

VALORACIÓN DEL ARBOLADO EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (FAMARENA) CON TECNOLOGÍA FIELD-MAP

Semillero de Investigación: Modelación, Innovación y Desarrollo Forestal (MIDFOR)

Autores: Oscar Julián Sánchez Álvarez y Luigui Andrey Ramírez Parra
Proyecto Curricular: Ingeniería Forestal



RESUMEN

Se viene realizando una valoración del arbolado urbano en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (FAMARENA) bajo un contexto económico, ambiental y social mediante la implementación de tecnología Field Map como instrumento para la recolección de datos representados en variables cuantitativas y cualitativas, además del posicionamiento espacial de los individuos en un sistema de información geográfica incluido en dicha tecnología, con la finalidad de obtener un panorama en términos económicos respecto al valor representativo de los árboles urbanos teniendo en cuenta los servicios ofrecidos por los individuos a nivel paisajístico, sanitario y demás beneficios en pro del bienestar humano y con ello establecer a futuro posibles métodos de manejo, control y establecimiento requeridos por el arbolado urbano.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad es evidente la expansión urbana por el creciente aumento poblacional, donde el componente arbóreo se posiciona como elemento fundamental de bienestar en el paisaje y ambiente urbano; donde el papel que juegan los árboles en las ciudades consta de una importante función referente a los diversos servicios que nos ofrecen como lo son la amenidad paisajística, la generación de microclimas, la captura de agentes contaminantes y la pro-

ducción de oxígeno, manifestándose en condiciones de salud, de mejor calidad de vida para los seres humanos entre otros beneficios, por tal motivo es pertinente realizar una aproximación a la valoración individual teniendo en cuenta los beneficios de las funcionalidades anteriormente descritas para obtener información específica del valor propio de cada individuo y así posibilitar información base para su gestión (Cortés, 2013; Cubillos, 2012).

Bajo el contexto anterior surge la pregunta de investigación ¿Cuál es el valor de los individuos arbóreos ubicados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Sede Vivero? como una primera aproximación en el campo de la valoración económica del arbolado urbano, fomentando así dicho método como herramienta útil para la gestión del mismo.

MARCO TEÓRICO

En Colombia, el creciente avance poblacional entendido como el aumento de la población humana, vivienda y estratificación económica ha provocado a nivel urbano una simplificación en cuanto a la composición y variedad de individuos arbóreos, por lo que su estudio se ha visto interrumpido por factores como la selección de las especies, el desconocimiento de sus requerimientos espaciales, sanitarios o crecimiento entre otros lo cual se manifiesta en el detrimento de es-

de decisiones abarcando un análisis teórico a partir de métodos cualitativos que integran diferentes variables a considerar en un amplio sentido resultando en una metodología con la cual se da una valoración de tipo económico que responde al buen manejo y preservación del arbolado urbano (Cortés, 2013).

La forma de agilizar la toma de datos para esta metodología consiste en la aplicación de la Tecnología Field-Map, cuyo funcionamiento consiste de una estación de computadora portátil que permite realizar un rápido reconocimiento dimensional y topográfico de la vegetación además de una visualización gráfica en tiempo real de los atributos del árbol concernientes tanto a la dasometría como a otros caracteres deseados para el individuo (Mattioli, 2009).

Valoración económica y ambiental de árboles urbanos.

El hombre en la búsqueda de desarrollo desde un ambiente adecuado asegurando su propio bienestar ha configurado la vegetación como parte fundamental en el desarrollo de las ciudades adoptado a través de la historia, desde los jardines colgantes de Babilonia (3500a.C), hasta el cambio en el siglo XVIII propuesto por las ideas de “sentimiento natural” de Rousseau y las teorías de Bacon dando paso a la configuración de parque natural bajo avenidas arboladas de perfecto trazado geométrico configurándose como un elemento decorativo, que posteriormente se abarcaría y connotaría al espacio verde con un mayor significado como aporte a la salud pública, higiene y saneamiento (Ochoa, 2009). Dicho espacio se establece bajo la inclusión de árboles en la zona urbana como componentes fundamentales en la mejora de la calidad ambiental, las cuales inciden en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, en primera instancia sobre el estrés ambiental, la contaminación atmosférica, el ruido, la contaminación visual y la seguridad viaria además de permitir el au-

2005) ver tabla 1.

