

**Estructura del arbolado en áreas de interés histórico y monumental de la ciudad de Santiago de Cuba.**

**Structure of urban trees in areas of interest historical and monumental city of Santiago de Cuba.**

**Autores:** Dr. C. Gualvis Machado-Carcasés<sup>1</sup>, Ing. William Romagoza-Monier<sup>1</sup>.

**Organismo:** Facultad de Ingeniería Química y Agronomía, Universidad de Oriente, Ave. Las Américas. Santiago de Cuba. Cuba.

**Email:** <sup>1</sup>gualvis@uo.edu.cu

**Resumen.**

En el presente trabajo se ha determinado la estructura del arbolado en el área monumental y áreas aledañas de interés histórico de Santiago de Cuba. Mediante el censo se han identificado 61 especies pertenecientes a 30 familias botánicas y un total de 818 árboles. Los resultados muestran que la estructura vertical y horizontal del arbolado garantiza la rehabilitación del arbolado público en el área de estudio, aunque no sean las especies más adecuadas para la creación o consolidación de corredores biológicos, con vistas a fortalecer la estructura ecológica principal. Los datos de este trabajo pueden contribuir a una mejor selección de los árboles a plantar en los espacios verdes de la ciudad, la cual debe tener en cuenta además de sus características y exigencias ecológicas, la ubicación de los elementos urbanos, preferentemente bajo normativas específicas de cada zona y dando cumplimiento a la ley forestal de Cuba.

**Palabras clave:** árboles urbanos, familias botánicas, estructura ecológica principal.

**Abstract.**

The structure of woodland in the monumental area and in surrounding areas of historical interest in Santiago de Cuba was determined in this paper. Throughout the census 61 species belonging to 30 botanical families and a total of 818 trees have been identified. The results show that the vertical and horizontal structure of the woodland guarantee the rehabilitation of public trees in the study area, although they are not the most suitable species for the establishment or enhancement of biological corridors, aimed at strengthening the main ecological structure. The data provided on this investigation may contribute to a better selection of trees to be planted on the green spaces of the city which must take into account not only their characteristics and ecological requirements, but also the location of urban elements, essentially under specific regulations of each area with the fulfilment of the Cuban forest law.

**Key words:** urban trees, botanical families, main ecological structure.

## **Introducción.**

Se define como Arboricultura a la ciencia que se dedica al cultivo y cuidado de los árboles, arbustos y enredaderas, considerados como individuos. Por lo general, el árbol que importa como individuo se encuentra en las calles, parques, plazas, andadores, jardines botánicos, casas, fincas y otros. Al árbol de las ciudades se lo llama árbol urbano y no árbol ornamental, porque sus funciones son variadas y van más allá de un papel meramente estético. El árbol urbano cumple múltiples funciones: estéticas, ambientales, ecológicas, sociales, históricas, simbólicas, culturales y recreativas (Rivas, 2013).

El bosque urbano interactúa con el resto de los componentes bióticos y abióticos del ecosistema urbano y contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población y del ambiente ciudadano, razón por la cual es importante conocer las características y condiciones de las masas arboladas que lo conforman, particularmente en aquellas sujetas a una fuerte presión. Las masas arboladas urbanas, al igual que las forestales están compuestas por diferentes estratos, los cuales pueden ser ubicados en una distribución vertical (desde el rastrero hasta el arbóreo superior); asimismo, una distribución horizontal es de gran trascendencia pues es un indicador de la respuesta del arbolado a las condiciones en que se ha desarrollado desde su plantación, comúnmente antropogénica, pero influida en forma decisiva por la presión humana, los factores ambientales y las actividades de mantenimiento aplicados en dicho lugar (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1988).

Es fundamental aprovechar integralmente la potencialidad del lugar empleando aquellas especies que mejor se adapten a las condiciones del área, teniendo en cuenta el espacio disponible y obras existentes en los alrededores, es decir, usar árboles grandes donde haya espacio aéreo y subterráneo suficiente e ir seleccionando especies de menor porte a medida que la disponibilidad espacial va reduciéndose.

Santiago de Cuba ha sido siempre una ciudad distinguida por su importante cobertura arbórea, considerada por algunos visitantes como una de las urbes con más árboles en Cuba, localizados en avenidas, parques, plazas y zonas patrimoniales. Los hechos históricos y principales acontecimientos que identifican a sus ciudadanos y diferencian del resto de la nación han tenido como escenario paisajes caracterizados por su riqueza florística, ejemplo de ello es el parque que ocupa la Loma de San Juan, el Parque Abel Santa María y el Parque Céspedes. Esto ha jugado un importante papel en la construcción de la memoria histórica e identidad santiaguera.

