



Caracterización del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo mediante inventario forestal e índices ecológicos

Characterization of the tree community in green areas of Pedro Carbo Canton through forest inventory and ecological indices

doi <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n1.2025.53-61>

Recibido: 23-01-2025

Aceptado: 11-03-2025

Publicado: 20-06-2025

Valeria Lissette Cali Ligua^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0002-9926-6161>

César Alberto Cabrera Verdesoto^{5*}

 <https://orcid.org/0000-0001-5101-3520>

Blanca Soledad Indacochea Ganchozo²

 <https://orcid.org/0000-0003-4741-2435>

Paola Estefanía Pardo Reyes³

 <https://orcid.org/0000-0002-8844-0662>

Gema Stephanya Briones Anchundia⁴

 <https://orcid.org/0000-0001-7477-6731>

1. Dirección de Educación Continua y ACADEL; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

2. Rectora; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

3. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

4. Investigadora Independiente; Portoviejo, Ecuador.

5. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Forestal; Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

Volumen: 3

Número: 1

Año: 2025

Paginación: 53-61

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/54>

*Correspondencia autor: cesar.cabrera@unesum.edu.ec



RESUMEN

El arbolado urbano desempeña un rol clave en la sostenibilidad ecológica de las ciudades, ya que contribuye a la provisión de servicios ecosistémicos y a la conservación de la biodiversidad. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar el arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo mediante la realización de un inventario forestal y el análisis de índices ecológicos. Se censaron 132 individuos pertenecientes a 10 especies arbóreas, todas ellas introducidas, sin presencia de especies nativas. Esta situación refleja una marcada alteración en la composición florística, lo cual podría afectar negativamente la fauna local y la funcionalidad ecológica del ecosistema urbano. Se calcularon los índices de Pielou (0,52), Berger-Parker (0,36) y Menhinick (0,84), los cuales revelan una equidad moderada, alta dominancia de especies como *Olea europaea* y baja diversidad específica, respectivamente. El índice foráneo alcanzó un 100%, indicando ausencia total de especies nativas, mientras que los índices de similitud de Sorensen (46,15%) y Jaccard (30%) mostraron baja homogeneidad en la distribución de especies entre distintas áreas verdes del cantón. Estos resultados sugieren un manejo arbóreo desequilibrado, con implicaciones importantes para la resiliencia del ecosistema urbano y su capacidad de adaptación ante el cambio climático. Se concluye que existe una necesidad urgente de diversificar el arbolado urbano incorporando especies nativas adaptadas a las condiciones locales. Esto permitiría mejorar la conectividad ecológica, fortalecer el soporte a la fauna local y promover un equilibrio funcional en los espacios verdes urbanos.

Palabras clave: Biodiversidad, Especies introducidas, Índices ecológicos, Servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

Urban trees play a key role in the ecological sustainability of cities, as they contribute to the provision of ecosystem services and the conservation of biodiversity. This study aimed to characterize the tree community in the green areas of Pedro Carbo Canton through a forest inventory and the analysis of ecological indices. A total of 132 individuals belonging to 10 tree species were recorded, all of which were introduced, with no presence of native species. This situation reflects a significant alteration in floristic composition, which could negatively impact local fauna and the ecological functionality of the urban ecosystem. The Pielou (0.52), Berger-Parker (0.36), and Menhinick (0.84) indices were calculated, revealing moderate evenness, high dominance of species such as *Olea europaea*, and low species diversity, respectively. The foreign index reached 100%, indicating a total absence of native species, while the Sorensen (46.15%) and Jaccard (30%) similarity indices showed low homogeneity in species distribution across different green areas in the canton. These results suggest an imbalanced tree management strategy, with significant implications for the resilience of the urban ecosystem and its ability to adapt to climate change. It is concluded that there is an urgent need to diversify urban tree populations by incorporating native species adapted to local conditions. This would improve ecological connectivity, enhance support for local fauna, and promote a functional balance in urban green spaces.

