

04-034

### **Current outlook of ornamental tree valuation methods**

Martin Barrasa Rioja; Santiago Lamosa Quintero; Manuel Francisco Marey Pérez

Escuela Politécnica Superior de Lugo. USC

Nowadays none questions the great benefits of the natural environment and consequently of the trees, both those that grow in forests and those that are in urban areas, that is, the ornamental trees.

However, the fact that today's society recognizes the value of ornamental trees as natural elements that constitute a natural and cultural heritage does not imply that it is easy to calculate in an objective way because, among others, the trees produce intangible benefits which are not subject to the basic rules of the market such as supply and demand.

Historically, there have been multiple attempts to calculate the objective value of ornamental trees that have turned out in the creation of many valuation methods around the world based on different criteria and methodologies that give rise to very diverse values for the same tree.

In this work, a review of the most relevant ornamental tree valuation methods at the international level is made in order to know the current outlook on that subject and its historical evolution.

**Keywords:** ornamental trees; valuation methods; tree valuation

### **Los métodos de valoración de árboles ornamentales en la actualidad**

Hoy en día nadie cuestiona los grandes beneficios del medio natural y en consecuencia el de los árboles, tanto los que crecen en ámbitos forestales como los que se encuentran en medios urbanos, es decir, los árboles ornamentales. Sin embargo, el hecho de que la sociedad actual reconozca el valor de los árboles ornamentales como elementos naturales que constituyen un patrimonio natural y cultural no implica que sea sencillo calcularlo de un modo objetivo ya que, entre otros, los árboles aportan beneficios inmateriales que no están sometidos a las reglas básicas del mercado como es la oferta y la demanda.

Históricamente ha habido múltiples intentos para el cálculo objetivo del valor de los árboles ornamentales que han derivado en la creación de muy diversos métodos en todo el mundo basados en diferentes criterios y metodologías que dan lugar a valores muy dispares para un mismo árbol.

En este trabajo se realiza una revisión de los métodos de valoración de arbolado ornamental más relevantes a nivel internacional con el fin de conocer el panorama actual al respecto y su evolución histórica.

**Palabras clave:** arboles ornamentales; métodos valoración; valoración arbolado

Correspondencia: Martín Barasa Rioja martin.barrasa@usc.es



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **1. Introducción**

Lo árboles urbanos son bienes naturales de gran importancia para el bienestar y calidad de vida de los ciudadanos pero su valor, debido a las características que tienen y a la ausencia de un precio de mercado, es difícilmente cuantificable. La estimación de la valoración de los árboles en los ambientes urbanos, requiere conocimientos técnicos y biológicos sobre los árboles o bosques urbanos, su funcionalidad, así como conocer cómo valora la sociedad esas funciones (Nowak et al., 2002). Este conocimiento es una herramienta imprescindible para su conservación y adecuado manejo.

A lo largo de los años se han realizado numerosos intentos para abordar el cálculo del valor ornamental de la vegetación tanto a nivel internacional como en España. En este momento y a rasgos generales, en la valoración de árboles ornamentales, los criterios de dimensión y dasométricos tienen mayor peso en las valoraciones y catalogaciones norteamericanas, mientras que en Europa se realizan aspectos culturales, tradicionales, históricos y estéticos.

Las diferentes metodologías se han clasificado en tres grupos (Espluga, 1989): métodos multiplicativos o paramétricos, método económico o métodos de capitalización, y métodos mixtos. En general en los métodos multiplicativos o paramétricos, el valor se determina en función de variables intrínsecas como dimensión, especie, estado sanitario, etc. y variables extrínsecas como valor histórico, valor estético o localización. Los métodos económicos o de capitalización consideran al árbol como un capital inicial que producirá ingresos o beneficios durante un tiempo. En cuanto al valor de referencia económico que se debe utilizar para formular esta evaluación econométrica, no parece existir acuerdo (Caballer, 1999; Contato, 2004). El cálculo se basa en la edad del árbol (Grande-Ortiz et al., 2012), en el ritmo de crecimiento del árbol y en la tasa de crecimiento anual acumulado y se distribuyen en diferentes formas a lo largo de la vida del árbol.