Sin embargo, la relación de áreas verdes por habitante, es solamente de 5.80 m<sup>2</sup> y los estándares internacionales recomiendan contar con un índice mínimo de 9 m<sup>2</sup>. Esto significa que en el área urbana de Santiago de Cuba, posee un déficit en materia de áreas verdes efectivas, carencia que se incrementa si se toma como referencia las nuevas propuestas de áreas planificadas para dar respuesta al desarrollo residencial. Al déficit de áreas verdes se suma la falta de atención de las existentes, elección de especies inadecuadas, carencia en general de valores estéticos y paisajísticos, así como los grandes daños ocasionados por el huracán Sandy en el año 2012 a la cobertura arbórea de la ciudad, con afectación de manera parcial o total alrededor del 80 % de los árboles (CITMA, 2012).

Las grandes ciudades, además de carecer de áreas periurbanas de amortiguamiento ecológico, presentan muchas veces un déficit en la relación área verde por habitante; la causa: los programas de reforestación urbana de árboles y arbustos no son sostenibles en las grandes ciudades, debido a la insuficiencia de superficies para realizarlas, la mala

planeación en la selección de especies adecuadas y sus espacios para plantarlas y la falta de mantenimiento y cuidado de las especies ya plantadas (Flores, 2005).

El trabajo tiene como objetivo determinar la estructura del arbolado en el área monumental y otras áreas de interés históricos de la ciudad de Santiago de Cuba, para el fortalecimiento de la estructura ecológica principal a través de conocimientos que contribuyan a la selección de los árboles a plantar en los espacios verdes de la ciudad.

### **Materiales y métodos.**

La ciudad de Santiago de Cuba se encuentra ubicada al Sur de la región Oriental. Definida por nueve Municipios y atravesada por un cinturón montañoso constituido por la Sierra del Cobre al Oeste, la de Boniato al Norte y la Sierra de la Gran Piedra al Este, limita al Sur con el Mar Caribe. Cuenta con un total de 29 968,36 hectáreas, de ellas 23 426,9 de área rural y 6 541,40 de área urbana; en esta última 1 134,80 están ocupadas por las áreas verdes de diferentes usos, incluyendo 247.62 de uso común, según datos del Plan General de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Santiago de Cuba, Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF, 2010).

La zona de estudio comprende el área de la Plaza Marte, la zona monumental donde se encuentran la Ciudad Escolar 26 de Julio, el Museo Histórico 26 de Julio, posta 3 del Moncada, Plaza "Sarría", telecentro Tele Turquino, el área del Museo, la Biblioteca y del Parque Abel Santa María, el Hospital Oncológico, la Dirección Provincial de Salud Pública, el Policlínico "Julián Grimau", la Galería "Arte Soy", Antigua Casa de Alistados, Clínica Estomatológica, Círculo Infantil "Ana de Quesada", Coopelia, Cafetería El Farito, Hospital Materno Norte, Jardín de los Ángeles, Centro de Convenciones (Antigua Escuela Normal), Aguas Santiago, CODESA, Monumentos Nacionales. También son objeto de estudio la Avenida "Victoriano Garzón", el Parque Ferreiro, parte de la Avenida de las Américas, las áreas colindantes al Hotel Santiago, Bosque de los Héroes, Avenida de Céspedes, parte de la Avenida de los Libertadores y otras calles del reparto Sueño.

Para determinar la estructura del arbolado público se ha llevado a cabo un censo de todas las especies de porte arbóreo y arbustivo que conforman los parques, calles y avenidas del área experimental. En la identificación y nombramiento de las especies fueron utilizados los textos de Roig (4), Sablón (5) y la colaboración de los especialistas del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad de Santiago de Cuba. La estructura horizontal también fue determinada con la medición de los diámetros y la estructura vertical en cuatro estratos de árboles (estrato arbustivo, estrato arbóreo inferior, estrato arbóreo medio y estrato arbóreo superior), con el objetivo realizar valoraciones que sirvan de bases para elaborar planes de manejo y mantenimiento.

### **Discusión de los resultados.**

#### **Análisis de la estructural vertical.**

Sobre la base de los resultados del censo realizado (tabla 1), se identifican 61 especies pertenecientes a 30 familias botánicas y un total de 818 árboles. Con estos datos se analizan los estudios de las estructuras horizontal y vertical del arbolado en la zona experimental.

Tabla 1. Relación de las familias y especies registradas en el censo.

