026-05-26

Publicado: 2026-06-11

"Diversidad florística y estructura vertical del bosque secundario Kasama en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador"

"Floristic diversity and vertical structure of the Kasama secondary forest in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador"

Autor(s)

Marjorie Vanessa Abad Delgado¹

marjorie.abad2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6051-7218>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

Jean Carlos Moscoso Moreira²

jean.moscoso2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3225-4433>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

Gladys Magdalena Cahuano Santamaría³

gladys.cahuano2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6296-3131>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

Willian Octavio Zambrano Guerrero⁴

willian.zambrano2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-9286-9100>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

Como Citar

Abad Delgado. M. V. &, Moscoso Moreira. J. C. &, Cahuano Santamaria. G. M. &, Zambrano Guerrero. W. O. (2026) "Diversidad florística y estructura vertical del bosque secundario Kasama en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador"5(2) 3001-3026



Resumen

La investigación realizada tuvo como propósito analizar la variedad de plantas y la forma vertical del bosque secundario Kasama, situado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El objetivo era comprender su estado ambiental y su relevancia para la protección de la biodiversidad local. Para cumplir con esto, se estudió la variedad de especies vegetales, la configuración vertical, la distribución de los tamaños de los árboles, los índices de diversidad ecológica y el grado de regeneración natural del ecosistema. Respecto a la metodología, el estudio fue llevado a cabo con un enfoque de hipótesis y deducción, aplicando un diseño no experimental y un método descriptivo y analítico. La recolección de información se realizó mediante tres áreas de muestreo, siguiendo las directrices del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Se registraron variables como el diámetro a la altura del pecho, la altura total, la cantidad y la distribución de las especies. Luego, se calcularon indicadores ecológicos como la cantidad, la frecuencia, la dominancia, el Índice de Valor de Importancia, además de los índices de diversidad de Simpson, Shannon y Jaccard. Los hallazgos indicaron la existencia de 16 familias, 23 especies y 263 individuos de árboles en la masa adulta del bosque, resaltando a *Pourouma guianensis* como la especie más significativa desde un enfoque ecológico. Los índices de diversidad mostraron valores medios y altos, destacando la unidad de muestreo 3 como la más rica en diversidad. Asimismo, la regeneración natural presentó 13 familias, 18 especies y 91 individuos jóvenes, siendo *Socratea exorrhiza* la que sobresale por su gran valor ecológico. En resumen, el bosque secundario Kasama cuenta con una estructura vegetal eficiente, una notable diversidad de plantas y procesos activos de regeneración natural, lo que evidencia un buen estado ecológico y resalta su relevancia para la conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad en la zona.

Palabras clave: diversidad florística, estructura vertical, bosque secundario, regeneración natural, biodiversidad, índices ecológicos, conservación forestal.



Abstract

The purpose of this research was to analyze the plant diversity and vertical form of the Kasama secondary forest, located in the Santo Domingo de los Tsáchilas province. The objective was to understand its environmental status and its relevance for the protection of local biodiversity. To achieve this, the study examined the variety of plant species, vertical configuration, tree size distribution, ecological diversity indices, and the degree of natural regeneration of the ecosystem. Regarding methodology, the study employed a hypothesis-driven approach, applying a non-experimental design and a descriptive and analytical method. Data collection was carried out in three sampling areas, following the guidelines of the Ministry of the Environment of Ecuador. Variables such as diameter at breast height, total height, and the number and distribution of species were recorded. Ecological indicators such as quantity, frequency, dominance, and Importance Value Index were then calculated, along with the Simpson, Shannon, and Jaccard diversity indices. The findings indicated the presence of 16 families, 23 species, and 263 individual trees in the mature forest stand, highlighting *Pourouma guianensis* as the most significant species from an ecological perspective. The diversity indices showed medium to high values, with sampling unit 3 being the richest in diversity. Natural regeneration also yielded 13 families, 18 species, and 91 young individuals, with *Socratea exorrhiza* standing out for its high ecological value. In summary, the Kasama secondary forest has an efficient vegetation structure, remarkable plant diversity, and active natural regeneration processes, demonstrating a healthy ecological state and highlighting its importance for the conservation and sustainable management of biodiversity in the area.

Keywords: floristic diversity, vertical structure, secondary forest, natural regeneration, biodiversity, ecological indices, forest conservation.



Introducción

A nivel mundial, los bosques son uno de los recursos más valiosos de diversidad biológica y son fundamentales para mantener el equilibrio del medio ambiente en nuestro planeta. La extensión de los bosques en el mundo se estima en unos 4.000 millones de hectáreas, equivalente al 31 % de la superficie terrestre (Guterres, 2023). En donde se destaca su rol vital en la regulación del clima, el almacenamiento de carbono, la preservación del agua y la protección de la diversidad de especies, en donde la Organización de Naciones Unidas (ONU), (2024), indica que los argumentos conllevan a potencializar la mitigación de los bosques, estimado entre 4,1 y 6,5 GtCO₂e para 2030, pone de manifiesto su papel indispensable en el cumplimiento de los objetivos climáticos internacionales (González, 2026).

Por consiguiente, dichos ecosistemas están experimentando una reducción continua a causa de la degradación ambiental, la expansión agrícola, la tala irresponsable, el aumento de la población, la contaminación y los cambios en el uso del suelo. Las presiones han originado cambios significativos en la composición y el diseño de los bosques, afectando su capacidad para sostener funciones ecológicas y los beneficios ambientales que proporcionan a la sociedad (Sánchez, 2018)

En América Latina, los bosques son uno de los recursos naturales más importantes del planeta. La región contiene cerca de 860 millones de hectáreas de bosques, siendo la mayor parte de estos en América del Sur. La ampliación de la superficie forestal alberga una gran diversidad de especies de flora y fauna, además de ser una fuente esencial de recursos naturales y servicios ecológicos (Aguirre 2018).

En consecuencia, la región está viviendo una rápida transformación del entorno debido al crecimiento de las ciudades, la expansión de la agricultura y la cría de ganado, la explotación de recursos forestales y la fragmentación de hábitats naturales. Como consecuencia, muchos bosques secundarios están adquiriendo relevancia en las estrategias de conservación, ya que son capaces de restaurar funciones ecológicas, fomentar la regeneración natural y asistir en el mantenimiento de la biodiversidad en áreas que han sido impactadas por la actividad humana (Manzanilla *et al.* 2020).