## **2. Objetivos**

Debido a los innumerables métodos de valoración de arbolado ornamental existentes actualmente en todo el mundo se ha planteado este artículo con el objetivo de reseñar aquellos más importantes, con sus características más relevantes, tanto antiguos, ya que son fundamentales para entender la evolución de las nuevas metodologías, como los actuales, seleccionando aquellos más utilizados, con la finalidad de ofrecer una perspectiva adecuada que nos permita conocer el estado actual de la valoración de arbolado ornamental.

## **3. Metodología**

La selección de los métodos antiguos y actuales se ha basado en la relevancia de los mismos. Se han considerado suficientemente relevantes todos los métodos españoles ya que nos ofrecen un conocimiento de la evolución de la valoración ornamental en nuestro país. En cuanto a los métodos internacionales, tanto antiguos como actuales, hemos considerado más relevantes aquellos que son o han sido más frecuentemente citados en publicaciones científicas. Hemos prescindido de numerosas metodologías de las que tenemos conocimiento pero que no han trascendido a la esfera científica.

## **4. Descripción de los métodos seleccionados**

Actualmente podemos encontrarnos un gran número de metodologías de valoración de arbolado urbano, tanto de carácter nacional como local. Entre ellas podemos destacar: en

EEUU el CTLA (Council of Tree and Landscape Appraisal) e i-Tree; en Nueva Zelanda el STEM (Standard Tree Evaluation Method), en Reino Unido el Helliwell (Amenity Valuation of Tree and Woodlands) y el CAVAT (Capital Asset Value for Amenity Trees), en Australia el método Burnley, en Hungría los métodos Radó y Párkányi, en Chile el COPIMA, en Argentina el método Contato, en Italia el Tedesco, así como los métodos francés, italiano, danés, suizo o finés. En España hemos tenido el método ICONA, ya fuera de uso, y actualmente la Norma Granada.

Ha continuación se describe una serie de métodos nacionales e internacionales con la intención de dibujar a grandes rasgos la evolución y dirección que estos estudios han ido tomando con el paso de los años:

### **2.1. Método ICONA**

En España, el primer intento de abordar la valoración de arbolado ornamental nace hace más de 40 años de mano del Instituto para la conservación de la Naturaleza (ICONA) (López y Álamo, 1975). Inspirada en los métodos anglosajones y suizos, estaba basada en los siguientes índices con los que se obtenía la cuantía de la indemnización por pérdida de valor ornamental:

- a. Clasificación por especies y variedades (8 clases con índices de 1 a 10).
- b. Valor estético y funcional y estado sanitario (valores de 1 a 10 con un coeficiente de corrección por agrupación de 1,5).
- c. Situación (de 1 a 10 en función del núcleo de población donde se encuentra y la naturaleza del entorno visual).
- d. Rareza (de 1 a 10, de 10 para árbol único a 1 para árboles muy abundantes)
- e. Singularidad (1 popular y 2 histórico).
- f. Relación (años edad<sup>2</sup> /diámetro tronco en cm).

Cabe destacar que además ofrecía una metodología de valoración de daños por heridas en el tronco, pérdida de ramas o de raíces.

### **2.2. MOPU**

Más tarde, el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, basándose en el método finlandés, crea un método de valoración de tasación de árboles en zonas verdes urbanas, utilizando los siguientes índices (MOPU, 1982):

- a. Superficie del tronco del árbol a 1 m de altura.
- b. Valor básico por especie, toma valores desde 45 a 224.
- c. Ubicación (1,3 campo raso, 1,8 bosque, 2,0 ciudad).
- d. Estado vegetativo (valores entre 1, árbol sano, y 0,2, árbol enfermo y debilitado).

### **2.3. Método Palomares**

En 1987, Palomares, elabora un método específico de valoración de palmeras, del cual los anteriores métodos carecían, utilizando dos tipos de índices: unos, intrínsecos, que hacen referencia a las características particulares del individuo y, otros, relacionados con las características extrínsecas al árbol (Palomares, 1987). Propone, además, una metodología para la valoración de individuos de varios estipes y para el cálculo de daños parciales. Posteriormente este método se integrará dentro de la Norma Granada.