Bajo el contexto anteriormente planteado de beneficios, el arbolado urbano se puede evidenciar como parte fundamental en el desarrollo de la sociedad bajo un bienestar colectivo (Peckham et al, 2013) el cual necesita ser gestionado adecuadamente considerando su valor multidimensional (Cortés, 2013), reconociendo las complejidades de los sistemas ambientales, económicos y sociales (Burgess, Harrison, & Clark, 2000) citado por (Cortés, 2013) cuyo resultado se asigna en términos monetarios, los cuales según Jim (2006) citado en Cortés (2013) comunicaran un lenguaje donde la mayoría de personas comprenderá sus aportes al ambiente y el bienestar social, en donde los procesos de valoración brinden herramientas que propendan a la toma de decisiones para el desarrollo de estrategias eficientes y eficaces en el manejo sostenible de bienes y servicios (Mcpherson, 2007) o según la economía ambiental como una forma de dimensionar la degradación en este caso del arbolado urbano en base a los costos sociales que implica la pérdida de los mismos (Donoso & Piedrahita, 2009) (Herruzo, 2002), además de responder como base para conservar y preservar el patrimonio natural (Cortés, 2013).

La valoración de árboles urbanos se desarrolla, *grosso modo*, a partir de metodologías de tipo estadístico, de precio hedónico, de capitalización (Ponce et al., 2013) de valoración contingente, costo de viaje (Moreno, 2004) y métodos integrados (Grande et al., 2012) los cuales permiten llegar a un valor aproximado del arbolado urbano desarrollado a partir del enfoque establecido y sus variables evaluadas, en la tabla 2 se muestran 10 metodologías y 7 fórmulas municipales chilenas implementadas en la valoración del arbolado urbano en algunos países de Amé-

Tabla 1. Beneficios del arbolado urbano

BENEFICIOS DEL ARBOLADO URBANO					
BENEFICIOS ECONOMICOS	AUTORES	BENEFICIOS SOCIALES	AUTORES	BENEFICIOS AMBIENTALES	AUTORES
Preferencia en parqueo con paisaje (arbolados)	(Wolf,1998)	Bajas tasas de criminalidad en zonas arboladas	(Hastie,2003)	Secuestro de carbono y reducción de partículas contaminantes	(Hastie,2003)(Peckham <i>et al.</i> , 2013) (Lopez <i>et al.</i> , 2013)(Contato <i>et al.</i> ,2008)(Sarajevs,2011)(Roy <i>et al.</i> ,2012)(Nowak <i>et al.</i> ,2002)(McPherson,2007)(Jim & Chen,2009)(Dwyer <i>et al.</i> ,1991)
Atracción para la inversión privada	(Wolf,1998)	efectos positivos para niños con desorden de déficit de atención	(Taylor <i>et al.</i> ,2001 citado en Hastie,2003)	Reducción de combustible en el uso de aire acondicionado	(Hastie,2003)
Incremento del valor predial	(Peckham <i>et al.</i> ,2013) (Roy <i>et al.</i> ,2012)	Recreación	(Codér,1996)(Peckham <i>et al.</i> ,2013) (Lopez <i>et al.</i> , 2013)(Contato <i>et al.</i> ,2008)(Jim & Chen,2009)	Reducción y absorción de ruido	(Codér,1996 citado en Hastie,2003) (Lopez <i>et al.</i> , 2013)(Jim & Chen,2009)
Promoción del turismo	(Peterson & Straka,2011)	Promueve el bienestar y cohesión humana calidad de vida, salud humana	(Peckham <i>et al.</i> ,2013) (Contato <i>et al.</i> ,2008)(Sarajevs,2011)(Roy <i>et al.</i> ,2012)(Nowak <i>et al.</i> ,2002)(Jim & Chen,2009)	Reducción de la erosión, mejoramiento del agua por interceptación de contaminación, reduce la escorrentía en épocas de invierno	(Hastie,2003) (Codér,1996)(Peterson & Straka,2011)(Sarajevs,2011)(Roy <i>et al.</i> ,2012)(McPherson,2007)(Jim & Chen,2009)
		Salud mental	(Roy <i>et al.</i> ,2012)(Dwyer <i>et al.</i> ,1991)	Configura un soporte en el nido de aves, da sustento alimenticio a las mismas con la presencia de bayas e insectos, además de configurar líneas de hábitat las cuales relacionan zona aisladas aparte de las zonas rurales, conservación de la biodiversidad	(Hastie,2003)(Peckham <i>et al.</i> ,2013) (Sarajevs,2011)(Roy <i>et al.</i> ,2012)(Nowak <i>et al.</i> ,2002)(McPherson,2007)
				Pueden ayudar a la disminución de estrés y mejorar a la atención de los conductores en carretera	(Hastie,2003)
				La sombra de la cobertura arborea puede incrementar la vida útil de las carreteras al amortiguar las temperaturas altas en temporadas calientes/ microclima	(Hastie,2003)(Jim & Chen,2009)(Dwyer <i>et al.</i> ,1991)
				Pueden configurar barreras de viento	(Codér,1996)(Contato <i>et al.</i> ,2008)