En Ecuador, la diversidad biológica sitúa al país entre las naciones más ricas en biodiversidad del planeta, resaltando por su amplia gama de plantas y animales en relación con su tamaño. Los bosques tropicales húmedos son fundamentales para proteger esta biodiversidad, ya que contienen



una gran cantidad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales son únicas o están en riesgo (Estrada, 2026).

Además, los bosques desempeñan roles ecológicos muy importantes, como la regulación del agua, la captura de carbono, la protección del suelo y el suministro de recursos para las comunidades locales. Sin embargo, a pesar de su gran valor, los ecosistemas forestales en Ecuador han padecido deterioro debido al crecimiento urbano, las actividades productivas y los cambios en el uso del suelo, lo que ha resultado en una reducción de la cobertura boscosa y alteraciones en la dinámica natural de estos ecosistemas (Hoel, 2016).

En el bosque secundario Kasama, ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, es uno de los espacios forestales urbanos más destacados de la zona. En el ecosistema ocupa cerca de 13 hectáreas y se caracteriza por su notable variedad de especies de plantas y animales en medio de la urbanización de la ciudad. Su relevancia ecológica radica en la presencia de árboles grandes que son considerados patrimoniales, así como en la existencia de especies de plantas únicas que están clasificadas como amenazadas según estándares internacionales de conservación (Corozo & Cabrera, 2024).

Por su posición estratégica en un área urbana que sigue creciendo, el bosque Kasama enfrenta presiones de desarrollo, actividad humana y cambios en el entorno. En este escenario, es esencial generar información científica actual sobre la composición de las especies, la estructura vertical y la diversidad de plantas en el bosque, con el objetivo de fortalecer las iniciativas de conservación y manejo sostenible (Coello 2021).

El principal problema de los bosques secundarios son ecosistemas llenos de vida que demuestran la actividad de la naturaleza gracias a su variedad de plantas, su disposición en diferentes capas y su diversidad de especies, todo esto afectado por los procesos naturales de regeneración y las condiciones del entorno. A pesar de eso la administración y protección de estos ecosistemas a menudo se complican por la falta de información científica completa sobre las especies que viven allí, su distribución y los niveles de diversidad que tienen. Esta ausencia de datos dificulta la formulación de estrategias eficaces para la conservación, la restauración del medio ambiente y el manejo sostenible de los bosques.

En relación al bosque secundario de Kasama, aunque es importante desde el punto de vista ecológico y se encuentra en una zona urbana con mucha presión humana, hay escasa información



sobre las comunidades de plantas que lo conforman, cómo están organizadas verticalmente y cuántas especies de árboles existen (Brenes et al., 2019). La falta de estudios exhaustivos impide entender la situación actual del ecosistema y establecer guías técnicas para su protección. Por eso, es crucial formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué especies de plantas, tipo de estructura vertical y qué nivel de diversidad vegetal caracterizan al bosque secundario de Kasama en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas?

La justificación de la presente investigación tiene una gran relevancia por varias razones: científica, ambiental y social. Su finalidad es mejorar nuestro conocimiento acerca de la diversidad de plantas y la organización vertical de uno de los principales remanentes de bosque urbano en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Desde el aspecto científico, nos ayudará a recopilar datos actualizados sobre la variedad de especies, cómo se distribuyen los diámetros de los árboles, las distintas capas de vegetación y los procesos de regeneración natural que suceden en el bosque. Todo esto contribuirá a una mejor comprensión de la dinámica ecológica de los bosques secundarios en áreas tropicales (Cabrera et al., 2022).

En lo que respecta al ámbito ambiental, este estudio permitirá identificar especies clave para el ecosistema y aquellas que pueden estar en riesgo, fortaleciendo así las estrategias de conservación y manejo sostenible del entorno. Además, al utilizar índices de diversidad, podremos examinar la salud ecológica del bosque con indicadores cuantitativos que apoyen decisiones orientadas a la protección de la biodiversidad (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2021).

Desde el punto de vista social y territorial, los hallazgos serán herramientas técnicas útiles para organismos públicos, entidades ambientales, investigadores y comunidades locales interesadas en la gestión sostenible de los recursos naturales. Dado que el bosque Kasama está cercado por una zona urbana, la información generada será fundamental para planificar acciones que mantengan los servicios ecosistémicos que brinda a la población, como la regulación climática, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad ambiental en la ciudad.

El objetivo del estudio recae en evaluar la diversidad de plantas y la estructura vertical del bosque secundario Kasama, que se encuentra en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Queremos determinar su estado ecológico actual y resaltar su importancia para la conservación de la biodiversidad local. A través de este análisis, podremos entender mejor la composición de las comunidades vegetales que habitan en el bosque y cómo se distribuyen los árboles en los diferentes



niveles de vegetación. Esto generará información científica valiosa que ayudará en el manejo sostenible y la protección de este ecosistema tan importante para el medio ambiente.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en el Bosque Secundario Kasama, situado en el área Chigüilpe de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, a solo 2.5 kilómetros de la carretera hacia Quito, justo detrás de la Unidad Educativa Kasama. Por consiguiente, el sitio de estudio tiene las coordenadas geográficas UTM WGS84 0700451E y 9969409N, y se encuentra a unos 560 metros sobre el nivel del mar. Con aproximadamente 17 hectáreas, este bosque es uno de los espacios verdes urbanos más importantes de la ciudad, debido a su rica variedad de plantas y animales, además de su función esencial en la conservación de los servicios ecosistémicos de la zona.

La investigación adoptó un enfoque hipotético-deductivo, comenzando con una suposición sobre la composición de las plantas y la estructura del bosque secundario, que luego fue comprobada mediante la recolección y análisis de datos obtenidos directamente en el lugar. También se llevó a cabo un diseño no experimental, dado que no se realizaron modificaciones en las variables del ecosistema, limitándose a observar, medir y describir las características naturales del bosque durante el tiempo que duró el estudio.

