



ISSN: 2595-1661

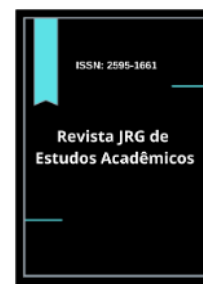
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portal.periodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Arbolado patrimonial urbano, memoria territorial y resiliencia climática: un estudio socioforestal para el desarrollo regenerativo en Ibarra, Ecuador

Urban heritage arborescence, territorial memory, and climate resilience: A socio-forestry study for regenerative development in Ibarra, Ecuador

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2859

ARK: 57118/JRG.v9i20.2859

Recebido: 06/01/2026 | Aceito: 18/01/2026 | Publicado on-line: 20/01/2026

Carvajal-Benavides, José Gabriel

<https://orcid.org/0000-0001-9920-4991>
Universidad Técnica del Norte; Ecuador, Ibarra
E-mail: jgcarvajalb@utn.edu.ec

Ponce Montenegro, José Daniel

<https://orcid.org/0009-0001-1805-9110>
Colegio de Ingenieros Forestales de Imbabura, Ecuador, Ibarra
E-mail: josea19991@hotmail.com

Paredes-Rodríguez, Hugo Orlando

<https://orcid.org/0000-0002-5880-1607>
Universidad Técnica del Norte; Ecuador, Ibarra
E-mail: hoparedes@utn.edu.ec

Garrido Aguilar, Lenin Fernando

<https://orcid.org/0000-0001-6420-7957>
Colegio de Ingenieros Forestales de Imbabura, Ecuador, Ibarra
E-mail: leningarrido.lg@gmail.com

Alemán-Chamorro, Yajaira Elizabeth

<https://orcid.org/0009-0009-4535-747X>
Universidad Técnica del Norte; Ecuador, Ibarra
E-mail: yealemanc@utn.edu.ec

Colimba, Joel Josafat

<https://orcid.org/0009-0005-5046-4641>
Universidad Técnica del Norte; Ecuador, Ibarra
E-mail: jjcolimbap@utn.edu.ec

Valencia Valenzuela, Xavier Germán

<https://orcid.org/0000-0002-3209-9581>
Colegio de Ingenieros Forestales de Imbabura, Ecuador, Ibarra
E-mail: xavierger@hotmail.com



Resumen

La investigación identificó potenciales árboles patrimoniales en la parroquia urbana El Sagrario, del cantón Ibarra, mediante un enfoque integral que combinó criterios ecológicos, dasométricos y socioculturales. Se realizó un censo forestal de 220 individuos en tres parques estratégicos, registrándose 37 especies distribuidas en 21 familias botánicas. La composición de especies reveló un 64,86% de taxones exóticos y 35,14% nativos, con 21 especies clasificadas como muy infrecuentes, escasas o raras. Se identificaron 27 especies en estado de madurez, muchas superando los 100 años de antigüedad.

La evaluación aplicó seis criterios técnicos: origen de la especie, rareza en la zona, belleza escénica, edad estimada, notables dimensiones (altura y diámetro a la altura del pecho) e importancia sociocultural. Los resultados finales determinaron 10 especies patrimoniales que cumplen mayoritariamente los estándares establecidos. Las especies emergentes fueron *Ochroma pyramidale* (ceibo) y *Parajubaea cocoides*, reconocidas como nodos socioecológicos estratégicos vinculados a la memoria urbana local, en particular con la reconstrucción posterremoto de 1868. Otras especies patrimoniales incluyen *Jacaranda mimosifolia*, *Magnolia grandiflora*, *Cedrela montana*, *Spathodea campanulata*, *Sapindus saponaria*, *Phoenix canariensis* y *Cupressus macrocarpa*. La percepción ciudadana fue determinante: el 99% de los 96 encuestados consideró importante la protección de árboles patrimoniales, fundamentalmente por su valor histórico-cultural (53,68%) y como íconos naturales intergeneracionales (18,94%). Este estudio constituye la base técnico-conceptual para transitar hacia una gestión urbana regenerativa que reconozca los árboles patrimoniales como infraestructuras verdes vivas, catalizadoras de biodiversidad, identidad territorial y resiliencia climática.

Palabras clave: Patrimonio natural urbano, Arbolado monumental, Valoración socioecológica, Infraestructura verde urbana, Gobernanza territorial regenerativa

Abstract

*This research identified potential monumental trees in the urban parish of El Sagrario, Ibarra canton, through an integrated approach that combined ecological, dasometric, and sociocultural criteria. A forest inventory was conducted on 220 individual specimens across three strategic parks, registering 37 species distributed within 21 botanical families. Species composition revealed 64.86% of exotic taxa and 35.14% native taxa, with 21 species classified as very infrequent, scarce, or rare. Twenty-seven species were identified in a mature developmental stage, many exceeding 100 years of age. The evaluation applied six technical criteria: species origin, local rarity status, scenic beauty, estimated age, notable structural dimensions (total height and diameter at breast height), and sociocultural significance. Final results identified 10 monumental tree species that predominantly meet established standards. Emergent species were *Ochroma pyramidale* (kapok tree) and *Parajubaea cocoides*, recognized as strategic socio-ecological nodes linked to local urban memory, particularly associated with post-earthquake reconstruction following the 1868 seismic event. Other heritage tree species include *Jacaranda mimosifolia*, *Magnolia grandiflora*, *Cedrela montana*, *Spathodea campanulata*, *Sapindus saponaria*, *Phoenix canariensis*, and *Cupressus macrocarpa*. Citizen perception was determinant: 99% of the 96 surveyed respondents considered heritage tree protection important, fundamentally due to their historical-cultural value (53.68%) and as intergenerational natural icons (18.94%). This study constitutes the technical-conceptual foundation for transitioning toward regenerative urban management that recognizes heritage trees as living green infrastructure, catalysts for biodiversity, territorial identity, and climate resilience.*

Keywords: Urban natural heritage, Monumental trees, Socio-ecological assessment, Urban green infrastructure, Regenerative territorial governance

1. Introducción

En el contexto urbano contemporáneo, el arbolado trasciende su función ornamental a ecológica, configurándose como un componente clave del patrimonio natural de las ciudades. En este sentido, “el arbolado urbano constituye un patrimonio natural de alto valor ecológico, social y cultural, ya que integra funciones ambientales esenciales con procesos históricos y simbólicos que fortalecen la identidad territorial y la relación sociedad–naturaleza en los contextos urbanos” (Garrido Aguilar et al., 2023). Esta condición patrimonial se ve reforzada cuando los árboles adquieren significados colectivos, pues “los árboles urbanos no solo cumplen funciones ambientales, sino que también representan elementos de memoria, identidad y arraigo social, convirtiéndose en referentes simbólicos del paisaje y de la historia local” (Carvajal-Benavides et al., 2023). Bajo esta perspectiva, la identificación de árboles patrimoniales en el cantón Ibarra requiere integrar criterios ecológicos, dasométricos y socioculturales, reconociendo al arbolado urbano como un elemento vivo que articula naturaleza, cultura y territorio.