Tabla 2. Métodos de valoración de árboles urbanos

MÉTODOS DE VALORACIÓN	AUTORES
Análisis de Descuento de Flujo de dinero (DCF)	(Peterson & Straka, 2011)
Aproximación basada en el valor	(Peckham, Duinker, & Ordóñez, 2013)
Consejo de Tasadores de Árboles y Paisajes CTLA	(Watson, 2002) (Contato <i>et al.</i> , 2008) (CTLA, 2000) (Ponce & Piedrahita, 2009) (Ponce <i>et al.</i> , 2013) (Wu, 2008) (Nowak <i>et al.</i> , 2002)
Método Burnley	(Watson, 2002)
Valoración de amenidad de árboles y bosques	(Watson, 2002)
Método Estándar para evaluación de Árboles STEM	(Moore, 1971 citado en Watson, 2002) (Flook, 1996) (Watson, 2002) (Donoso & Piedrahita, 2009)
Norma granada	(Watson, 2002)
I-TREE	(Sarajevs, 2011) (Duendes <i>et al.</i> , 2013) (Ponce <i>et al.</i> , 2013)
FORMULAS MUNICIPALES EN CHILE (Antofagasta, La Florida, Talca, Vitacura, Renca, Peñalolén y Ñuñoa)	(Ponce & Piedrahita, 2009)
Valoración de Árboles Basada en Costo y Beneficio	(McPherson, 2007)
Valoración ambiental de árboles patrimoniales	(Cortés, 2013)

OBJETIVOS

Determinar el valor económico y ambiental de los individuos arbóreos ubicados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Sede Vivero en términos económicos teniendo en cuenta el componente social y ambiental.

- Georreferenciar y generar una base de datos de los individuos arbóreos con su información respectiva.
- Establecer recomendaciones de manejo a partir de las valoraciones ambientales y económicas realizadas para los individuos arbóreos. Evaluar mediante análisis estadístico el nivel de relación y relevancia entre los componentes propuestos en la metodología de valoración

METODOLOGÍA

La valoración del arbolado urbano de la Universidad Distrital Francisco José de caldas sede vivero se desarrollará a partir de la metodología propuesta por Cortés (2013) en la cual se evalúa cada individuo bajo Siete componentes de calificación constituidos por:

1. Representación de caracteres dasométricos
2. Datos de origen, distribución y valor estético de cada individuo
3. Valoración ecológica (entendida como relación del individuo con otras especies)
4. Condición física y sanitaria del árbol.
5. Valor paisajístico y funcional
6. Carácter singular del individuo según su forma y caracteres botánicos
7. Carácter singular del individuo según su importancia cultural

Incluyendo así 29 criterios de valoración encontrados dentro de los rangos de 0 a 5 que representan valores tanto cualitativos como cuantitativos registrados para cada individuo arbóreo incluidos en el censo a desarrollar para el globo A de la sede FAMARENA (ver anexo

1). Dichos criterios serán incluidos en los formularios de campo establecidos en una base de datos realizada en el programa Project Manager perteneciente a la tecnología Field-Map, la cual facilitará la recopilación de datos establecidos en campo, a través de equipos especializados en mensura forestal. Esta metodología propuesta por Cortés (2013) fue determinada para aplicarse en primera instancia en la valoración económica de árboles patrimoniales en el Distrito Capital, recopilando dentro de sus componentes aquellos que se utilizan usualmente en otras metodologías establecidas como las presentadas en la tabla 2, para lo cual se decidió implantar dicha metodología aplicada a la valoración económica y ambiental de los individuos en la Universidad distrital.

En conjunto se establecerá un SIG (sistema de información geográfica) de la zona de estudio en la extensión Data collector de la tecnología Field-Map como herramienta útil para la georeferenciación de los individuos arbóreos y su correspondiente matriz de datos, detalles de los criterios descritos acompañado de una fotografía del individuo.