En términos metodológicos, se aplicó un método analítico descriptivo, que permitió un análisis minucioso de los elementos florísticos y de la estructura de la vegetación. Dicho enfoque facilitó la identificación de las especies encontradas, la determinación de su distribución en el ecosistema, el establecimiento de patrones de cantidad y predominancia, así como la evaluación de la diversidad biológica en las distintas áreas de muestreo. Además, este método ayudó en la interpretación de los hallazgos y en la generación de información valiosa para la conservación y el manejo sostenible del bosque.

La recolección de datos se realizó utilizando tanto fuentes primarias como secundarias, es decir que las fuentes primarias consistieron en información recogida directamente durante el trabajo de campo y se complementaron con datos de libros especializados, artículos científicos, informes técnicos, documentos oficiales y normas que se relacionan con la evaluación del bosque y el ecosistema. En cuanto a las fuentes secundarias, se incluyeron enciclopedias, compilaciones



bibliográficas, directorios específicos y publicaciones científicas, que ayudaron a validar y reforzar los resultados de la investigación.

La población estudiada incluyó todo el Bosque Kasama, teniendo en cuenta sus áreas de bosque secundario y los espacios dedicados a actividades adicionales. Para seleccionar la muestra, se aplicó el método sugerido por el Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE (2012), que propone formar grupos con parcelas de 60 por 60 metros distribuidas sistemáticamente en la zona de estudio. Estas áreas de muestreo fueron georreferenciadas mediante un sistema de posicionamiento global (GPS), lo que permitió ubicarlas con exactitud dentro del bosque y aseguró que los datos recogidos fueran representativos del área

Dentro de cada área de muestreo, se establecieron subáreas para registrar los individuos según su clase de diámetro. Las parcelas principales de 60 por 60 metros se utilizaron para evaluar los árboles con diámetros a la altura del pecho que superan los 7,5 centímetros. Además, se definieron subparcelas de 20 por 20 metros para registrar los individuos con diámetros entre 2,5 y 7,5 centímetros, mientras que parcelas circulares de menor tamaño se emplearon para estudiar plántulas y regeneración natural con diámetros por debajo de 2,5 centímetros. Esta metodología estratificada facilitó el análisis de la estructura poblacional y los procesos de renovación del bosque.

En el cálculos ecológicos.- La información obtenida durante la recolección de datos en el campo, que abarca tanto aspectos numéricos como descriptivos, fue organizada y analizada utilizando Microsoft Excel, en donde el método permitió estructurar los datos recopilados, crear tablas informativas y elaborar histogramas de frecuencias basadas en los diámetros y la presencia de distintas especies en las parcelas estudiadas, lo que facilitó la evaluación de la estructura y composición del bosque.

El abundancia Absoluta (Aa).- La abundancia absoluta se refiere al total de individuos contados para una especie específica en el área de investigación (Kees y Michela, 2020).

(Aa) = Total de individuos de una especie

**Dónde:**

Aa = Abundancia absoluta.

Abundancia Relativa (Ar).-La abundancia relativa refleja la proporción porcentual de una especie en relación al total de individuos documentados en la comunidad vegetal.

$$Ar = (\text{Total de individuos de la especie} \times 100) / \Sigma \text{abundancia absoluta de todas las especies}$$

Dónde:

Ar = Abundancia relativa.

Aa = Abundancia absoluta.

Frecuencia Absoluta (Fa).- La frecuencia absoluta indica el número de parcelas o subparcelas donde se ha registrado la presencia de una especie en el área de muestreo (Kees y Michela, 2020).

Fa = Total de subparcelas con una especie

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta.

Frecuencia Relativa (Fr).- La frecuencia relativa se refiere a la proporción porcentual que representa la frecuencia absoluta de una especie en comparación con el total de frecuencias registradas para todas las especies observadas en el estudio.

$$Fr = (\text{Frecuencia absoluta de la especie} \times 100) / \Sigma \text{frecuencias absolutas de todas las especies}$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa.

Fa = Frecuencia absoluta.

Dominancia Absoluta (Da).- La dominancia absoluta describe el espacio que ocupa una especie dentro de la comunidad vegetal, medido a través del área basal total de todos sus individuos.

Da = Área basal total de la especie

Dónde:

Da = Dominancia absoluta.



Ab = Área basal.

Dominancia Relativa (Dr).- La dominancia relativa indica el porcentaje que representa la dominancia absoluta de una especie en relación con el área basal total registrada para todas las especies presentes en el área estudiada.

$$Dr = (\text{Dominancia absoluta de la especie} / \Sigma \text{área basal de todas las especies}) \times 100$$

Dónde:

Dr = Dominancia relativa.

Da = Dominancia absoluta.

Ab = Área basal.

Índice de Valor de Importancia (IVI).- El Índice de Valor de Importancia es una medida ecológica que se emplea para evaluar la significancia de cada especie dentro de un ecosistema vegetal.

$$(IVI) = Ar + Fr + Dr$$

Dónde:

(IVI) = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

Índices de diversidad.- Para medir la diversidad de las especies vegetales y determinar el nivel de semejanza entre las áreas de muestreo en el bosque secundario Kasama, se implementaron varios índices ecológicos que se basan en la abundancia relativa de las especies observadas en donde Simpson, Shannon (S) y similaridad de Jaccard (J) (Manzanilla *et al.* 2020).

Índice de Simpson.- El índice de Simpson fue utilizado para determinar la diversidad de una comunidad vegetal (Manzanilla *et al.*, 2020).

$$S = 1/s * (Pi)^2$$

Dónde:

S = Índice de Simpson.

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

Pi = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

Tabla 1. Índice de Simpson.

Valores	Interpretación
0 – 0.5	Diversidad baja
0.6 – 0.9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Fuente: (Granda y Guaman 2006).

Índice de Shannon.- Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver, derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. (Mena *et al.* 2020).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i - \frac{S-1}{2N}$$

Dónde:

H = Índice de Shannon

Pi = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

E = H' In S

Tabla 2. Índice de Shannon.

Valores	Interpretación
2	Diversidad baja
2 - 3.5	Diversidad media
3.5	Diversidad alta

Fuente: (Granda y Guaman, 2006).