Los árboles constituyen el componente vivo más relevante del paisaje urbano y desempeñan un papel estructural en la calidad ambiental de las ciudades. La densidad, diversidad y distribución del arbolado urbano influyen directamente en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales, tales como la mejora de la calidad del aire mediante la fijación de carbono y liberación de oxígeno, la regulación microclimática, la mitigación del ruido, la retención de material particulado y la protección frente a la radiación solar directa. Asimismo, los árboles son elementos clave en el diseño y la ordenación territorial urbana, al permitir la delimitación de espacios, la estructuración del paisaje y la preservación de lugares de alto valor simbólico e histórico, como parques tradicionales y ejes urbanos consolidados (Polo et al., 2017).

En este contexto, los árboles catalogados como patrimoniales adquieren una relevancia singular, al ser reconocidos como bienes naturales protegidos cuya conservación implica restricciones explícitas frente a su tala, mutilación o destrucción, salvo en situaciones de riesgo inminente para la población o la infraestructura urbana. Esta condición jurídica y técnica refuerza su valor como componentes estratégicos del patrimonio natural urbano y como elementos irremplazables dentro de los sistemas socioecológicos de las ciudades (Polo et al., 2017).

El concepto de patrimonio natural encuentra su sustento en la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, promovida por la UNESCO en 1972, donde se define al patrimonio como el legado cultural y natural heredado del pasado, vivido en el presente y transmitido a las futuras generaciones, destacando su valor universal para la humanidad. En el mismo marco conceptual, se establece que los árboles patrimoniales se distinguen por una o varias características de carácter biológico, paisajístico, histórico, cultural o social y que, tras cumplir procedimientos técnicos y administrativos específicos, pueden ser formalmente declarados y catalogados como tales.

Las primeras inscripciones en la Lista del Patrimonio Mundial se realizaron en 1978, incluyendo sitios naturales emblemáticos como el Parque Nacional Yellowstone (Estados Unidos), las Islas Galápagos (Ecuador), la Zona de Conservación de Tanzania y el Parque Nacional del Gran Cañón del Colorado. Desde entonces, el incremento progresivo de sitios inscritos ha exigido una aplicación cada vez más rigurosa de los criterios de evaluación del valor universal excepcional, así como de los principios de autenticidad e integridad, fortaleciendo los marcos técnicos y normativos para la protección del patrimonio natural (Hernández, 2011).

Durante la última década, numerosos países, regiones y ciudades han impulsado iniciativas orientadas al reconocimiento y protección de árboles patrimoniales, definidos como aquellos individuos arbóreos con valor excepcional por su edad, singularidad, dimensiones notables, belleza escénica o relevancia cultural, histórica, botánica y ecológica. Los árboles longevos representan, además, un valioso reservorio genético y un registro biológico vivo de los cambios climáticos ocurridos a lo largo de extensos períodos temporales, lo que refuerza su importancia científica y estratégica para la conservación de la biodiversidad (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, 2019).

El interés por los árboles con características excepcionales ha sido ampliamente documentado a nivel internacional, debido a que estos individuos concentran valores patrimoniales múltiples - artísticos, culturales, recreativos, comerciales y ecosistémicos - reconocidos tanto por la comunidad científica como por la sociedad en general (Gutiérrez, 2016). En países como Chile y España se han desarrollado marcos legislativos específicos para su protección, mientras que diversas investigaciones en la península Ibérica han priorizado la conservación de genotipos arbóreos antiguos, particularmente aquellos pertenecientes a especies amenazadas o con distribución restringida (Zapponi et al., 2017; Villota, 2018). La preservación de estos ejemplares responde no solo a su valor patrimonial, sino también a los servicios ambientales que prestan y a su contribución al equilibrio ecológico urbano (Gutiérrez, 2016).

Experiencias internacionales refuerzan esta tendencia. En Singapur, la identificación y protección de árboles patrimoniales se institucionalizó mediante el *Heritage Tree Scheme* adoptado en 2001, una iniciativa nacional que promueve la conservación de árboles excepcionales independientemente de su localización en áreas protegidas, abarcando tanto entornos rurales como urbanos (FAO & PNUMA, 2020). De manera similar, en Italia, la legislación nacional promulgada en 2014 estableció un inventario oficial de árboles monumentales - individuales o en conjunto - reconocidos como “monumentos verdes” por su tamaño, edad, morfología, singularidad, valor histórico, cultural y religioso, así como por su función como hábitat para la fauna. En este marco, las regiones, provincias autónomas y municipios asumen la responsabilidad de la recopilación y gestión de la información, bajo la coordinación del Ministerio de Políticas Agrícolas, Alimentarias y Forestales (MIPAAF, 2017; MIPAAF, 2019).

Desde una perspectiva contemporánea en Ciencias Ambientales e Ingeniería Forestal, estos enfoques evidencian la necesidad de integrar la valoración del arbolado patrimonial dentro de modelos de gestión urbana regenerativa, donde los árboles no solo se conserven como relictos del pasado, sino que se reconozcan como infraestructuras verdes vivas, fundamentales para la resiliencia climática, la sostenibilidad territorial y el bienestar socioecológico de las ciudades.

2. Metodología

La investigación tuvo un enfoque mixto ya que contiene variables de carácter cuantitativo numérico y variables cualitativas en base a ciertas características y cualidades de los individuos a estudiar. El objetivo de la investigación es aplicado, ya que se toma en cuenta un marco teórico para poder resolver nuestro problema. El alcance es descriptivo y se toma un diseño no experimental porque se va a estudiar en un contexto natural, sin la necesidad de manipular variables. Por el tiempo, el estudio se clasifica como sincrónico, ya que se estudiará las variables simultáneamente en un momento dado y en el campo, puesto que nuestras variables a estudiar se encuentran en el sector urbano del cantón Ibarra.