BIBLIOGRAFÍA

- CODER, R. 1996.** Identified benefits of community trees and forests. *University of Georgia*, 7.
- CONTATO, M., AYUGA, E. & GRANDE, M. 2008.** A comparative analysis of methods for the evaluation of urban trees in Santiago del estero, Argentina. *spanish journal of agricultural research*. vol 6(3) pp:341-352
- CORTÉS, Y. C. 2013.** Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los

- Árboles Patrimoniales de Bogotá. *Universidad Nacional de Colombia*, 114.
- COUNCIL OF TREE & LANDSCAPE APPRAISERS. 2000.** Guide for Plant Appraisal (9th ed.). International Society of Arboriculture, Champaign, IL. 143PP
- DONOSO, M. P., & PIEDRAHITA, P. 2009.** Valoración económica del arbolado urbano en 28 comunas de Chile, *17*, 88–100.
- DWYER, J. F., SCHROEDER, H. W., & GOBSTER, P. H. 1991.** THE SIGNIFICANCE OF URBAN TREES AND FORESTS: TOWARD A DEEPER UNDERSTANDING OF VALUES. *Journal of Arboriculture*, 276–284.
- FLOOK, R. 1996.** A Standard Tree Evaluation Method. Royal New Zealand Institute of Horticulture. 75pp.
- GRANDE, M AYUGA, E CONTATO, L. 2012.** Methods of Tree Appraisal: A Review of Their Features and Application Possibilities. *Arboriculture & Urban Forestry*, 38(4), 130–140.
- HASTIE, C. 2003.** The benefits of urban trees. warwick district council.p5
- HERRUZO, C. 2002.** Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales, 1–13.
- JIM, C. Y., & CHEN, W. Y. 2009.** Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities*, 26(4), 187–194. doi:10.1016/j.cities.2009.03.003
- LOPEZ, A., LÓPEZ, R., TREVIÑO, E., JIMENEZ, J & ALANÍS, G. 2013.** Valoración del arbolado urbano utilizando el software i-tree, en paseo de los duendes, san pedro Garza Garcia, N.L. Universidad autónoma de nuevo Leon. pp:36-41
- LOPERA, F. G. 2005.** Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *CIUDAD Y TERRITORIO Estudios territoriales*, 19.
- MATTIOLI, W., ALIVERNINI, A., DI PAOLO, S., PORTOGHESI, L., GIULIARELLI, D. 2009.** Field-Map: uno strumento del Levante Bari. 6pp.
- MCPHERSON, E. G. 2007.** Benefit-Based Tree Valuation, 33(January), 1–11.
- MORENO, J. 2004.** utilización del metodo del costo de viaje para la valoración económica de los parques recreativos caso practico: Valoración del parque forestal recreativo "Puente sopó". *Colombia Forestal*, 161-179.
- NOWAK, D. J., CRANE, D. E., & DWYER, J. F. 2002.** Compensatory Value of Urban Trees in the United States. *Journal Of Arboriculture*, 28(4), 194–199. Retrieved from <http://treelink.org/joa/2002/july/05Nowak.pdf>
- OCHOA, J. M. 2009.** *Ciudad, vegetación e impacto climático*. Barcelona: Erasmus ediciones.
- OTAYA, L, SÁNCHEZ, R., MORALES, L., & BOTERO, V. 2006.** LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG), UNA GRAN HERRAMIENTA PARA LA SILVICULTURA URBANA. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 59(1), 3201-3216. Recuperado en 11 de septiembre de 2014, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472006000100008&lng=es&tlng=es
- PECKHAM, S. C., DUINKER, P. N., & ORDÓÑEZ, C. 2013.** Urban forest values in Canada: Views of citizens in Calgary and Halifax. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(2), 154–162. doi:10.1016/j.ufug.2013.01.001
- PETERSON, K. S., & STRAKA, T. J. 2011.** Specialized Discounted Cash Flow Analysis Formulas for Valuation of Benefits and Costs of Urban Trees and Forests, 37 (5), 200–206.

- & *Urban Greening*, 123–133.
- PONCE, MAURICIO VALLEJOS, Ó., & DANILUK, GUSTAVO AVILÉS, C. 2013.** Comparación de siete fórmulas chilenas para la valoración del arbolado urbano. *Agrociencia*, 47, 723–737.
- PRICE, C. 1999.** Quantifying the aesthetic benefits of urban forestry. *Urban Forestry & Urban Greening*, 123–133.
- ROY, S., BYRNE, J., & PICKERING, C. 2012.** A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(4), 351–363. doi:10.1016/j.ufug.2012.06.006
- SARAJEVS, V. 2011.** Street Tree Valuation Systems. *Forestry Commission*, 6.
- WATSON, G. 2002.** COMPARING FORMULA METHODS OF TREE, 28 (January), 11–18.
- WOLF, K. 1998.** *Trees in Business Districts - Positive Effects on Consumer Behaviour*, University of Washington College of Forest Resources, Factsheet #30.
- WU, D. 2008.** Forest Health Comparison of City Park and Stephen F. Austin State University Campus Trees, Nacogdoches, Texas. ProQuest. 71