Similaridad de Jaccard.- Para determinar si existieron similitudes o disimilitudes entre las especies que conforman la estructura y regeneración natural dentro de las unidades de muestreo evaluadas en el área de estudio se utilizara el índice de Jaccard (Gil *et al.* 2020).

$$(I - J) = IJ = \frac{c}{A + B - C} * 100$$

Dónde:

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

En la realización de la investigación, se recurrió a diferentes tipos de materiales y herramientas, tanto de oficina como de campo. La información, computadoras, formularios, cámaras, brújulas, sistemas de posicionamiento global, cintas de medir, reglas, cuerdas, machetes y elementos para marcar. Además, se utilizaron software específicos como Microsoft Excel para el procesamiento de datos, InfoStat para el estudio de estadísticas, en la redacción de reportes y Mendeley para la gestión de referencias bibliográficas. La integración de todos estos elementos fue fundamental para garantizar la exactitud de las mediciones, organizar la información eficientemente y asegurar la validez de los resultados acerca de la variedad de plantas y la disposición vertical del bosque secundario de Kasama.

Resultados

Tabla 3. Resumen de la composición florística de la masa adulta del bosque secundario Kasama

Indicador	Resultado
Número de familias registradas	16
Número de especies registradas	23
Número total de individuos	263
DAP considerado	$\geq 7,5$ cm
Familia más representativa	Arecaceae
Segunda familia más representativa	Urticaceae
Especie más abundante	<i>Pourouma guianensis</i>
Individuos de <i>Pourouma guianensis</i>	59
Segunda especie más abundante	<i>Socratea exorrhiza</i>
Individuos de <i>Socratea exorrhiza</i>	43
Tercera especie más abundante	<i>Iriartea deltoidea</i>
Individuos de <i>Iriartea deltoidea</i>	20

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La variedad de plantas en el bosque secundario de Kasama es impresionante, con un total de 23 especies pertenecientes a 16 familias de plantas y 263 individuos que tienen diámetros de 7,5 cm o más. Estos datos muestran que existe una comunidad vegetal diversa, típica de ecosistemas que están en la etapa de recuperación. La diversidad de familias indica una mezcla florística rica, lo que favorece la biodiversidad y la estabilidad del ecosistema forestal.

Entre las especies que se encontraron, la *Pourouma guianensis*, conocida como Uva de montaña, sobresale con 59 individuos, convirtiéndose en la más común en este entorno. Su abundancia sugiere que tiene una notable capacidad para adaptarse a las circunstancias del bosque secundario y desempeña un papel significativo en la sucesión de las plantas. Asimismo, *Socratea exorrhiza*,

conocida como Tontamo palma, y Iriartea deltoidea, llamada Pambil, también mostraron cantidades destacadas, resaltando la relevancia de las palmas en la composición del bosque.

En lo que respecta a la clasificación, las familias Arecaceae y Urticaceae concentraron el mayor número de individuos, lo que sugiere que hay una fuerte presencia de especies propias de ambientes tropicales húmedos. Esta predominancia concuerda con el proceso de sucesión en los bosques secundarios de la zona, donde ciertas especies pioneras y de crecimiento rápido logran establecerse con éxito y contribuyen a la recuperación de la vegetación.

Tabla 4. *Resumen de abundancia por unidades de muestreo*

Unidad de muestreo	Número de individuos	Número de especies
UM1	82	15
UM2	74	16
UM3	107	19
Total	263	23

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La distribución de especies e individuos en las áreas de muestreo mostró variaciones importantes en la disposición de la vegetación. La tercer área de muestreo se destacó con el mayor número de individuos, contabilizando 107 y 19 especies diferentes, lo que equivale a alrededor del 40,7 % del total de individuos observados. Este fenómeno indica que esta área proporciona condiciones más favorables para el desarrollo de plantas arbóreas y además alberga una mayor variedad de especies.

En contraste, la primera área de muestreo presentó 82 individuos repartidos en 15 especies, mientras que la segunda área mostró la menor cantidad de individuos, con 74 y 16 especies. Aunque la última tenía un poco más de diversidad en especies en comparación con la primera, la menor cantidad de individuos puede estar relacionada con cambios en las condiciones del lugar, la cantidad de recursos o el impacto humano en el entorno.

Las especies más comunes en las tres áreas fueron *Pourouma guianensis*, *Socratea exorrhiza* e *Iriartea deltoidea*, lo cual indica que tienen una distribución bastante extendida dentro de la selva. Esto sugiere que dichas especies son cruciales para la organización y funcionamiento del ecosistema, aportando significativamente a la diversidad floral y al sostén de la cubierta forestal.

Los hallazgos sobre la composición floral revelaron que el bosque secundario de Kasama contiene una comunidad de plantas que incluye 23 especies pertenecientes a 16 familias botánicas y un total de 263 árboles. Las especies *Pourouma guianensis*, *Socratea exorrhiza* e *Iriartea deltoidea* fueron las que mostraron más abundancia, mientras que las familias *Arecaceae* y *Urticaceae* destacaron como los grupos más relevantes. Además, la tercera área de muestreo mostró los niveles más altos de abundancia y diversidad específica, lo que refleja una complejidad mayor en su estructura y una mejor salud ecológica dentro del bosque secundario.

Tabla 5. *Pparámetros dasométricos por unidad de muestreo*

Unidad de muestreo	Número de individuos	Área basal total (m ²)	Volumen total (m ³)
UM1	82	7,00	80,00
UM2	74	9,35	115,44
UM3	107	12,68	155,49
Total	263	29,03	350,93

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

Los parámetros de medición mostraron diferencias importantes en la estructura entre las zonas de muestreo del bosque secundario Kasama. La UM3 se destacó por tener el mayor volumen de madera (155,49 m³) y la mayor área basal total (12,68 m²), además de contar con el mayor número de árboles observados. En donde se indica que hay una mayor densidad de árboles y un desarrollo más robusto en esta zona, sugiriendo que las condiciones ambientales son más favorables para el crecimiento de los árboles y que está en una fase de desarrollo más avanzada. Por otra parte, la UM1 tuvo el volumen más bajo (80 m³), lo que indica que su estructura forestal es menos desarrollada y los árboles son generalmente más pequeños. La UM2 ocupó una posición intermedia en cuanto a área basal y volumen, aunque tenía menos árboles, lo que sugiere que hay algunos árboles de tamaño más grande.