Keywords: Biodiversity, Introduced species, Ecological indices, Ecosystem services.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

Las áreas verdes urbanas desempeñan un papel fundamental en la regulación ecológica y en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para la calidad de vida de los habitantes. Sin embargo, la composición arbórea de estos espacios puede afectar su funcionalidad ecológica, especialmente cuando predominan especies introducidas en lugar de especies nativas, el inventario arbóreo del cantón Pedro Carbo reveló que el 100% de las especies registradas son introducidas, sin presencia de flora autóctona, lo que podría generar impactos negativos en la biodiversidad local y en el equilibrio ecológico del ecosistema urbano

Diversos estudios han evidenciado que la ausencia de especies nativas en el arbolado urbano puede comprometer su capacidad para sustentar la fauna local, afectando particularmente a aves e insectos polinizadores. Un análisis realizado en Medellín, Colombia, consideró que la dominancia de especies introducidas en la vegetación urbana reduce la biodiversidad, investigaciones recientes han demostrado que los árboles no nativos en zonas urbanas pueden alojar significativamente menos invertebrados en comparación con las especies nativas, lo que repercute en la funcionalidad ecológica de estos espacios y agrava la fragmentación del hábitat para diversas especies (Jensen et al. 2021).

Desde el punto de vista de la regulación climática, si bien algunas especies introducidas pueden contribuir a la reducción de la temperatura y mejorar la humedad relativa del aire, su falta de adaptación a las condiciones locales puede limitar su efectividad a largo plazo (Ivanko et al. 2024).

Por otro lado, la competencia con especies autóctonas es un factor que debe considerarse, ya que estudios han indicado que la proliferación de especies introducidas puede desplazar a la flora nativa y alterar las interacciones ecológicas clave. Investigaciones en Brasil han demostrado que la alta

riqueza de árboles exóticos en espacios urbanos aumenta los riesgos de invasión biológica y compromete la reproducción de especies nativas, lo que puede afectar negativamente la biodiversidad y el equilibrio del ecosistema (Silva et al. 2020).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar el arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo mediante la realización de un inventario forestal y el análisis de índices ecológicos. Los resultados servirán como base para futuras estrategias de manejo y planificación ambiental, con el fin de promover una mayor diversidad arbórea y la inclusión de especies nativas para mejorar la sostenibilidad ecológica de las áreas verdes del cantón.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en el cantón Isidro Ayora tomando en cuenta las áreas verdes de la ciudad, Isidro Ayora está localizado al noroeste de la provincia del Guayas, posee una extensión de 939,70 km² (93.969, 02 ha) que representan el 5,48 % del área urbana total, y tiene una población de 43.436 habitantes, de los cuales 20.220 residen en el área urbana y 23.216 en el área rural, según lo determina la Comisión Nacional de Límites Internos (CONALI). Su territorio se encuentra situado en sentido Sur-Oeste por la cordillera Chongón Colonche y la cordillera de Paján (PDOT Pedro Carbo, 2011).

Metodología

Se realizó un censo arbóreo en las áreas verdes de la zona urbana del cantón Pedro Carbo. Se considero las variables dendrométricas como diámetro normal con la utilización de una cinta diamétrica; altura total con hipsómetro de Suunto.

Determinación de los índices de equidad de Pielou, Berger-Parker, Menhinick, Foráneo, Similitud de Sorensen y Jaccard del arbolado de las áreas verdes.

Se definió a través de la Ecuación (1), en base a los criterios propuestos por Valdez et al. (2018) quienes aseguran que se midió la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que uno corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

$$E = \frac{H'}{\ln H'} \quad (1)$$

Donde:

E = Índice de equidad de Pielou

H' = Índice de Shannon

LnH' = Logaritmo natural de H'

El índice de Berger-Parker se trató de una evaluación de la dominancia y expresa la importancia proporcional de la especie más abundante, con un rango de valores entre 0 y 1. Un valor representa la dominancia absoluta de una sola especie. Por otro lado, el inverso de este índice (1/d) expresa que un aumento en su valor está asociado con un incremento en la diversidad y una disminución en la dominancia, según lo señalado por (Ortiz y Luna, 2019). Se expresó con la siguiente Ecuación (2):

$$\frac{\text{Frecuencia de especies dominantes } N_{max}}{\text{Número total de individuos } N}$$

Donde:

N_{max} = Frecuencia de especies dominantes

N = Es el número total de individuos

El índice de Menhinick se evaluó la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, al aumentar el tamaño de la muestra, aplicando la Ecuación (3) citada por Guerrero et al. (2020).

$$D_{mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (3)$$

Donde:

S = Número total de especies presentes

√N = Número total de individuos observados

El porcentaje del índice foráneo para determinar las especies introducidas con relación a las especies nativas, se lo determino en referencia a la ecuación que planteo, se utilizó a través de la Ecuación (4) mediante el estudio de Morales et al. (2023) en su estudio realizado en Texcoco, México.

$$Sa = \left(\frac{S_{nn}}{(S_{nn} + S_n)} \right) * 100 \quad (4)$$

Donde:

Sa = Índice Foráneo

S_{nn} = Número de especies no nativas

S_n = Número de especies nativas

Se realizó un análisis de conglomerado jerárquico a partir de los índices de similitud de Sorensen y Jaccard, lo cual permitió la clasificación de las parcelas por la regeneración natural, según las Ecuaciones (5) y (6) mencionada por Guerrero et al. (2020).

$$K = \frac{2c}{a + b} * 100 \quad (5)$$

$$J = \frac{c}{a + b - c} * 100 \quad (6)$$

Donde:

K = Índice de Sorensen

J = 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 unidad B

c = Número de especies comunes en ambas comunidades

El inventario revela que en el cantón Pedro Carbo hay 10 especies arbóreas identificadas, con un total de 132 árboles registrados. Todas las especies listadas son introducidas, lo que indica una ausencia de especies nativas en las áreas evaluadas.

Resultados

Inventario del arbolado del cantón Pedro Carbo

Tabla 1.

Especies arbóreas forestales identificadas en las áreas verdes

N.º	Nombre científico	Nombre común	Familia	Origen	Total de árboles
1	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Anacardiaceae	Introducida	7
2	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	Fabaceae	Introducida	8
3	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Neem	Meliaceae	Introducida	5
4	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Acacia roja	Caesalpiniaceae	Introducida	1
5	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don, 1822	Acacia morada	Bignoniaceae	Introducida	1
6	<i>Euterpe oleracea</i> Mart, 1824	Palma manaca	Arecaceae	Introducida	39
7	<i>Acrocomia aculeata</i> . (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Palmera de corozo	Arecaceae	Introducida	8
8	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud.	Palmera fénix	Arecaceae	Introducida	12
9	<i>Olea europaea</i> L., 1753	Olivo negro	Oleaceae	Introducida	50
10	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Clavellina	Fabaceae	Introducida	1
Total			7		132

Índice de equidad de Pielou del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo

Este índice presenta un valor de 0,52, lo que indica una distribución moderadamente uniforme entre las especies arbóreas. Sin

embargo, la marcada dominancia de algunas especies, como *Olea europaea* L., 1753 y *Euterpe oleracea* Mart, 1824, sugiere un cierto grado de desequilibrio en la composición del arbolado.

Tabla 2.

Determinación del índice de equidad de Pielou

Índice de Equidad de Pielou	
Número total de especies	10
Índice de Shannon	1,73
LN2 (S)	3,32
Total	0,52

Índice de Berger- Parker del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo

Este índice nos indica que una sola especie *Olea europaea* L., 1753 representa el 36% de la población arbórea total, indicando un alto grado de dominancia.

Tabla 3.

Determinación del índice de Berger-Parker

Índice de Beger-Parker	
Número de individuos en la especie más abundante (Nmax)	51
Número total de individuos (N)	141
Total	0,36

Índice de Menhinick, del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo

Este índice mide la riqueza específica en relación con el número total de individuos y refleja una baja diversidad 0,84 en comparación con áreas con mayor variabilidad de especies.

Tabla 4.

Determinación del índice de Menhinick

Índice de Menhinick	
Número total de especies (S)	10
Número total de individuos	11,87
Total	0,84

Índice foráneo del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo

El 100% de las especies arbóreas registradas son introducidas, lo que evidencia la ausencia total de especies nativas. Esto

puede generar impactos ecológicos negativos, como menor soporte para fauna local, menor adaptación climática y posibles problemas de competencia con especies autóctonas.

Tabla 5.

Determinación del índice de Foráneo

N.º	Nombre científico	No nativas	Nativas
1	<i>Mangifera indica</i> L.	1	
2	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	1	
3	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	1	
4	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	
5	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don, 1822	1	
6	<i>Euterpe oleracea</i> Mart, 1824	1	
7	<i>Acrocomia aculeata</i> . (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1	
8	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud.	1	
9	<i>Olea europaea</i> L., 1753	1	
10	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	
Total		10	
Porcentaje (%)		100,00	

Índice de similitud de Sorensen y Jaccard arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo

Se evaluó la similitud del arbolado en distintas áreas mediante los índices de Sorensen y Jaccard. El Índice de Sorensen alcanzó un

46,15%, mientras que el Índice de Jaccard registró un 30%, lo que evidencia una baja similitud entre los sitios evaluados. Esto sugiere que la distribución de especies no es homogénea y varía significativamente entre parques, plazas y comunidades.

Tabla 6.