### **2.4. Norma Granada**

El último método de valoración español, vigente hasta el momento es la Norma Granada, que sustituyó a los métodos antes mencionados. La primera edición data del 1990, tras la cual se hicieron dos revisiones: en 1999 y en 2006 (AEPJP, 1990, 1999, 2007).

Utiliza cuatro metodologías diferentes en función del tipo de árbol de que se trate: árboles sustituibles que no han sufrido daños; árboles sustituibles que han sufrido daños y donde hay que calcular el coste de reemplazamiento; árboles no sustituibles, mediante una fórmula en función de su tamaño; palmeras y similares, mediante la incorporación del Método Palomares. Asimismo contempla la valoración de daños en raíces, tronco y copa. Las cuatro metodologías citadas utilizan un valor básico que se corrige mediante unos factores de corrección, intrínsecos y extrínsecos, en función de las peculiaridades del ejemplar para obtener su valor final.

## 2.5. Método suizo

Fue realizado por Union suisse des services de parcs et promenades en 1974 y titulado "Normes pour le calcul de la valeur des arbres d'ornement" (AEPJP, 1991). Se basa en una fórmula multiplicativa de los siguientes criterios:

- a. Clasificación de la especie y variedad. Se agrupan en ocho bloques, con valores de 3 a 10.
- b. Valor estético. De 2 a 10, en relación con su belleza como árbol solitario, su valor como parte de un grupo o de una alineación, nivel de protección del árbol, su sanidad o su vigor.
- c. Situación. El terreno donde se encuentran los árboles se clasifica en seis clases, con valores de 5 (zona rural) a 10 (centro de ciudad).
- d. Índice de tamaño. La medida de la circunferencia de un árbol a un metro por encima del suelo permite fijar el índice correspondiente.

Permite también estimar el importe de los daños que no entrañan la pérdida total de un árbol.

## 2.6. Método Helliwell

El método Helliwell Tree Council (Bridgeman, 1979) valora los servicios proporcionados por los árboles. El valor del árbol se calcula como suma de los puntos asignados en cada uno de los siguientes factores en libras:

- a. Tamaño del árbol. Se calcula como el producto de la altura por el diámetro medio de copa.
- b. Expectativa de vida útil. Se estima la vida en buenas condiciones
- c. Importancia de su posición en el paisaje. Toma valores desde 1 (árboles en bosque, zona rural, etc) hasta 4 (árboles emblemáticos).
- d. Presencia de otros árboles. Toma valores desde 1 (grupos) hasta 4 (aislado).
- e. Relación al conjunto. Valora la importancia del individuo en relación al conjunto. Toma valores de 1 a 4.
- f. Forma. En relación a la similitud del ejemplar con la forma típica de la especie. Toma valores entre 1 y 4.
- g. Factores especiales. Suma de los factores especiales tal como el valor histórico. Puede ser menor que 0.

Valor (\$) = tamaño del árbol \* expectativa de vida útil \* importancia en el espacio \* presencia de otros árboles \* relación de otros factores \* forma \* monto en dinero.

## 2.7. Método australiano

El método Australiano fue realizado por el “Australian Institute of Horticulture” en 1977. Se basa en cuatro factores (AIH, 1977):

- a. Tamaño. en función de la altura del árbol y el área de la sección vertical de la copa en m<sup>2</sup>.
- b. Calidad. En función de:
  - Estrés. Considera aspectos como la sombra, el viento, la contaminación industrial, etc. Valores de 1 a 3.
  - Impacto. Considera aspectos como el valor de la especie botánica o el impacto paisajístico, evalúa el impacto causado por la desaparición del árbol. Valores de 1 a 10.
  - Condición. Se basa en las características fitosanitarias y morfológicas del árbol. Valores de 1 a 10.
  - Molestia. Considera los aspectos desfavorables del ejemplar (espinas, hojas venenosas o irritantes, huésped de plagas, etc.). Valores de 0 a 5.
  - Reducciones. Aspectos que pueden ser considerados una merma en las condiciones del individuo a valorar. Valores de 0 a 8.
  - Valor de la tierra. Tiene en cuenta el lugar geográfico donde se desarrolla el ejemplar, mediante el precio de la tierra por metro cuadrado.