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico
Fabaceae	Framboyán	<i>Peltophorum ferrugineum</i> Benth.
	Algarrobo de olor	<i>Albizia lebeck</i> (L) Benth
	Algarrobo del	<i>Samanea saman</i> (Jacq) Merrill
	Moruro rojo	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britt. & Rose
	Oreja de judío	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)
	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.
	Framboyán rojo	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.
	Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i> Lin.
	Cañafístula	<i>Cassia fistula</i> L.
	Erythrina	<i>Erythrina</i> sp.
Meliaceae	Caoba del país	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.
	Árbol del nim	<i>Azadirachta indica</i>
	Caoba de	<i>Swietenia macrophylla</i> King.
	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
	Caoba africana	<i>Khaya senegalensis</i> Jus.
Combretaceae	Almendro de la	<i>Terminalia catappa</i> L.
Sapindaceae	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
Euphorbiaceae	Salvadera	<i>Hura crepitans</i> L.
Clusiaceae	Ocuje	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb. var.
	Copey	<i>Clusia rosea</i> Jacq.
Malvaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
Bombacaceae	Carolina	<i>Pachira insignis</i> Sarg.
	Dagame	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.)
	Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.
	Vomitel	<i>Cordia sebestena</i> L.
Boraginaceae	Varía	<i>Gerascanthus gerascanthoides</i>
	Roble	<i>Tabebuia penthaphyla</i> (L.) Meml.
Bignonaceae	Framboyán azul	<i>Jacaranda coerulea</i> (L.) Griseb.
	Roble blanco	<i>Tabebuia angustata</i> Britt.
	Tulipán	<i>Spathodea campanulata</i> P.
	Araucariaceae	Araucaria
Cupresaceae	Sabina	<i>Juniperus lucayana</i> Britton
Casuarinaceae	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> (Lb.) Forst.
Cecropiaceae	Yagruma	<i>Cecropia peltata</i> L.
Moraceae	Guáimaro	<i>Brosimum alicastrum</i> (Sw.)
	Laurel de la india	<i>Ficus benjamina</i> Lin.
	Ficus	<i>F. benjamina</i> var. Nevado
	Álamo, Laurel	<i>Ficus religiosa</i> L
	Ficus	<i>Ficus virginianus</i> L.
Sapotaceae	Jocuma	<i>Mastichodendrom domingensis</i> Urb.
	Jocuma	<i>Mastichodendrom foetidissimum</i>
Rutaceae	Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.
Strelitziaceae	Árbol del viajero	<i>Ravenala madagascariensis</i> J. F.
Euphorbiaceae	Aleuritis	<i>Rentealis trisperma</i> (Blanco) Airyshaw.
Apocynaceae	Cabalonga	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.
	Plumeria	<i>Plumeria púdica</i> Jacq
	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.
	Corojo	<i>Acrocomia crispa</i> (Kunth) C.F. Baker

	Palma dátíl	<i>Phoenix dactylifera</i> L.
	Palma real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook
	Palma de azúcar	<i>Arenga saccharifera</i> Labill.
	Palma paraíso	<i>Veitchia merrillii</i>
	Palma de anillo	<i>Wodyetia bifurcata</i> A. K. Irvine.
Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.
Cycadaceae	Alcanfor	<i>Cycas revoluta</i> Thumb.
Papilionáceas	Bálsamo del	<i>Myrovyton balsamum</i> Druce, var.
Sapindaceae	Seso vegetal	<i>Blighia sapida</i> Koen.
Poligonaceae	Palo hormiguero	<i>Triplaris americana</i> Lin.
Annonaceae	Anon Manteca	<i>Annona squamosa</i> Lin.
Araliaceae	Sheflera	<i>Brassia actinophyla</i> Endl.
Bambusaceae	Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>

El conocimiento de la estructura, conformación, distribución y desarrollo de las masas arboladas es importante, ya que ayuda a clasificar y entender la influencia de los procesos que se han presentado en las mismas. Para llevar a cabo lo anterior se necesita definir la composición de especies, densidad de los árboles, estratos presentes e incluso la estimación del crecimiento potencial en las localidades donde crecen.

El primer paso en la evaluación de una comunidad arbórea es su descripción cualitativa, la cual es muy valiosa e informativa, pero es básicamente subjetiva y por lo mismo está sujeta a las habilidades y sesgo del observador. Con el fin de evitar esta situación, la caracterización de la estructura del estrato arbóreo debe basarse en índices cuantitativos que permitan analizar objetivamente las influencias antropogénicas que se ejercen o los procesos de sucesión natural que ocurren en los ecosistemas forestales (Aguirre, 2002).

La caracterización de la estructura es una condicionante básica para tomar decisiones sobre el manejo de los recursos forestales, tanto en localidades bajo aprovechamiento o uso, como en áreas naturales protegidas (Corral et al., 2005). El bosque urbano en estudio, al igual que las masas forestales de la zona periurbana requiere del conocimiento de sus características, composición, densidad, estado físico y estado sanitario, con el fin de determinar su situación y las acciones de mantenimiento necesarias, así como programar y presupuestar los recursos financieros, humanos y materiales que se requieren para su conservación, mejoramiento y en caso de ser posible, fundamentar su manejo.