Determinación del índice de Sorensen y Jaccard

N.º	Nombre científico	Comunidad	Comunidad	Comunidad
		A	B	C
1	<i>Mangifera indica</i> L.	1	0	0
2	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	1	0	0
3	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	1	1	1
4	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	0	0
5	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don, 1822	1	0	0
6	<i>Euterpe oleracea</i> Mart, 1824	1	0	0
7	<i>Acrocomia aculeata</i> . (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1	0	0
8	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud.	1	1	1
9	<i>Olea europaea</i> L., 1753	1	1	1
10	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0	0
Total		10	3	3
Índice de Sorensen (%)				46,15
Índice de Jaccard (%)				30

Discusión

El inventario realizado en Pedro Carbo identificó 10 especies arbóreas, todas ellas introducidas, sin presencia de especies nativas. Este patrón es consistente con resultados en otras regiones urbanas de Ecuador. por lo que difiere con el estudio realizado por Cabrera et al. (2024) en el cantón Sucre, Manabí donde se observó que el arbolado urbano está compuesto principalmente por especies introducidas.

El índice de Equidad de Pielou indica una distribución moderadamente uniforme de las especies arbóreas en Pedro Carbo. Sin embargo, la dominancia de especies como *Olea europaea* y *Euterpe oleracea* sugiere un cierto grado de desequilibrio por lo que

este estudio tiene una similitud con el estudio de Renjifo y Mieles (2024) realizado en Quindé, donde también reportaron una equidad moderada, destacando la importancia de promover una mayor diversidad para evitar la dominancia de pocas especies.

El índice de Berger-Parker refleja que una sola especie representa el 36% de la población arbórea total, indicando un alto grado de dominancia. En comparación con la investigación de Renjifo y Mieles (2024), donde reportó 37% en las áreas verdes de Quindé, esto ha mostrado que la dominancia de especies introducidas puede reducir la resiliencia de los ecosistemas urbanos frente a perturbaciones.

El índice de Menhinick nos indica la riqueza específica en relación con el número total de individuos y refleja una baja diversidad 0,84 en comparación con áreas con mayor variabilidad de especies, este estudio tiene cierta similitud con el estudio de Cué et al. (2020) realizado en dos campus de la Universidad Técnica del Norte donde el índice de Menhinick alcanzó 0,93.

Los índices de Sorensen reportó 46,15% e índice de Jaccard indicó 30% estos valores indican una baja similitud en la composición de especies entre las áreas evaluadas en Pedro Carbo, sugiriendo una distribución no homogénea de las especies arbóreas, lo que concuerda con el estudio de Cué et al. (2020) que han encontrado patrones similares, donde la variabilidad en la composición de especies entre diferentes áreas urbanas puede deberse a factores como la planificación urbana y las preferencias estéticas locales.

El índice Foráneo nos indica la ausencia total de especies nativas en el arbolado urbano de Pedro Carbo el 100% de las especies arbóreas son introducidas, esto es preocupante porque especialmente las especies invasoras pueden desplazar a las nativas, alterando la estructura y composición de los ecosistemas y reducir la biodiversidad local. Esto difiere con el estudio de Cali y Cabrera. (2024) en el cantón Isidro Ayora donde muestra una predominancia de especies introducidas con 72,73%, lo que refleja una marcada dominancia en la composición de especies.

Conclusiones

Se observó una baja diversidad arbórea, con la identificación de únicamente 10 especies, entre las cuales destaca una fuerte dominancia de unas pocas especies. Asimismo, se evidenció un desequilibrio en la equidad de especies, siendo *Olea europaea* una de las que presenta mayor predominancia dentro de la población arbórea.

Los índices de similitud entre áreas evaluadas resultaron bajos, lo que indica una distribución heterogénea de las especies.

Además, se identificó la ausencia total de especies nativas, ya que todas las especies presentes son introducidas, lo cual podría tener efectos negativos sobre la biodiversidad y la resiliencia ecológica del ecosistema.

Estos resultados resaltan la necesidad de fomentar la incorporación de especies nativas en la planificación y manejo de áreas verdes del cantón Pedro Carbo, con el fin de fortalecer la biodiversidad local y promover un mayor equilibrio ecológico.

Contribuciones de Autores

Cali, V. Recolecto los datos de campo, preparó la interpretación y discusión de los resultados. Indacochea, B. Revisó la información de los datos y verificó los resultados. Pardo, P. elaboro el manuscrito en el formato de la revista y elaboró las tablas. Briones, G. Revisó la versión final del manuscrito, revisó las citas bibliográficas en el desarrollo del manuscrito y la bibliografía. Cabrera C. Concibió la idea metodológica, elaboro el resumen, abstract, palabras claves y conclusiones para manuscrito.