Tabla 6. *Distribución de individuos por clases diamétricas*

Clase diamétrica (cm)	UM1	UM2	UM3	Total
0–10	13	0	7	20
10–20	42	10	25	77
20–30	7	34	27	68
30–40	6	13	22	41
40–50	4	8	15	27
50–60	6	3	3	12



60–70	2	2	1	5
70–80	0	0	2	2
80–90	0	0	3	3
90–100	0	2	1	3
100–110	0	0	0	0
110–120	1	1	0	2
120–130	0	1	1	2
130–140	0	0	0	0
140–150	1	0	0	1
Total	82	74	107	263

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La variedad de diámetros dejó claro que hay más árboles en las categorías más pequeñas, sobre todo en los rangos de 10 a 20 cm y 20 a 30 cm, que en conjunto representan más de la mitad de los árboles observados. En la UM1, la categoría de 10 a 20 cm fue la más predominante, mientras que en la UM2 y UM3, la categoría de 20 a 30 cm fue más notable. En donde el tipo de distribución es común en bosques secundarios que están en un proceso de regeneración ecológica, donde predominan los árboles jóvenes y de tamaño intermedio. La falta de árboles en las categorías de mayor diámetro indica que el bosque aún no ha alcanzado la estructura típica de un bosque maduro, aunque hay algunos árboles grandes, como el *Ficus sp.*, que superan los 140 cm de diámetro. La distribución de diámetros sugiere que estamos ante un bosque secundario que ha sido poco intervenido y que tiene un proceso de regeneración activo.

Tabla 7. *Características estructurales del bosque secundario Kasama*

Característica	Descripción general
Altura promedio de los árboles	Aproximadamente 13 m
Alturas máximas registradas	Superiores a 20 m en UM3
Estructura vertical	Predominio de estratos medios con algunos árboles emergentes
Estructura horizontal	Copas amplias y distribución espacial heterogénea
Zonas abiertas	Asociadas a áreas de regeneración natural

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

El análisis vertical del bosque mostró que la mayoría de los árboles se encuentran en niveles de altura media, alrededor de 13 metros, lo cual es común en bosques secundarios que están en fase de crecimiento. No obstante, en la UM3 se observaron árboles que superan los 20 metros, lo que sugiere la existencia de ejemplares emergentes y una mayor complejidad en su estructura. En lo

que respecta al perfil horizontal, la vegetación presentó copas amplias y una variedad en su distribución, con algunas áreas muy densas y otras más despejadas.

Las zonas despejadas podrían estar relacionadas con procesos de regeneración natural y cómo el bosque va cambiando con el tiempo. La mezcla de estratos verticales distintos y una distribución horizontal irregular indica que el ecosistema está en proceso de recuperación, lo que le permite mantener procesos ecológicos asociados a su diversidad estructural. Síntesis para el artículo científico

La composición de diámetro y densidad del bosque secundario Kasama mostró una comunidad forestal rica y en fase de sucesión ecológica. La UM3 registró los niveles más altos de área basal y volumen, lo que señala que tiene una población de árboles más desarrollada y compleja. La mayor parte de los árboles se agruparon en las clases de diámetro de 10 a 30 centímetros, lo que indica que son principalmente jóvenes e intermedios, característicos de bosques secundarios que han tenido poca intervención.

Además, los perfiles estructurales evidenciaron una disposición vertical dominada por árboles de altura media y algunos emergentes que superan los 20 metros, mientras que la estructura horizontal se definió por copas amplias y áreas de regeneración natural. Estos resultados reflejan un ecosistema que está recuperándose y que tiene el potencial de aumentar su complejidad y estabilidad ecológica en el futuro.

Tabla 8. Índice de Valor de Importancia (IVI) por familias botánicas

Familia	Abundancia (Aa)	Abundancia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	IVI (%)	Interpretación
Moraceae	38	14,45	35,78	65,61	Familia ecológicamente dominante
Urticaceae	69	26,24	31	64,93	Alta abundancia y amplia distribución
Arecaceae	63	23,95	5,3	36,95	Importante contribución estructural
Myristicaceae	20	7,6	7,51	22,8	Representación intermedia
Sapindaceae	19	7,22	5,29	16,36	Presencia moderada
Meliaceae	8	3,04	0,94	15,52	Baja representatividad
Otras familias (10)	46	17,5	14,18	<13	Escasa influencia ecológica

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

El índice de valor de importancia reveló que las familias Moraceae y Urticaceae son las más predominantes en el bosque secundario de Kasama, con porcentajes de IVI de 65,61 % y 64,93 %, respectivamente. Estos hallazgos indican que ambas familias presentan una mezcla favorable de cantidad, frecuencia y dominio, lo que les permite desempeñar un papel crucial en la organización y el funcionamiento del ecosistema. La notable cantidad de Urticaceae se debe principalmente a la alta presencia de *Pourouma guianensis* y *Cecropia peltata*, mientras que Moraceae comprende árboles grandes como *Brosimum utile*, *Castilla elastica* y *Ficus sp.*, que son responsables de gran parte del área basal observada. Por otro lado, familias como *Achariaceae* y *Myrtaceae* tuvieron los índices más bajos de IVI, lo que sugiere que tienen un papel limitado en la comunidad de plantas.

Tabla 9. *Especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI)*

Especie	Aa	Ar (%)	Dr (%)	IVI (%)
<i>Pourouma guianensis</i>	59	22,43	28,46	50,89
<i>Brosimum utile</i>	17	6,46	21,76	28,23
<i>Socratea exorrhiza</i>	43	16,35	1,5	17,84
<i>Virola reidii</i>	19	7,22	6,36	13,58
<i>Exothea paniculata</i>	19	7,22	5,29	12,51
<i>Ficus sp.</i>	5	1,9	10,14	12,04
<i>Iriartea deltoidea</i>	20	7,6	3,79	11,39

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

A nivel específico, *Pourouma guianensis* se destacó como la especie más relevante del bosque Kasama, alcanzando un IVI de 50,89 %. Este número refleja su notable abundancia y cobertura dentro de la comunidad vegetal, lo que la convierte en la especie dominante del ecosistema. En segundo lugar, encontramos a *Brosimum utile* con un IVI de 28,23 %, un resultado que se debe principalmente a su fuerte dominancia estructural. Además, *Socratea exorrhiza* mostró una alta abundancia relativa, consolidándose como una de las especies más representativas del bosque. En contraste, especies como *Lindackeria laurina*, *Psidium sartorianum* y *Swietenia macrophylla* tuvieron valores mínimos de IVI, lo que indica una baja frecuencia y abundancia, posiblemente debido a poblaciones pequeñas o una distribución limitada en el área de estudio.