Universo-Población: Para el análisis de los componentes ecológicos se definió el universo considerando el número de árboles total de los diferentes parques, quedando como población objetivo los que se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. *Ubicación del área de estudio*

Parque	Calles principales	Calles secundarias
Parque Pedro Moncayo	Calle Simón Bolívar y calle Antonio José de Sucre	Calle Juan José Flores y calle García Moreno
Parque La Merced	Calle Sánchez y Cifuentes y calle José Joaquín Olmedo	Calle Juan José Flores y calle García Moreno
Parque Boyacá	Calle Simón Bolívar y Av. Víctor Manuel Peñaherrera	Calle Rafael Troya

Tamaño de la muestra Censo forestal

Para la implementación del censo forestal se contabilizaron a todos árboles presentes en la población objetiva del estudio, mediante el trabajo en campo. Se determinó la ubicación o localización del arbolado tomando en cuenta la asignación, la fecha y la especie, además se determinó las características dasométricas individuales de cada árbol (altura total en metros y DAP).

Instrumentos para toma de información

Parte de la información preliminar para la investigación se obtuvo a partir de encuestas y entrevistas dirigidas a personas que habitan en el casco urbano del cantón, preferentemente en la parroquia de El Sagrario, donde se va a realizar la investigación. La encuesta fue utilizada para determinar la importancia sociocultural y la opinión social de las personas con respecto a las especies, mientras que la entrevista se implementó para complementar y dar más valor al criterio social.

Toma de datos: Luego de realizar el inventario total de los árboles en la población objetivo del estudio y obtener los datos necesarios de cada individuo se determinó algunos criterios técnicos, ecológicos y socioculturales que permitieron la preselección de potenciales árboles patrimoniales.

Se aplicó una metodología adaptada en referencia a la metodología del Distrito Metropolitano de Quito (2006), la cual implementó una serie de criterios que permitieron valorar mediante una calificación a toda la población de estudio. En este caso los criterios que se plantearon van en base a varios factores que nos permitieron una valoración rápida de cada árbol.

Criterios de clasificación: Se valoró seis criterios para la selección de potenciales árboles patrimoniales, en la población objetivo. Para todos los criterios, se tomará en cuenta árboles o palmas que se encontraron en el desarrollo del censo forestal.

- Origen de la especie: Se determinó el origen de cada árbol, valorando en base a un rango de calificación, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. *Criterio 1: Origen de la especie*

Rango de calificación	Puntuación	Condición
Exótico	0,5	Son especies propias de otros lugares del mundo y que han sido introducidas principalmente por incidencia humana tanto de manera voluntaria o accidental.
Nativo	1	Las especies nativas corresponden a aquellas que viven de forma natural, que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención humana.
Endémico	2	Las especies endémicas son aquellas que habitan de manera natural en un solo espacio determinado, esto puede ser en un continente, un país, una isla o zona en particular y también en una región con límites administrativos o biogeográficos.

- Rareza en la zona de estudio: Una especie rara es un organismo que es muy infrecuente o escaso. Para este criterio se tomó en cuenta especies raras concentradas en pequeñas áreas o con un reducido número de individuos conocidos o en hábitats muy estrictos y/o limitados, se evaluó a base a tres criterios, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. *Criterio 2: Rareza de la especie*

Rango de calificación	Puntuación	Condición
Común	0,5	Es aquel que se encuentra de manera abundante en el entorno y/o que no está en ninguna categoría de amenaza. Pude incluir especies nativas o introducidas.
Poco común	1	Es aquel individuo que no abunda en el entorno próximo pero que es fácil encontrar en otras zonas. Puede incluir todas las especies introducidas, nativas y endémicas.
Rara	2	Es un individuo que requiere una búsqueda intensiva para ser encontrado, ya sea en algún inventario forestal o en bibliografía.

- Belleza escénica o forma poco habitual del árbol: Los individuos que en condiciones normales crecen de una manera determinada, por condiciones especiales tienen formas extrañas o curiosas y se evaluó en base a dos criterios como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Criterio 3: Belleza escénica o forma poco habitual del árbol

<i>Rango de calificación</i>	<i>de</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Condición</i>
Condiciones normales		0	No resalta en el entorno
Formas extrañas o curiosas		1	Resalta en el entorno o es referencia del lugar

- **Edad del árbol:** En este caso se toma una edad estimada de cada individuo porque no tenemos un dato exacto que nos defina la edad. Hay que tomar en cuenta que se tiene una información preliminar por parte del Municipio de Ibarra, donde se obtiene la edad estimada de los árboles que habitan en el casco urbano, es por eso que se ayudó de estimaciones con reseñas históricas y averiguaciones en la zona de estudio por medio de la encuesta. Se estableció un rango de calificación con respecto a la edad del árbol como se describe en la Tabla 5.

Tabla 5. Criterio 4: Edad aproximada del individuo

<i>Rango de calificación</i>	<i>de</i>	<i>(Años)</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Condición</i>
Juventud		< 15	0	Prioridad de crecimiento en altura, diámetro y follaje.
Adulthood		> 20	1	El árbol que cumple su fenología y no mantiene su vigor.
Madurez		> 40	2	Período de la vida del individuo arbóreo en que se ha alcanzado la plenitud vital (floración) y aún no se ha llegado a la vejez.

- **Notables dimensiones:** Se trata de dos subcomponentes que tengan dimensiones destacables, con relación a la mayoría de los individuos de su misma especie, tomando en cuenta la altura (m), el diámetro a la altura al pecho del tronco (m).

Tabla 6. Criterio 5: Notables dimensiones

<i>Rango de calificación</i>	<i>de</i>	<i>Estructura del árbol (en relación a los árboles inventariados de su especie Conforme a base de datos Arbolado Urbano)</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Condición</i>		
				<i>Menor al promedio de la especie</i>	<i>Igual al promedio de la especie</i>	<i>Mayor al promedio de la especie</i>
Notables Dimensiones		Altura	Baja	0,5	0 - 0,5	0,5 - 1,33
			Media	1		
			Alta	2		
		DAP	Delgado	0,5		
		(Diámetro a la altura del pecho)	Mediano	1		
			Grueso	2		

Nota: Ninguna de las 2 medidas obtenidas (Altura total, DAP) supera las medidas promedio presentadas para la especie. No resalta en el entorno.

Dos medidas obtenidas del individuo están dentro de las medidas promedio presentadas para la especie.

- **Importancia sociocultural del árbol:** En este caso se implementó entrevistas y encuestas que nos ayudaron a definir una serie de opiniones. La entrevista se aplicó a los jefes departamentales conforme a la muestra determinada con el método bola de nieve, para poder dar mayor peso a la entrevista. Se tomó en cuenta los siguientes conceptos para poder dar un valor sociocultural a la especie.
 - **Histórico:** Representa características de una época, evento o lugar significativo histórico importante.
 - **Simbólico:** Existe una interrelación del árbol con la comunidad.
 - **Tradicional:** Asociado anécdotas, leyendas o manifestaciones culturales que rigen en torno al individuo arbóreo, ya sean de alcance geopolítico, local, regional o de impacto social.