Esta investigación es producto de un proyecto de investigación modalidad titulación de la carrera de Ingeniería Forestal del año 2022.

Bibliografía

- Cabrera Verdesoto, C. A., Bermúdez Chica, J. F., Mero Jalca, O. F., García Álava, J. A., y Cali Ligua, V. L. (2024). Áreas verdes y arbolado urbano existente en el cantón sucre, Manabí, Ecuador. *Ciencia Y Tecnología*, 17(2), 40–46. <https://doi.org/10.18779/cyt.v17i2.595>
- Cali Ligua, V. L. y Cabrera Verdesoto, C. A. (2024). Composición, estructura y diversidad del arbolado urbano del Cantón Isidro Ayora, Guayas, Ecuador. *Revista De Investigación Talentos*, 11(2), 17-31. <https://doi.org/10.33789/talentos.11.2.200>
- Cue García, J. L., Chagna Ávila, E. J., Palacios Cuenca, W. A. y Carrión Burgos, A. M. (2020). Biodiversidad del componente forestal en dos campus de la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. *La Técnica. Revista De Las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, 10(2), 09–28. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i24.2360

- Guerrero Rubio, J. P., Tasambay Salazar, A., Cofre Santos, F., Jácome Segovia, C. S., Lozano-Torres, Valverde Lara, C. R. y Jiménez Rojas, Y. (2020). Evaluación y restauración ecológica "Lisan Wasi" comunidad San Pedro, parroquia Tarquí, Cantón Pastaza. *Revista Ciencia. y Tecnología*, 13(1), 17-25.
<https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/344/396>
- Ivanko, I. A, Kabar, A. M, Holoborodko, K. K. y Didur, O. O. (2024). Efectos microclimáticos de las plantaciones de árboles introducidos en entornos urbanos. *Ecología y Noosferología*, 35 (1), 22-27. <https://doi.org/10.15421/032403>
- Jensen, J. Jayousi, S. Von Post, M. Isaksson, C. y Persson, A. (2021). Efectos contrastantes del origen de los árboles y la urbanización sobre la abundancia de invertebrados y la fenología de los árboles. *Aplicaciones ecológicas. Volumen 32*, Número 2 <https://doi.org/10.1002/eap.2491>
- Morales-Gallegos, L. M., Martínez-Trinidad, T., Hernández-De la Rosa, P., Gómez-Guerrero, A., Alvarado-Rosales, D. y Saavedra-Romero, L. D. L. (2023). Diversidad, estructura y salud del arbolado en áreas verdes de la ciudad de Texcoco, México. *Bosque (Valdivia)*, 44(2), 401-414. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-92002023000200401>
- Ortiz, N. L. y Luna, C. V. (2019). Diversidad e indicadores de vegetación del arbolado urbano en la ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina. *Agronomía & Ambiente*, 39(2). <http://agronomia-yambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/97>
- PDOT Pedro Carbo, G. (2011). Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pedro Carbo. 1–353. <http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>
- Renjifo Yáñez, A. J. y Mieles Giler, J. W. (2024). Identificación de la composición ecológica del arbolado urbano de las áreas verdes de Quinindé, Esmeraldas, Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(7), 465–484. <https://doi.org/10.59169/pentacencias.v6i7.1353>
- Silva, J. De Oliveira, M. Oliveira, W. Borges, L. Cruz-Neto, O. y López, A. (2020). Alta riqueza de árboles exóticos en espacios verdes urbanos tropicales: sistemas reproductivos, fructificación y riesgos asociados a las especies nativas. *Urban Forestry & Urban Greening Volume 50*. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126659>
- Valdez Marroquín, C. G., Guzmán, M. A., Valdés, A., Forougbakhch, R., Alvarado, M. A. y Rocha, A. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1674–1682. <https://doi.org/10.15517/rbt.v66i4.32135>

Cómo citar: Cali Ligua, V. L., Indacochea Ganchozo, B. S., Pardo Reyes, P. E., Briones Anchundia, G. S., & Cabrera Verdesoto, C. A. (2025). Caracterización del arbolado de las áreas verdes del cantón Pedro Carbo mediante inventario forestal e índices ecológicos. *Agrosilvicultura Y Medioambiente*, 3(1), 53–61. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v3.n1.2025.53-61>