## 2.8. Método Bernatzky

Es un método estadounidense (Bernatzky, 1978) que, al igual que la Norma Granada, ha sufrido numerosas y sustanciales modificaciones a lo largo de su existencia. En sus primeras ediciones el método estaba basado en los denominados “factores individuales”, como tamaño, clase (especie), situación, lugar, etc. Más adelante aparecen los siguientes conceptos multiplicativos, con el fin de adaptarse mejor a las diferentes casuísticas:

- a. Valor básico. Es el precio por centímetro cuadrado de un árbol de vivero con circunferencia 10-12 cm a la altura de 1 metro.
- b. Sección transversal. Es la sección transversal del tronco a valorar, que multiplicado por el valor básico nos da un valor relativo del ejemplar.
- c. Índice situación-lugar. Se basa en cuatro índices:
  - Situación. Valores de 1,3 (terreno abierto) a 3 (centro ciudad).
  - Particularidades del lugar. Es un factor reductor. 1 (lugar bueno) hasta 0,1 (lugar muy desfavorable).
  - Condición. Valora las condiciones particulares del árbol (crecimiento, distancia a otros árboles, daños insectos, enfermedades, etc.). De 0 a 1. Es un índice reductor.
  - Factor reductor relacionado con la edad del árbol. Supone que el árbol tendrá el 100% de su valor al final de su vida y que los estadios anteriores son por tanto un porcentaje de ese valor.

Al valor total hay que añadirle los costes de porte y plantación.

## 2.9. Método americano

Creado en 1951 y revisado posteriormente en 1979. Distingue entre dos metodologías de valoración: método de sustitución y mediante una fórmula básica, además de tratar el cálculo del valor para frondosas y coníferas, palmeras, arbustos caducifolios y coníferas enanas (AEPJP, 1991).

### **2.9.1. Método de sustitución**

Se establece un valor de sustitución considerando ciertos costes como plantación, mano de obra, arranque de tocones, reposición de pavimento y servicios, garantías, beneficio, etc. Este método se aplica a árboles cuyos tamaños permiten ser sustituidos por otro similar. Normalmente aquellos por debajo de 30 cm de diámetro.

### **2.9.2. Método de la fórmula básica:**

Esta fórmula se recomienda para tamaños mayores que los del caso anterior, sin embargo existe una zona de indeterminación, entre 24 y 45 cm de diámetro en el que se podrían utilizar ambos métodos a pesar de que se recomienda el primero.

### **2.10. Método italiano**

Este método ideado por Bovo y Peano (1989) se planteó, en principio, como herramienta para calcular la indemnización a la que debería hacer frente la entidad ferroviaria estatal italiana, en unas obras en Milán para la implantación de un nudo ferroviario, el cual tenía como consecuencia la desaparición de calles arboladas y zonas verdes.

El valor de indemnización se calculaba mediante el valor ornamental de los árboles, los gastos de apeo, troceado y transporte a almacén y el valor de mercado de la leña obtenible utilizando los siguientes índices:

- a. Valor estético y sanitario. Valores de 0,5 a 10.
- b. Dimensión del tronco.
- c. Localización. Valores de 2 (menos urbana) a 10 (más urbana).
- d. Coeficiente porcentual ligado al mantenimiento que la planta ha requerido, si fuera necesario.

### **2.11. CTLA**

Council of Tree and Landscape Appraisers de Estados Unidos (CTLA, 1992). Utiliza una fórmula multiplicativa de los siguientes índices:

- a. Sección transversal del tronco a 1,4 m sobre el nivel del suelo.
- b. Valor basado en el costo de la disponibilidad de la especie en viveros regionales.
- c. Condición. Considera las características intrínsecas del ejemplar. Valores de 0 a 1.
- d. Ubicación. Valores de 0 a 1.
- e. Calidad. Valores de 0 a 1.

### **2.12. Burnley**

Es un método australiano que utiliza el tamaño del árbol medido como el volumen de un cono invertido y un valor monetario denominado valor base (McGarry & Moore, 1988).