Para este criterio se tomó en cuenta cuatro condiciones que nos permitieron dar una valoración a los árboles del área de estudio, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Criterio 6: Importancia sociocultural del árbol

<i>Rango de calificación</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Condición</i>
Bajo	0	No cumple ninguna de las siguientes condiciones
		1. Asociación destacada con el lugar
		2. Especie insignia local o regional
		3. Punto de referencia local
Medio	1	Reconocimiento de la ciudadanía
		Cumple con una o dos condicionantes:
		1. Asociación destacada con el lugar
		2. Especie insignia local o regional
Alto	2	3. Punto de referencia local
		4. Reconocimiento de la ciudadanía
		Cumple con tres o más condicionantes:
		1. Asociación destacada con el lugar
		2. Especie insignia local o nacional
		3. Reconocimiento por parte de la ciudadanía
		4. Punto de referencia local

Determinación del valor final: Luego de determinar cada uno de los criterios a todos los árboles censados, se procedió a realizar una sumatoria que permita la clasificación evaluando los potenciales árboles patrimoniales y los árboles monumentales o de interés social. El árbol candidato que obtuvo una calificación mayor de 9 a 12 puntos calificó como árbol patrimonial, mientras que el árbol candidato que obtuvo una calificación de 6 a 8 puntos pudo ser evaluado como monumental o de interés social, como se detalla en la Tabla 8.



Tabla 8. Promedio del valor final de los árboles candidatos

Árbol candidato	Calificación
Árbol patrimonial	9 a 12 puntos
Árbol monumental o de interés social	6 a 8 puntos

3. Resultados

Los resultados obtenidos evidencian que la valoración del arbolado urbano no puede limitarse a variables biofísicas o estructurales, sino que debe abordarse desde una visión integral. En concordancia con ello, se ha señalado que “la conservación del arbolado urbano debe abordarse desde un enfoque socioecológico, considerando no solo variables biofísicas y fitosanitarias, sino también la percepción ciudadana, la funcionalidad ecosistémica y el valor cultural de los individuos arbóreos” (Carvajal-Benavides et al., 2025). Esta aproximación resulta particularmente relevante en ciudades intermedias como Ibarra, donde la población reconoce que “la presencia del arbolado urbano influye directamente en la percepción de bienestar, belleza escénica y calidad de vida de la población, consolidándose como un componente clave para la sostenibilidad y la habitabilidad de las ciudades” (Valverde Armijos et al., 2023). En este marco, los árboles que cumplen simultáneamente criterios ecológicos y socioculturales pueden ser legitimados como árboles patrimoniales, fortaleciendo su protección y gestión a largo plazo.

Censo forestal

Se registró un total de 220 árboles, de los cuales se identificó 21 familias, 37 especies, siendo el parque Pedro Moncayo el lugar con mayor presencia de individuos con un total de 119 individuos, seguido del parque La Merced con 69 individuos y por último el parque Boyacá con 32 individuos. En este contexto, la identificación y conocimiento de las características dendrológicas de las especies resulta fundamental, ya que determina su potencial de integración en entornos urbanos, asegurando ciertas características como resistencia a plagas y enfermedades o adaptaciones climáticas, promoviendo ciudades más sostenibles y resilientes (Carvajal-Benavides *et al.*, 2025a).

Criterios de clasificación

- Origen de la especie

Se determinó dos de las tres categorías de origen de la especie, con la presencia del 64,86% de especies exóticas y del 35,14% de especies nativas, siendo ausente la categoría de endemismo, uno de los fenómenos causantes de la disminución de la flora endémica son los fenómenos que son ocasionados por la contaminación ambiental y la tala de árboles (Casquete, 2012., Domínguez, 2015 & Fernández, 2010).

Estos resultados presentan relación con Polo *et al.* (2017), donde a pesar de que existen especies que son exóticas pueden ser catalogadas como patrimoniales. Expone en sí que es una estrategia adicional para la valoración y protección de las especies por lo cual se reconoce la importancia ecológica. El origen de la especie será un indicador clave al final de la investigación donde los árboles que resulten finalistas serán reconocidos por su procedencia, el origen geográfico de un árbol también puede proporcionar información valiosa sobre su adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas (Aitken *et al.*, 2008). En cambio, Meddour *et al.* (2021), determinó 120 especies de árboles nativos, mientras que el 11% del total son árboles endémicos, analizando especies que de alguna manera son consideradas con alto valor patrimonial por su endemismo como por su distribución restringida. Sin embargo, en el estudio de análisis cualitativo y cuantitativo de árboles

urbanos de un barrio de Bauru, São Paulo, Brasil se determinó 24 familias, 44 especies; los cuales 18 especies se consideran nativas y 26 exóticas. Evidentemente la mayoría de las especies encontradas son exóticas y representan el 60,98% del total de las especies presentes (Borgini & Arruda, 2016). En el estudio de diagnóstico de la Situación del arbolado urbano de la ciudad de Guisa en Francia, existe 19 especies de árboles con 22 géneros y 16 familias, con un total de 305 individuos; con respecto al origen de las especies, se tiene que, el 63% son exóticas, es decir, provienen de diversos sitios del mundo (Sosa-López *et al.*, 2011). Cabe mencionar que en cuatro investigaciones de cinco prevalecen los individuos exóticos, esto se debe a que los programas de ornamentación se inclinan por especies de rápido crecimiento y que antiguamente las personas plantaban árboles que comúnmente no se los veía en el entorno. De lo que podemos indicar con la investigación realizada es que la diferencia es poco notable, a pesar de que la zona de estudio es pequeña y el arbolado no es significativo.

- Rareza en la zona de estudio

Se determinaron 11 especies comunes, es decir, con un alto porcentaje de repeticiones contando desde 6 individuos por especie en adelante, 16 especies poco comunes en un rango de 2 a 5 individuos por especie y apenas 10 especies raras, registrando un solo individuo por especie en la zona de estudio como muestra la tabla 9.