Tabla 10. Índices de diversidad por unidad de muestreo

Parámetro	UM1	UM2	UM3
Número de especies	16	16	20
Número de individuos	82	74	107
Dominancia (D)	0,1683	0,1388	0,0853
Simpson (1-D)	0,8317	0,8612	0,9147
Shannon (H')	2,278	2,396	2,709

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

Los índices de diversidad revelaron variaciones importantes entre las diferentes unidades de muestreo. La UM3 sobresalió con las cifras más altas en cuanto a riqueza de especies y diversidad, con un total de 20 especies y 107 individuos. El índice de Simpson tuvo un notable resultado de 0,9147, lo que indica una alta diversidad, mientras que el índice de Shannon fue de 2,709, señalando una diversidad media-alta. Estos datos sugieren que los individuos están más distribuidos entre las especies, con menos predominancia de ciertos grupos.

En cambio, la UM1 presentó los índices de diversidad más bajos, con un índice de Simpson de 0,8317 y un valor de Shannon de 2,278, lo que muestra que hay una mayor concentración de individuos en unas pocas especies dominantes. En conclusión, los hallazgos demuestran que la UM3 es la zona con mayor variedad de plantas y el mejor estado de conservación relativo dentro del bosque secundario de Kasama.

Tabla 11. Similaridad florística entre unidades de muestreo (Índice de Jaccard)

Comparación	Índice de Jaccard	Nivel de similaridad
UM1 – UM3	0,57	Moderadamente alta
UM1 – UM2	0,52	Moderada
UM2 – UM3	0,5	Moderada
Máximo valor posible	1	Similaridad total

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

El estudio de similitudes con el índice de Jaccard demostró que las tres áreas de muestreo tienen muchas especies en común, aunque hay variaciones en su flora. La mayor coincidencia se observó entre UM1 y UM3, con un puntaje de 0,57, lo que significa que más de la mitad de las especies encontradas son compartidas por ambas áreas. La relación entre UM1 y UM2 mostró un puntaje de 0,52, mientras que la coincidencia más baja fue entre UM2 y UM3, con un puntaje de 0,50. Aunque las diferencias no son muy grandes, estos hallazgos sugieren que hay cambios locales en

la vegetación, probablemente debido a factores del entorno, acceso a recursos o diferentes niveles de regeneración natural.

Los índices ecológicos mostraron que el bosque secundario Kasama tiene una estructura de vegetación liderada por las familias Moraceae y Urticaceae, además de la especie *Pourouma guianensis*, que tuvo el mayor índice de importancia ecológica. Los índices de diversidad de Simpson y Shannon indicaron que los niveles de diversidad son de medios a altos, resaltando la unidad de muestreo 3 como la que tiene más variedad de especies y menor dominancia. También, el índice de Jaccard presentó una coincidencia moderada entre las áreas analizadas, lo que sugiere que, aunque hay muchas especies en común, existen diferencias en la flora que ayudan a aumentar la diversidad y complejidad ecológica del bosque secundario Kasama.

Tabla 12. *Características generales de la regeneración natural del bosque secundario Kasama*

Parámetro	Resultado
Número de familias	13
Número de especies	18
Número de individuos regenerados	91
Criterio de inclusión	Individuos $\geq 0,30$ m de altura y DAP ≤ 10 cm
Unidad de muestreo con mayor diversidad	UM2
Familia más abundante	Arecaceae (30 individuos)
Segunda familia más abundante	Myristicaceae (13 individuos)
Tercera familia más abundante	Malvaceae (12 individuos)
Especie más abundante	Tontamo palma (<i>Socratea exorrhiza</i>) (25 individuos)
Segunda especie más abundante	Sangre de gallina (<i>Virola reidii</i>) (13 individuos)
Tercera especie más abundante	Copalillo (<i>Exothea paniculata</i>) (8 individuos)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

El análisis de la regeneración natural del bosque secundario Kasama reveló la presencia de 18 especies distribuidas en 13 familias botánicas y un total de 91 individuos. La unidad de muestreo 2 destacó por su rica diversidad florística, lo que sugiere que las condiciones son ideales para el crecimiento y desarrollo de especies jóvenes. La familia Arecaceae fue la más representativa en términos de regeneración, con 30 individuos, siendo *Socratea exorrhiza* e *Iriartea deltoidea* las especies más comunes. Además, las familias Myristicaceae y Malvaceae también jugaron un papel importante en la composición de la flora, indicando la presencia de especies típicas de bosques húmedos tropicales que están en proceso de recuperación.

Tabla 13. Familias más representativas en la regeneración natural

Familia	Individuos	Especies representativas
Arecaceae	30	Socratea exorrhiza, Iriartea deltoidea
Myristicaceae	13	Virola reidii
Malvaceae	12	Luehea speciosa, Matisia soegengii, Herrania balaensis
Sapindaceae	8	Exothea paniculata
Lauraceae	6	Ocotea leucoxylon
Moraceae	8	Brosimum utile, Castilla elastica

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La composición de la regeneración natural mostró una clara dominancia de la familia Arecaceae, que concentró aproximadamente un tercio de todos los individuos regenerantes registrados. En donde el comportamiento evidencia que las palmas juegan un papel fundamental en la dinámica de recuperación del bosque. Además, la presencia de especies de Moraceae, Lauraceae, Sapindaceae y Myristicaceae indica que el proceso de regeneración incluye tanto especies pioneras como aquellas asociadas a estados sucesionales más avanzados, lo que favorece la estabilidad ecológica futura del ecosistema.