El valor del árbol se calcula multiplican el volumen en  $m^3$  por el coste unitario de producción en viveros minoristas de un árbol preferentemente de la misma especie. Posteriormente el valor se modifica por una serie de factores:

- a. Expectativa de vida. Valores de 0,5 a 1,0
- b. Forma y vigor. Valores de 0,0 a 1,0

- c. Ubicación. Valores de 0,4 a 1,0.

### **2.13. STEM**

El método STEM (Standard Tree Evaluation Method) de Nueva Zelanda utiliza un sistema de puntos a base de veinte atributos (3 a 27 puntos para cada uno) distribuidos en tres campos (Flook, 1996):

- a. Estado del árbol. Valora la forma, frecuencia, vigor y vitalidad, función y edad.
- b. Servicios que proporciona. Valora dimensión, visibilidad, presencia de otros árboles, función y clima.
- c. Características especiales de excepcionalidad. Para valorar sólo árboles con más de 50 años de edad (dimensión: aspecto y forma; historia: edad, asociación, conmemoración, remanente y relicto; científico: fuente, rareza, y riesgo solo para los árboles que tengan más de 50 años de edad.

El total de puntos obtenido se convierte en unidades monetarias teniendo en cuenta el precio mayorista en vivero de un árbol, los costes de plantación, el mantenimiento del árbol y un factor de conversión minorista.

### **2.14. Contato**

Método argentino que el método de capitalización combina con unos índices paramétricos (Contato, 2004).

El valor inicial se calcula en base al valor unitario de la superficie cubierta en  $\$/m^2$  y al grupo de árboles al que pertenece la especie del árbol que se valora. El valor unitario se capitaliza en función de la edad del árbol utilizando un sistema similar al de los árboles sustituibles de la Norma Granada de las antiguas ediciones, teniendo en cuenta el coste de las diversas operaciones necesarias para la plantación de un árbol. Posteriormente el valor inicial se corrige a través de cuatro índices: uno específico (entre 0,6 y 1,2), uno que valora el estado y el aspecto del árbol (entre 0,1 y 2), un índice estético-funcional y otro de localización (ambos entre 1 y 1,5), obteniendo el valor final del árbol.

## **5. Comentarios sobre los métodos expuestos**

Los estudios que abordan la comparación de diferentes métodos arrojan resultados dispares, incluso para un mismo árbol y un mismo método los valoradores obtienen resultados de diferente orden de magnitud (Watson 2002; Contato-Carol et al., 2008; Ponce-Donoso et al. 2009). La principal conclusión es que hay una serie de métodos con diferentes tipos de aplicación y el mejor método sería seleccionado de acuerdo a la ubicación del árbol, el tipo de propiedad de la tierra, y la disponibilidad de datos (Grande-Ortiz et al., 2012). Sin embargo la principal variable de elección sería el país en el que se realiza la valoración, de modo que en España para las valoraciones de arbolado ornamental habituales sería conveniente utilizar la Norma Granada.

Las diferencias entre los métodos se basan tanto en el propio criterio de valoración que origina estrategias de cálculo diferentes como en las variables consideradas determinantes para establecer el valor del árbol o el método de cálculo o medición de dichas variables. Dentro de los métodos paramétricos, el método CTLA usa la sección transversal del tronco (área) como medida del tamaño no incrementando exponencialmente el valor de los árboles con el tamaño, a diferencia de los métodos que utilizan la medida de diámetro o perímetro.

El método STEM utiliza un cálculo lineal del tamaño de la copa, aunque éste tiene relativamente poca influencia en la valoración (Agudo, 2015).

El método CTLA establece un valor base del ejemplar que multiplicado por el área de la sección transversal del tronco da como resultado el valor máximo del ejemplar. Posteriormente los índices correctores (especie, condición, localización) pueden mantener o reducir este valor pero nunca aumentarlo. Es uno de los pocos métodos, junto con el Contato, que asigna un valor de cero cuando el árbol se encuentra en situación inadecuada o de riesgo. No es un método obligatorio a nivel nacional en EE.UU, sino que es una guía sin regulación alguna, de libre elección por el evaluador, (Cortés, 2013), aunque sí recomendada por la Sociedad Internacional de Arboricultura (ISA). Este método ha sido criticado por diferentes autores (Kielbaso, 1979; Rey-Lescure, 1985; Abbot & Miller, 1991), debido a excesivas diferencias obtenidas entre valoradores. El método STEM, en cambio, ha resultado uno de los métodos con menores variaciones entre valoradores.