Tabla 9. Rareza en la zona de estudio

Rareza de la especie	Nº de individuos	Nombre científico	Valoración
Raro	1	<i>Araucaria heterophylla</i>	2
	1	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2
	1	<i>Cedrela montana</i>	2
	1	<i>Ceiba pentandra</i>	2
	1	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	2
	1	<i>Jubaea chilensis</i>	2
	1	<i>Morus alba</i>	2
	1	<i>Pinus radiata</i>	2
	1	<i>Prunus serotina</i>	2
	1	<i>Schinus terebinthifolios</i>	2

En un estudio de las medidas legales de protección de los árboles monumentales de Valencia, se resalta la abundancia de individuos por especies. En total identifica 64 especies, destacando el olivo (*Olea europaea L.*) con un total de 302 ejemplares que representan un 34,31% de 11 conjuntos arbóreos, casi el doble que la siguiente especie más catalogada (Monterde, 2015).

En la falta de visibilidad del patrimonio natural: árboles patrimoniales del parque de La Alameda de Quito, Ecuador menciona que la mayoría de árboles patrimoniales se encuentran en los parques, el parque de la Alameda, se muestra como el de mayor densidad: 12,41 árboles patrimoniales por hectárea, posiblemente obedezca esto a la designación como el primer Jardín Botánico de Quito, pues además tiene la mayor variedad de especies, las mismas que llegan a 13, de las cuales la más abundante es la especie *Platanus acerifolia* y la especie *Parajubaea cocoides*. Tomando en cuenta que la especie *Parajubaea cocoides* es una especie común en el entorno de los parques de las ciudades, se establece que es una especie tradicional de los parques, seguida de *Jacaranda mimosifolia* y *Schinus molle* (Ramírez *et al.*, 2017).

- Belleza escénica o forma poco habitual del árbol

Se observó varios ejemplares que sobre salgan de los demás por cualquier cualidad interesante, forma peculiar y belleza en el entorno que estos presenten. Se determinó nueve individuos siendo el 4,09% de árboles, cómo se observa en la tabla 14.

Tabla 1. Belleza escénica de algunos ejemplares

Belleza escénica	Nº de árbol	Nombre científico	Valoración
Formas extrañas o curiosas	A35	<i>Cedrela montana</i>	1
	A43	<i>Spathodea campanulata</i>	1
	A47	<i>Ochroma pyramidale</i>	1
	A60	<i>Ochroma pyramidale</i>	1
	A116	<i>Sapindus saponaria</i>	1
	B8	<i>Magnolia grandiflora</i>	1
	B31	<i>Phoenix canariensis</i>	1
	B59	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1
	C23	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1

Nota. Código A: Parque Pedro Moncayo, Código B: Parque la Merced, Código C: Parque Boyacá.

En la investigación de árboles singulares en Bahía Blanca, Argentina vinculan a varias especies con la belleza del árbol en el entorno, el origen geográfico, al peligro de extinción de la especie y a su rareza (Benedetti & Duval, 2023).

- Edad del árbol

Se identificó ocho especies en estado de juventud (<15 años), 13 especies en estado de adultez (20-40 años) y por último 27 especies en estado de madurez teniendo una edad estimada de 40 años en adelante. Giménez *et al.* (2010) dan a conocer la determinación de la edad de un árbol histórico en una casa particular, tomando de referencia un árbol que fue apeado teniendo un crecimiento de forma similar al árbol histórico. Se observó los anillos de crecimiento y el espesor de los mismos en las ramas para el cálculo de vitalidad mediante una serie de fórmulas, estimando que el individuo tiene 221 años.

Cortés (2013) en aproximaciones a la valoración económica ambiental para los árboles patrimoniales de Bogotá menciona que en cuanto al puntaje por excepcionalidad se obtuvieron los mayores valores en los árboles de la especie Cedro (*Cedrela montana*), todos ubicados en la Quinta de Bolívar, uno de los cuales arrojó el máximo valor por dimensión, individuo del que se presume edad superior a 100 años; en relación con este resultado, este individuo, presenta junto con otro ejemplar de la misma especie el valor más alto en puntaje por condición de edad.

De igual manera White (1998), realizó un estudio de estimación de edad de árboles grandes y veteranos en Gran Bretaña con el fin de evitar cualquier daño a los especímenes de árboles sobre todo vulnerables. Se basa en la comparación con listas de medidas de fechas conocidas. A partir de estos, se puede evaluar el desempeño probable de varias especies en diferentes lugares en tipos de sitios particulares. Las referencias cruzadas entre especímenes individuales son creíbles porque los árboles se desarrollan de manera predecible a través de patrones de crecimiento bien definidos. La edad de un ejemplar se lo puede determinar de diversas formas, sin embargo, para este estudio no se puede observar los anillos de crecimiento de todos los individuos ya que es un área urbana.

- Notables dimensiones

DAP: Se identificó el CAP (Circunferencia a la altura del pecho) anteriormente, para con ello determinar el DAP, registrando 27 especies con DAP delgado con 116 árboles, 27 especies con DAP grueso con 94 árboles y por último 10 especies con DAP mediano con 10 árboles. El árbol con mayor DAP fue un *Ochroma pyramidale* con un valor de 1,46m, seguido de un *Schinus terebinthifolios* con un valor de 1,43m y un *Cedrela montana* con 1,37m.

En el estudio de gestión del arbolado urbano en el cantón Urcuquí se determina el comportamiento a nivel de especies mencionando que *Phoenix canariensis* posee el mayor DAP seguida por *Schinus molle* (Quiroz, 2020). Esta investigación recalca la variable de notables dimensiones específicamente en DAP, teniendo especies nativas y exóticas, coincidiendo con los datos de la investigación, ya que sobresalen en DAP especies de ambos orígenes.

Altura: Se identificó 112 individuos en el rango de calificación “alto” con 27 especies encontradas, 98 individuos en el rango de calificación “bajo” con un total de 27 especies encontradas y por último 10 individuos en el rango de calificación “medio” con el mismo número de especies encontradas. Además, se determinó una altura promedio de 11,14 metros con una altura mínima de 2 metros y una altura máxima de 40 metros. Esto se debe a que se encuentran especies que están en su etapa juvenil, adulta y madura. En la investigación del estado actual del arbolado urbano y periurbano en el cantón Espejo, Ecuador se tiene una altura promedio de 9,27 metros en los parques (Enríquez, 2020). Mientras que en el Plan Director de Arbolado Viario de Alcorcón, se tiene una altura mínima de 2,25 metros para peatones, midiendo desde el ras del suelo, hasta el inicio de copa de los árboles, por lo tanto; la altura total promedio registrada se ajusta o se asemeja a dichas alturas (Ibero, 2010).

- Importancia sociocultural del árbol

Se realizó 96 encuestas, tomando en cuenta a personas de 55 años en adelante donde mostraron sus conocimientos sobre las especies forestales que se encuentran en los tres parques establecidos, dándonos información clave acerca de cuánto tiempo se encuentran los árboles habitando en la zona y acerca de la importancia sociocultural del arbolado urbano que puede ser considerado patrimonial.