Tabla 14. Especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en la regeneración

Unidad de muestreo	Especie dominante	IVI
UM1	<i>Socratea exorrhiza</i>	78,14
UM2	<i>Socratea exorrhiza</i>	46,38
UM3	<i>Socratea exorrhiza</i>	46,02
Segunda especie UM1	<i>Virola reidii</i>	39,09
Segunda especie UM2	<i>Virola reidii</i>	27,74
Segunda especie UM3	<i>Castilla elastica</i>	29,1
Tercera especie UM3	<i>Exothea paniculata</i>	26,54

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

El estudio del Índice de Valor de Importancia en las áreas de regeneración mostró que *Socratea exorrhiza* es la especie más significativa desde el punto de vista ecológico en las tres zonas evaluadas. Los índices de IVI que se obtuvieron (78,14; 46,38 y 46,02) reflejan una gran cantidad y dominio en la regeneración natural del bosque. Estos hallazgos evidencian la notable habilidad de esta especie para establecerse y adaptarse a las condiciones del bosque secundario. La especie *Virola reidii* se posicionó en segundo lugar en las áreas UM1 y UM2, también mostrando un considerable potencial de regeneración. En UM3, destacaron *Castilla elastica* y *Exothea paniculata*, las cuales tuvieron altos valores de IVI y son importantes para la futura composición

del bosque. La presencia de estas especies indica que la regeneración natural incluye más de un solo grupo de plantas, abarcando diferentes elementos estructurales del ecosistema.

Tabla 15. *Especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en la regeneración*

Aspecto evaluado	Hallazgo principal	Implicación ecológica
Riqueza florística	18 especies y 13 familias	Regeneración activa y diversa
Familia dominante	Arecaceae	Alta adaptación de palmas al bosque secundario
Especie dominante	<i>Socratea exorrhiza</i>	Principal especie regenerante
Diversidad taxonómica	Presencia de especies pioneras y tardías	Favorece la sucesión ecológica
Estructura regenerativa	Amplia representación de individuos juveniles	Garantiza continuidad del bosque
Estado de regeneración	Favorable	Potencial de conservación a largo plazo

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La regeneración natural que se observa en el bosque secundario de Kasama es un claro ejemplo de un proceso sucesional activo y funcional. Este bosque alberga 18 especies de 13 familias botánicas diferentes. La predominancia de *Socratea exorrhiza* en todas las áreas de muestreo resalta su importancia como especie clave en la recuperación de la vegetación y en la futura configuración de la estructura del bosque.

Además, la notable representación de familias como Arecaceae, Myristicaceae y Malvaceae sugiere una regeneración variada que apoya la resiliencia ecológica del bosque. En resumen, los hallazgos indican que el bosque de Kasama mantiene una dinámica regenerativa positiva, lo que le permite sostener la biodiversidad local y contribuir a la conservación de este valioso remanente forestal urbano en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Discusión

Los resultados obtenidos en el bosque secundario Kasama revelan una comunidad vegetal rica, compuesta por 16 familias, 23 especies y 263 individuos arbóreos con diámetros de 7,5 cm o más. Esto pone de manifiesto la existencia de una estructura forestal diversa que está en camino de consolidarse ecológicamente. La notable presencia de las familias Urticaceae, Arecaceae y



Moraceae refleja las características típicas de los bosques húmedos tropicales secundarios, donde predominan especies que se han adaptado a las condiciones de regeneración y sucesión forestal.

En donde los hallazgos están en línea con lo que mencionan Brenes et al. (2019), quienes argumentan que los bosques secundarios tienen un gran potencial para la conservación de la biodiversidad, ya que albergan especies que son propias de bosques maduros y ayudan a mantener la conectividad ecológica en los paisajes forestales. En el caso del bosque Kasama, la presencia de especies como *Pourouma guianensis*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea* y otras especies de relevancia ecológica demuestra que este ecosistema sigue manteniendo procesos naturales de recuperación que favorecen la diversidad vegetal (Rendón et al., 2021)

La forma en que se distribuyen los diámetros en el bosque Kasama mostró que hay muchos árboles en las clases más pequeñas, en particular en los rangos de 10 a 20 cm y de 20 a 30 cm de diámetro. Este patrón es característico de bosques que están recuperándose, donde hay una mayoría de árboles jóvenes y de tamaño medio, resultado de un proceso continuo de regeneración natural (Chiza, 2023)

En donde los hallazgos son muy diferentes a lo que se encontró en los bosques maduros del norte de Marruecos, según Alvis (2003), donde la baja cantidad de árboles en los grupos de diámetro más pequeño indica problemas en la regeneración natural. En el bosque Kasama, el panorama es muy distinto, ya que la gran cantidad de árboles en las categorías más pequeñas sugiere que hay una dinámica de sucesión activa y que se están incorporando nuevos árboles.

El autor Imaña señalaron que una distribución de diámetros que favorezca a los árboles jóvenes es un signo de sostenibilidad ecológica, porque garantiza que los árboles viejos y adultos sean reemplazados poco a poco. Esta tendencia es evidente en el bosque Kasama, donde la presencia de árboles jóvenes, intermedios y algunos grandes indica que existe una estructura equilibrada y funcional (Imaña *et al.* 2011),

El estudio de los índices ecológicos ha permitido identificar a *Pourouma guianensis* como la especie más importante en el bosque de Kasama, logrando el valor más alto en el Índice de Valor de Importancia (IVI). Este descubrimiento contrasta con el informe de Sánchez (Sánchez, 2018), que señaló que *Miconia cf. theaezans* y *Cyathea lindeniana* eran las especies más comunes en el Parque Nacional Natural Munchique.



Las discrepancias entre los dos estudios pueden ser explicadas por la variabilidad en las especies que se encuentran en los ecosistemas tropicales, así como por las diferentes condiciones ambientales, altitud y biogeografía de las áreas estudiadas. No obstante, tanto el análisis de Sánchez como el del bosque de Kasama muestran que un pequeño número de especies domina la comunidad vegetal en ambos lugares.

Respecto a la diversidad, los resultados del índice de Simpson mostraron índices altos en las tres áreas muestreadas, siendo la UM3 la que destacó con un valor de 0,9147. Estos resultados son parecidos a los obtenidos por Chiza (2023), quien reportó un valor de 0,96, también considerado como alta diversidad. Aunque los números no coinciden exactamente, ambos estudios reflejan comunidades de plantas con una gran heterogeneidad y una baja probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

Por otro lado, los valores del índice de Shannon fluctuaron entre 2,278 y 2,709, lo que sugiere una diversidad media. Estos hallazgos son consistentes con los registrados por Mite (2016) en el Bosque Protector Murocomba, donde también se encontraron niveles moderados de diversidad. La semejanza observada podría estar relacionada con características ecológicas comunes en los bosques tropicales húmedos de Ecuador, donde los procesos sucesionales y las condiciones ambientales promueven una distribución bastante equilibrada de las especies (Cabrera et al., 2022).