Hay dos métodos básicos de capitalización: valor basado en los costos de reposición y el valor sobre la base de los costes de mantenimiento (Caballer, 1999). El cálculo del costo de reposición puede ser problemático en el caso de los árboles viejos o de grandes dimensiones.

La tercera tipología, los métodos mixtos se basan en un sistema que combina capitalización e índices paramétricos. Su cálculo se basa en la edad del árbol y en variables intrínsecas y extrínsecas. En general consideran que la localización y el tamaño, aunque son tenidos en cuenta, no son un factor determinante.

Dentro de esta última tipología, la Norma Granada utiliza el tamaño del árbol como un indicador de la calidad de la estación, mediante el perímetro del tronco. Las características propias pueden incrementar o bajar el valor básico. La última versión introduce un coeficiente climático ( $\omega$ ) que no es común en el resto de los métodos y que permite marcar diferencias entre zonas climáticas (Watson, 2002). Además, al basarse en el precio de viveros de cada zona es un método muy relacionado con el mercado nacional español. Sin embargo, en muchos casos esto podría ser una solución equivocada (Hegedüs et al., 2011), dado que el precio del vivero depende del coste de producción del árbol joven y de la demanda del mercado, por lo que puede ocurrir que el precio de un ejemplar pequeño de vivero no tenga ninguna relación con los criterios de excelencia. En la Norma Granada no tiene gran repercusión sobre el valor final, no así, en el método Contato, por ejemplo cuyo valor sí está más relacionado

No todos los métodos permiten calcular el valor de un árbol patrimonial, excepcional o de interés cultural. El método STEM en cambio sí lo considera pues contempla su edad e importancia histórica. Igualmente, la Norma Granada permite valorar el carácter cultural o histórico del árbol (Cortés, 2013).

Otra cuestión también difícil de resolver, común en los métodos mixtos y paramétricos es que estos, normalmente relacionan los cálculos con el tamaño del árbol, no obstante algunos individuos arbóreos alcanzan madurez y avanzada edad sin expresarse en sus dimensiones, es decir un árbol puede ser longevo con 70 u 80 años, pero no alcanzar dimensiones extraordinarias en cuanto a altura o diámetro (Cortés, 2013).

En cuanto al valor final obtenido por diferentes métodos, Watson (2002) comparó los métodos de cinco países diferentes: Estados Unidos (CTLA), Nueva Zelanda (STEM), Reino Unido (Helliwell), España (Norma Granada), y Australia (Burnley). Los métodos CTLA y

Helliwell habitualmente producían los valores más bajos, siendo siempre superados por los métodos STEM y Burnley. Mientras que la Norma Granada, aun siendo el que en general valora más alto, en ciertas especies se encontraba en el nivel de los dos anteriores.

La existencia de métodos tan diversos hace que un mismo ejemplar alcance diferentes valoraciones dependiendo del país donde se encuentre. Esto, que en principio puede parecer incoherente, puede ser un reflejo del mercado de cada país donde los precios de los diferentes bienes y servicios no tienen por qué coincidir. Los métodos utilizados habitualmente en cada país han sido testados por el uso, confirmándose por parte de sus usuarios que cada método es bueno en sus lugares de origen (Agudo, 2015).