De acuerdo con los resultados estadísticos se registró que el 94,80% de las personas encuestadas conocen acerca de los beneficios que nos brindan los árboles, mientras que las personas que no conocen los beneficios que nos brindan los árboles contemplan un mínimo porcentaje del 5,20%. Entre los beneficios que más reportes presentan son los que “Producen aire puro y fresco (oxígeno), capturando gases tóxicos como el CO₂” con 80 repeticiones, seguido de “Brindan sombra y atraen la lluvia” con 35 repeticiones, luego encontramos “Proveen madera, alimento y medicina natural” con 21 repeticiones, después con 18 repeticiones se encontró que las personas dicen que los árboles “Adornan el sitio y brindan belleza escénica, dando relajación y buenos recuerdos” y por ultimo con 14 repeticiones las personas mencionan que los árboles “Son hábitat de varias aves”.

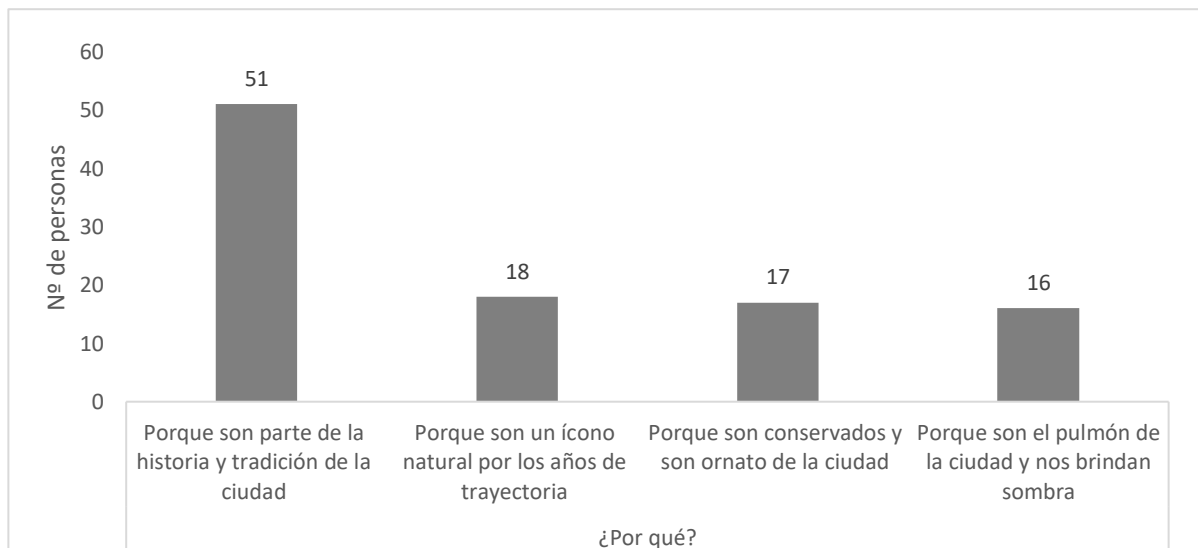
El 85,41% de personas encuestadas consideran que, si existen árboles patrimoniales en la ciudad de Ibarra, mientras que el 14,58% restantes tienen un concepto acertado que no existen árboles patrimoniales en la ciudad. Sin embargo, mencionaban que existen especies muy emblemáticas que pueden ser consideradas.

El 99% de personas encuestadas en cambio creen que los árboles patrimoniales son importantes, mientras que tan solo el 1% menciona que no son importantes. El 99% de los encuestados expresaron sus ideas de por qué son importantes los árboles patrimoniales, dando a conocer varios puntos de vista. El 53,68% de personas encuestadas creen que los árboles patrimoniales son importantes porque son parte fundamental de la historia y tradición de la ciudad, mientras que el 18,94% de personas piensan que son importantes porque son un ícono natural por los años de trayectoria que el espécimen puede tener deduciendo que entre más longevo sea el árbol más importancia tendrá, luego el 17,89% de personas encuestadas reputan que los árboles patrimoniales son importantes porque son mayormente conservados porque son el ornato de la ciudad por su belleza escénica y por último el 16,84% de personas encuestadas consideran que los árboles patrimoniales son importantes porque son el pulmón de la ciudad, brindando varios servicios ecosistémicos a la sociedad como la sombra, que estos individuos generan, como se observa en la figura 1.

En tal caso que se implemente una declaratoria legal de árboles patrimoniales en la ciudad de Ibarra, se expuso si es necesario realizar una campaña de arborización en el cantón, con el fin de incentivar a la sociedad a la conservación del bien patrimonial e impulsando a plantar los árboles, por lo cual el 99% de personas encuestadas mencionaron que si es necesario en la ciudad. Mencionando que es necesario para conservar los árboles que ya existen en el cantón, pero también incentivar a la comunidad local a plantar más especies representativas de la zona.

El 45,26% de personas encuestadas mencionaron que es importante realizar esto para conservar la naturaleza y aumentar las áreas verdes del cantón, mientras que el 41,05%

Figura 1. Opinión de las personas acerca del por que son importantes los árboles



de personas encuestadas señalaron que es de suma importancia porque se incentiva al cuidado del medio ambiente, a continuación el 18,94% de personas encuestadas mencionaron que es importante porque da belleza escénica a la ciudad, por último el 1,05% mencionó que no conocía una causal para mencionar la importancia de implementar dicho procedimiento.