La regeneración natural es un signo importante de la estabilidad y la fortaleza ecológica en los bosques. En el bosque Kasama, se identificaron 91 plantas pertenecientes a 18 especies y 13 familias de plantas, lo que evidencia un proceso activo de renovación de la vegetación (Corozo & Cabrera, 2024).

Las familias *Arecaceae*, *Myristicaceae* y *Malvaceae* fueron las más notables en este proceso de renovación, siendo *Socratea exorrhiza* la que más destacó al mostrar los mayores índices de importancia en las tres áreas de muestreo. Estos resultados sugieren que esta especie tiene una gran habilidad para establecerse y sobrevivir en las etapas iniciales de su crecimiento, lo que la convierte en un elemento clave para la futura estructura del bosque.

Los resultados se contrastan con los hallazgos de Londoño y Torres en 2015 en un bosque seco tropical, donde la familia *Melastomataceae* y la especie *Miconia prasina* tuvieron un papel predominante en el proceso de regeneración. Las diferencias pueden explicarse por las características ecológicas distintivas de cada tipo de ecosistema, ya que los bosques tropicales



húmedos presentan condiciones ambientales diferentes a las de los bosques secos, lo que favorece el crecimiento de diversas especies (Donoso y otros, 2016)

Conclusiones

La evaluación de la variedad de plantas y la organización vertical del bosque secundario Kasama nos permitió descubrir que este ecosistema está en una buena condición ecológica y es esencial para mantener la biodiversidad local. Los resultados indicaron que hay 23 especies organizadas en 16 familias de plantas, con un total de 263 árboles maduros. Las familias Urticaceae, Arecaceae y Moraceae fueron notorias por su cantidad y su relevancia ecológica. La organización vertical del bosque mostró una presencia de árboles en diferentes tamaños y alturas, sugiriendo que está en un proceso de sucesión y desarrollo. Además, los índices de diversidad de Simpson y Shannon reflejaron niveles de diversidad que varían entre medios y altos, siendo la unidad de muestreo 3 la que mostró mayor riqueza y variedad de especies. El análisis del Índice de Valor de Importancia señaló a *Pourouma guianensis* como la especie más predominante en la comunidad vegetal, mientras que el estudio de la regeneración natural registró 18 especies con 91 jóvenes, destacando a *Socratea exorrhiza* como la especie más relevante en los sitios de regeneración. En conclusión, estos resultados evidencian que el bosque secundario Kasama está en activo proceso de regeneración natural, cuenta con una estructura vegetal funcional y una notable diversidad, lo que pone de relieve su importancia ecológica y la necesidad de intensificar las acciones para su conservación y manejo sostenible.

Referencias Bibliográficas

- Alvis, G. J. (2003). STRUCTURAL ANALYSIS OF A NATURAL FOREST AREA LOCATED IN THE RURAL MUNICIPALITY OF POPAYÁN. *Revista Científica*, 33(12), 123-124. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n1/v7n1a13.pdf>
- Brenes, C. L., Méndez, C. A., Sánchez, T. H., & Montero, F. W. (2019). Análisis de la composición y estructura del bosque secundario en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste, con miras a su restauración. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 16(39), 33-42. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v16i39.4417>



- Cabrera, V. C., Macías, C. L., & Mieles, S. K. (2022). Áreas verdes y arbolado en la zona urbana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. *REVISTA SIEMBRA*, 9(1), e-3380. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3380>
- Chiza, G. Y. (2023). *Análisis de la composición florística y estructural del bosque secundario de la Reserva Mindo Lindo, Pichincha, Ecuador*. Pichincha : Universidad Técnica del Norte.
- Corozo, G. N., & Cabrera, V. C. (2024). Composición ecológica del arbolado urbano de las áreas verdes del cantón La Concordia, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(7), 381–404. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i7.1346>
- Donoso, J., Alfonso, A., & Quezada, O. (2016). *Análisis de la estructura vertical de los bosques antiguos del Tipo Forestal Siempreverde del sur de Chile (39° -42° S)*. Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/fifo.98a/doc/fifo.98a.pdf>
- Estrada, M. G. (22 de Mayo de 2026). *Biodiversidad, el pilar de la vida en el planeta*. Obtenido de https://www.wwf.org.co/?377550/Biodiversidad-el-pilar-de-la-vida-en-el-planeta&ads_cmpid=23649575405&ads_adid=&ads_matchtype=&ads_network=x&ads_creative=&utm_term=&ads_targetid=&utm_campaign=&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&ttv=2&gad_source=1&gad_campai
- González, F. S. (11 de Septiembre de 2026). *El Papel de los Bosques y Montes Públicos en la Conservación Ambiental*. Obtenido de <https://barparquedelanaturaleza.es/rol-de-los-bosques-y-montes-publicos-en-la-conservacion-ambiental/>
- Guterres, A. (12 de Octubre de 2023). *Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad*. Obtenido de Naciones Unidas : https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf
- Hoel, A. (18 de Marzo de 2016). *Por qué los bosques son fundamentales para el clima, el agua, la salud y los medios de subsistencia*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/03/18/why-forests-are-key-to-climate-water-health-and-livelihoods>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2021). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*, . Comité interinstitucional para la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad . Obtenido de



<http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/Estrategia%20Nacional%20de%20Biodiversidad%202015-2030%20-%20CALIDAD%20WEB.pdf>

Organización de Naciones Unidas(ONU). (12 de Diciembre de 2024). *Los bosques cubren un tercio de la superficie terrestre de la Tierra y actúan como pilares críticos tanto para la salud ambiental como para el bienestar humano*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/topics/forests/por-que-los-bosques-son-importantes>

Rendón, M. A., Rosa, P. H., Velázquez, A., Alcántara, J. L., & Reyes, V. J. (2021). Composición, diversidad y estructura de un bosque manejado del centro de México. *Madera Y Bosques*, 27(1). Retrieved from <https://doi.org/10.21829/myb.2021.2712127>

Sánchez, J. (2018). *Composición y estructura de la vegetación en dos zonas de vida del parque nacional natural Munchique (Tambo, Cauca, Colombia)*. Armenia: Universidad del Quindío.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.