## 6. Referencias

- AEPJP. (1990). Método para valoración de árboles y arbustos ornamentales: Norma Granada. Madrid: Asociación Española de Parques y Jardines Públicos.
- AEPJP. (1991). Norma Granada. Anejos de documentación técnica sobre valoración del arbolado ornamental. Madrid.
- AEPJP. (1999). Método para valoración de árboles y arbustos ornamentales: Norma Granada: revisión 1990. Madrid: Asociación Española de Parques y Jardines Públicos.
- AEPJP. (2007). Método para valoración de árboles y arbustos ornamentales: Norma Granada: revisión 1999. Madrid: Asociación Española de Parques y Jardines Públicos.
- Abbot, R. & Miller, K. (1991). Utility tree damage claims. *J. Arboric.* Nº 17. pp.113-116.
- Agudo Rubio, P.J. (2015). Norma Granada. Análisis de sensibilidad. Trabajo de Investigación Fin de Carrera. Universidad de Santiago de Compostela.
- AIH, Australian Institute of Horticulture. (1977). A method for assessing the monetary value of trees used in amenity horticulture. "Technical memorandum No. 1", 14pp.
- Bernatzky, A. (1978). *Tree ecology and Preservation*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. The Netherlands Distributors.
- Bovo, G. & Peano, O. (1989). Aspetti pratici di stima del valore di soprassuoli arborei a funzione ornamentale. *Acer*, Marzo-Abril, pp. 22-25.
- Bridgeman, P. (1979). *Trees for town and country*. London. David and Charles.
- Caballer, V. (1999). Valoración de árboles frutales, forestales, medioambientales, ornamentales. Madrid, Mundiprensa.
- Contato, M.L.. (2004). Análisis estadístico multivariante del arbolado urbano de Santiago del Estero (Argentina). y estimación de su valor mediante modelos econométricos. Tesis Doctoral. ETSI de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.
- Contato-Carol, M. L., Ayuga-Tellez, E., Grande-Ortiz, M. A. (2008). A comparative analysis of methods for the valuation of urban trees in Santiago del Estero. *SJAR*. Vol. 6, nº 3, pp. 341-352.
- Cortés, Y. (2013). Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá. Tesis doctoral de investigaciones Documental y Campo. Facultad de Ciencias Económicas, Bogotá D.C.
- CTLA, Council of Tree & Landscape Appraisers. (1992). *Guide for Plant Appraisal* (8th ed.). International Society of Arboriculture, Champaign, IL.

- Espluga, A. (1989). Valoración de árboles ornamentales: modelo para la determinación de un valor básico en función del tamaño. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Grande-Ortiz, M., Ayuga-Tellez, M. & Contato-Carol, M. (2012). Methods of tree appraisal, *Arboriculture Urban Forestry*. Vol. 38, n. 34, p. 130.
- Hegedüs, A., Gaál, M. & Bérces, R. (2011). Tree appraisal methods and their application - first results in one of Budapest's districts. *Applied Ecology and Environmental Research*. Vol 9, nº 4. pp. 411- 423.
- Flook, R. (1996). A Standard Tree Evaluation Method (STEM). Ron Flook, Tahunanui, Nelson, New Zealand.
- Kielbaso, J. (1979). Evaluating trees in urban areas. *J. Arboric.* nº 5. pp.70-72.
- López Arce, M. & del Álamo, C. (1975). El cálculo de indemnizaciones derivadas de la pérdida de árboles ornamentales. I.C.O.N.A. Madrid.
- McGarry, P.J. & Moore, GM. (1988). The Burnley method of amenity tree evaluation. *Aust. J. Arboric.* 1(1):19–26.
- MOPU (1982). Diseño y Optimización funcional de las zonas verdes urbanas. Ministerio de Obras Públicas. Madrid.
- Nowak, D., Crane, D. & Dwyer, J. (2002). Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. *Environmental Pollution*. Vol. 178, pp. 229-236
- Palomares, J. (1987). El valor ornamental de las palmeras. Ayuntamiento de Valencia. Valencia.
- Ponce-Donoso, M., Moya, L. & Bustos-Letelier, O. (2009). Evaluation of formulas for the appraisal of urban trees in municipalities of Chile. *Sci. For. Piracicaba*. Vol. 37, nº 83, pp. 321-329.
- Rey-Lescure, E. (1985). The location factor in evaluating shade trees and the replacement value in appraising hedges: Two proposals. *J. Arboric.* Nº 11. pp. 113-136.
- Watson, G. (2002). Comparing formula methods of tree appraisal. *Journal of Arboriculture*. Vol. 28, n. 1, p. 17.