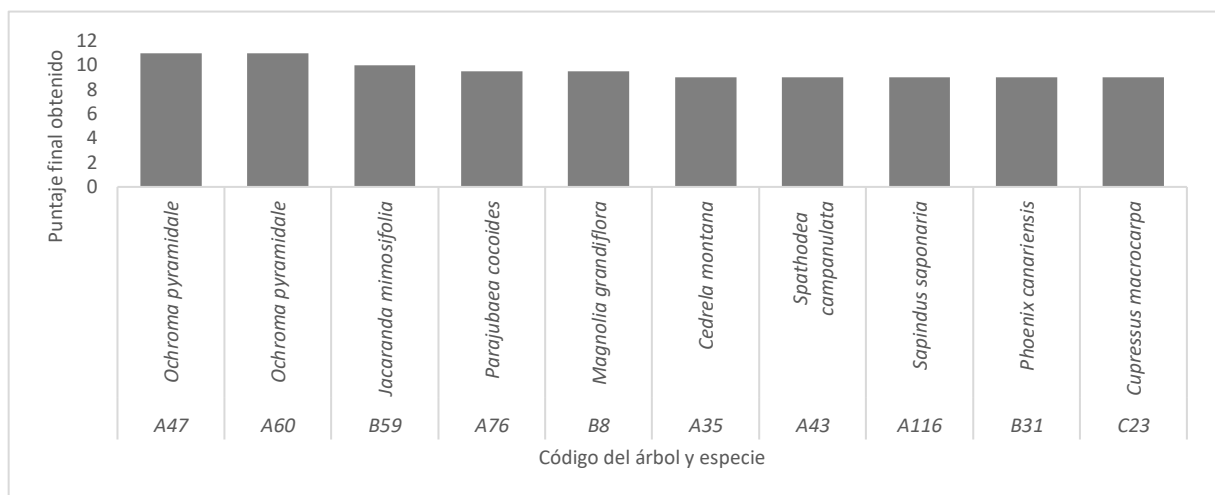
Ramírez (2020) en su investigación de árboles monumentales como elementos potenciadores para el fortalecimiento de la identidad del Centro Histórico de Trujillo realizó de igual manera encuestas, donde arrojan que el 100% de todos los encuestados sí gustan de los árboles y que lo primero que distinguen en un árbol es su porte o altura

(70%), pero en contraposición no todos los encuestados tienen pleno conocimiento de lo que significa un “árbol monumental” encontrándose que un 70% de la población del centro no sabe que es un árbol monumental, sin embargo con este descubrimiento estadístico de los árboles monumentales podemos afirmar que la población si se encuentra comprometida con la presencia de árboles en el centro y que también un 95% de los encuestados se encuentra de acuerdo en que la presencia del árbol no solo es importante sino que también son partícipes de que se incentive la presencia del árbol en el centro histórico de Trujillo.

Determinación del valor final

Para la determinación del valor final se evaluó los ejemplares con mayor puntaje, poniendo en consideración varios puntos, como la forma del individuo, el porte, su belleza escénica y que tan longevos pueden llegar a ser. Anteriormente se realizó la identificación de cada uno de los criterios en todas las especies censadas. Con esos puntos anteriormente mencionado se llegó a un valor final, donde se obtuvo los siguientes resultados, tomando en cuenta a los individuos más antiguos, tradicionales y sobresalientes del lugar, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Árboles finalistas



Nota. Código A: Parque Pedro Moncayo, Código B: Parque la Merced, Código C: Parque Boyacá.

Se tuvo como resultado seis individuos en el Parque Pedro Moncayo con el código A, tres individuos en el Parque La Merced con el código B y un solo individuo en el Parque Boyacá con el código C, cuatro especies son nativas, presentándose como resultado solo una especie con dos repeticiones. Las especies *Ochroma pyramidale* y *Parajubaea cocoides* son especies netamente tradicionales del lugar, se cree que *Parajubaea cocoides* es una especie pionera, ya que la reconstrucción del cantón Ibarra luego del terremoto en el año 1868 empezó desde un ejemplar de esta especie, además *Ochroma pyramidale* más conocido como ceibo en la ciudad, es una especie tradicional, existiendo una ciudadela de su mismo nombre y en representación de dicha especie. Mientras que *Jacaranda mimosifolia*, *Magnolia grandiflora*, *Cedrela montana*, *Spathodea campanulata*, *Sapindus saponaria*, *Phoenix canariensis* y *Cupressus macrocarpa* son especies bastante antiguas con un porte excepcional que sobresalen al resto.

4. Conclusiones

- La aplicación integrada de criterios ecológicos, dasométricos y socioculturales permitió identificar un conjunto de especies arbóreas con atributos excepcionales en el casco urbano del cantón Ibarra, destacando *Ochroma pyramidale*, *Jacaranda mimosifolia*, *Parajubaea coccoides*, *Magnolia grandiflora*, *Cedrela montana*, *Spathodea campanulata*, *Sapindus saponaria*, *Phoenix canariensis* y *Cupressus macrocarpa*. Estos taxones sobresalen no solo por su edad avanzada, dimensiones notables o belleza escénica, sino por su capacidad de estructurar el paisaje urbano como sistemas vivos de alta complejidad ecológica y simbólica. La coexistencia equilibrada de especies nativas y exóticas (50 % cada una) evidencia que el valor patrimonial del arbolado urbano no depende exclusivamente de su origen biogeográfico, sino de su funcionalidad ecosistémica, su trayectoria histórica y su reconocimiento social.
- Las especies *Ochroma pyramidale* y *Parajubaea coccoides* emergen como nodos socioecológicos estratégicos dentro del sistema urbano de Ibarra, al concentrar una alta carga histórica, cultural y simbólica. En particular, *Parajubaea coccoides* se consolida como especie pionera en la memoria urbana, estrechamente vinculada al proceso de reconstrucción del cantón posterior al terremoto de 1868, mientras que *Ochroma pyramidale* —ceibo— trasciende su dimensión biológica para constituirse en un referente identitario del territorio, incluso reflejado en la toponimia urbana. Estas especies representan verdaderos “archivos vivos” de la historia socioambiental local, reforzando su legitimidad como patrimonio natural urbano.
- El resto de los individuos que cumplieron la mayoría de los criterios establecidos manifiestan, al menos, un reconocimiento ciudadano significativo, lo que confirma que la percepción social constituye una dimensión clave en los procesos de patrimonialización del arbolado urbano. En este sentido, los árboles patrimoniales no deben entenderse únicamente como objetos de conservación pasiva, sino como componentes activos de los sistemas socioecológicos urbanos, capaces de generar bienestar, identidad, resiliencia climática y cohesión social.
- Desde una perspectiva regenerativa y prospectiva, los resultados de esta investigación aportan una base técnica y conceptual para transitar desde modelos convencionales de gestión del arbolado urbano hacia enfoques de gestión regenerativa basada en el Buen Vivir, donde los árboles patrimoniales actúan como infraestructuras verdes vivas, articuladoras de biodiversidad, memoria colectiva y adaptación al cambio climático. La identificación de estos individuos constituye un primer paso para la construcción de políticas públicas locales orientadas a la conservación activa, la educación ambiental, la planificación territorial sensible al contexto y la co-gestión ciudadana del patrimonio natural.
- Finalmente, este estudio evidencia que la declaratoria de árboles patrimoniales en Ibarra puede convertirse en una herramienta estratégica para fortalecer una cultura forestal urbana regenerativa, promoviendo una relación ética, corresponsable y de largo plazo entre la sociedad y la naturaleza urbana. En este marco, los árboles patrimoniales no solo preservan el pasado, sino que proyectan futuros urbanos más resilientes, inclusivos y ecológicamente integrados.

Referências

- Aitken, S., Yeaman, S., & Holliday, J. (2008). Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. Canadá.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1752-4571.2007.00013.x>
- Benedetti, G., & Duval, V. (2023). Árboles singulares en Bahía Blanca (Argentina): análisis ambiental y patrimonial. Buenos Aires, Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
<https://doi.org/https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v62i1.26047>
- Borgini, R., & Arruda, Y. (2016). Análise qualitativa e quantitativa da arborização. urbana de um bairro no Bauru, São Paulo, Brasil, III. São Paulo, Brasil.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1558/1905>
- Carvajal-Benavides, J. G., Cifuentes-Vásquez, J. K., Villalba-Flores, E. A., Cadena-Cunguan, B. A., Corrales-Pinyui, V. A., & Bastidas-Plaza, E. M. (2023). *Planificación territorial: Hacia una cultura forestal regenerativa aplicando educación ambiental para la gestión urbana sostenible, cantón Ibarra–Ecuador*. Innova Science Journal, 3(4), 486–500. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/153>
- Carvajal-Benavides, J. G., Paredes-Rodríguez, H. O., Haro-Vera, A. G., Garzón-Flores, B. H., Enríquez-Cuatín, C. A., & Rosero-Erazo, R. W. (2025). *Evaluación fito física del arbolado urbano en Caranqui–Ecuador: Diversidad, riesgos y prioridades de conservación para una gestión socioecológica*. Innova Science Journal, 3(3), 28–45. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/68>
- Carvajal-Benavides, J. G., Paredes-Rodríguez, H. O., Quinatoa-Ulcuango, J. K., Villagran-Castañeda, J. E., Farinango-Coyago, M. C., & Tituaña-Maigua, L. S. (2025). Análisis comparativo de atributos dendrológicos y tecnológicos de cinco especies forestales nativas como insumo para la innovación en sistemas forestales sostenibles. *Innova Science Journal*, 3(3), 72–96. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/70>
- Cortés, Y. (2013). Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá. Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20775/yolimacortescortes2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Enríquez Cuatín, C. A. (2020). *Estado actual del arbolado urbano y periurbano en el cantón Espejo, provincia del Carchi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10381>
- Farinango Carlosama, J. N. (2020). *Estimación de la captura de carbono del arbolado urbano en la cabecera cantonal de Otavalo, provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10395>
- Farinango Solano, J. P. (2020). *Determinación de la relación de emisión y captura de carbono en el arbolado de las avenidas de cuatro parroquias urbanas del cantón Ibarra* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10714>
- Garrido Aguilar, L. F., Carvajal Benavides, J. G., Valencia Valenzuela, X. G., Varela Molina, E. M., & Cuarán Guerrero, M. J. (2023). *Diagnóstico del arbolado urbano en la ciudad de Ibarra, como base para una gestión de arbolado más humano*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(2), 5613–5632.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5743



- Giménez, A., Ríos, N., Moglia, G., & Ferreyra, P. (2010). Determinación de la edad del árbol histórico de la casa de Facundo Quiroga en los Llanos de La Rioja. XVIII. Santiago del Estero, Argentina: Quebracho - Revista de Ciencias Forestales.
<https://www.redalyc.org/pdf/481/48118695007.pdf>
- Meddour, R., Sahar, O., & Médail, F. (2021). Checklist of the native tree flora of Algeria: diversity, distribution, and conservation. *Plant Ecology and Evolution*. Argelia.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5091/plecevo.2021.1868>
- Monterde, N. (215). Estudio de las medidas legales de protección de los árboles monumentales de la Comunitat Valenciana. Valencia, España.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55977/MONTERDE%20-%20Estudio%20de%20las%20medidas%20legales%20de%20protecci%3b%20de%20los%20%3a1rboles%20monumentales%20%20de%20la%20Comuni....pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Paredes Rodríguez, H. O., Varela Jácome, G. D., Rosales Enríquez, O. A., Carvajal Benavides, J. G., & León-Espinoza, M. E. (2023). Herbario Universidad Técnica del Norte HUTN, un laboratorio para conocer la diversidad de especies forestales del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1167–1184.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6262
- Polo, J. Maldonado, G. Cuesta, F. Pinto, E. Paredes, S. 2017. Los Árboles Patrimoniales de Quito. 2da edición. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, CONDESAN.
- Polo, J., Paredes, S., & Municipio de Quito. (2017). Los Árboles Patrimoniales de Quito. 2da Edición. Quito. <http://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/02/LOS-ARBOLES-PATRIMONIALES-DEL-DMQ-1.compressed.pdf>
- Quiroz, J. (2020). Gestión del arbolado urbano en el cantón Urcuquí, provincia de Imbabura. Urcuquí, Imbabura, Ecuador.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10571/2/03%20FOR%20312%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Ramírez, F., Crespo, C., & Londoño, J. (2017). Falta de visibilidad del patrimonio natural: árboles patrimoniales del parque de La Alameda - Quito, Ecuador. Quito, Ecuador.
<https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2017/turismo/52-falta-de-visibilidad-del-patrimonio-natural.pdf>
- Ramírez, J. (2020). Los árboles monumentales como elementos potenciadores para el fortalecimiento de la identidad del Centro Histórico de Trujillo, 2020. Trujillo, Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67201>
- Selga, J., Terricabras, A., Ibero, A., & Sánchez, M. (2010). Plan director del arbolado viario de Alcorcón. http://lineaverdemunicipal.com/fotosNoticias/plan_arbolado.pdf
- Sosa, A., Molina, Y., Puig, A., & Riquenes, E. (2011). Diagnóstico de la situación del arbolado urbano en la ciudad de Guisa. Guisa, Francia: Revista Forestal Baracoa.
- Tito Chulde, J. A. (2019). *Plan de silvicultura urbana y periurbana en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8915>
- Valverde Armijos, D. I., Carvajal Benavides, J. G., Valencia Valenzuela, X. G., Rosero Chamorro, E. G., & Flores Ruiz, J. A. (2023). *Rol de Juglans neotropica Diels en la silvicultura urbana en la parroquia San Francisco del cantón Ibarra, provincia Imbabura*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 2993–3017.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4637



- Velasteguí, E. (2018). Consecuencias de la disminución de la flora endémica del Mundo, Ecuador y la Amazonia. I. Ecuador: Concinecia Digital.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v1i2.859>
- White, J. (1998). Estimating the Age of Large and Veteran Trees in Britain. Britain : Forestry Commission. file:///C:/Users/JOSE%20DANIEL/Downloads/Ageing-Veteran-Trees.pdf