Al realizar una valoración de valores dasométricos promedio como altura media (h) se logra observar una estratificación vertical del arbolado con especies de arbustos de baja altura como la Cabalonga *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum., el Noni *Morinda citrifolia* L., Naranja agria (*Citrus aurantium* L.) y especies que alcanzan alturas superiores como la Palma real *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, Casuarina *Cassuarina equisetifolia* (L.) J. R. Forst. & G. Forst. y la Ceiba *pentandra* (L.) Gaertn. Especies de gran porte y que alcanzan grandes diámetro causan severos daños en la ciudad y deben ser sustituidas como confirman los estudios realizados por Vargas y Molinas, (2010).

La figura 1 muestra cómo especies con flores son plantadas en aceras donde pueden utilizarse árboles con un porte más adecuado y en la figura 2 aparece la Cabalonga (*Thevetia peruviana*), no recomendada como arbusto para las zonas urbanas por sus efectos tóxicos (Aguilar y Maycotte, 2013).



Figura 1



Figura 2

Un análisis más detallado del número de árboles según clases de altura (Figura 3) muestra que hay una buena representación en el estrato arbustivo, estrato arbóreo inferior y estrato arbóreo medio. En el estrato arbóreo superior hay una baja representación a causa de daños mecánicos como las podas o por causas naturales.

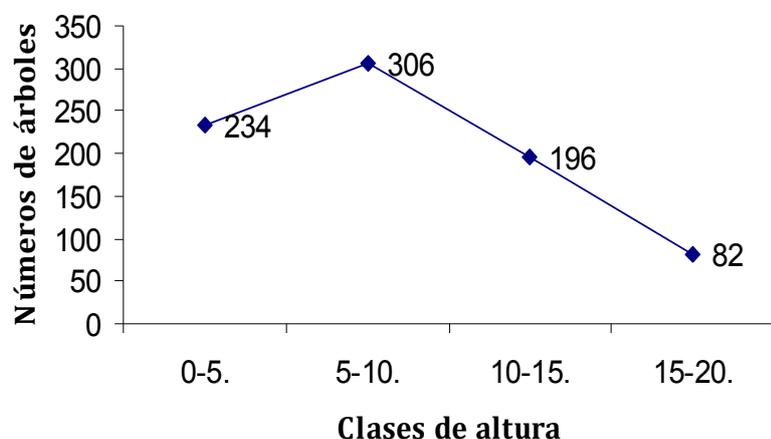


Figura 3. Estratificación del número de árboles por clases de altura.

La abundancia de especies en el estrato arbustivo se debe a los trabajos de reforestación realizados por la Empresa de Servicios Comunales de la provincia de Santiago de Cuba después del Huracán Sandy; de esta forma se garantiza la rehabilitación del arbolado público en el área de estudio, aunque no sean las especies más adecuadas para fortalecer la estructura ecológica principal.

En la zona de estudio no se evidencia una verdadera planificación ni un juicioso manejo del arbolado urbano. Se seleccionan especies que están de moda o son producidas en otras regiones, que en su gran mayoría son introducidas. Otro factor que interviene es la siembra espontánea por parte de los ciudadanos quienes, ante la falta de árboles en los espacios públicos y de los servicios que ellos prestan, optan por plantar las especies que encuentran

en los viveros. No obstante, debido a la falta de conocimientos requeridos para este propósito, seleccionan especies generalmente introducidas que generan daños ostensibles en la ciudad, desplazan a las especies nativas o provocan lesiones u otros problemas de salud a los seres humanos. Para minimizar los impactos causados por estas especies en la zona, y en general en las ciudades cubanas, es preciso que se realicen investigaciones de la flora urbana y se emprendan campañas de educación a través de las cuales se den a conocer a la sociedad los efectos negativos causados por estas especies y se promueva e implemente el uso de flora nativa en la arborización.

Las figuras 4 y 5 muestran árboles envejecidos de *Ficus spp.* y *Samanea saman*, que no han sido sustituidos y pueden causar serios problemas para los habitantes de la ciudad.



Figura 3



Figura 4

### **Análisis de la estructura horizontal del arbolado urbano.**

La figura 6 muestra la estructura horizontal del arbolado de las especies encontradas en el inventario. Se pueden observar representantes en diferentes clases diamétricas, con predominancia en la clase de 0–20 cm., coincidiendo con la presencia de un número abundante de árboles en el estrato arbustivo, como se ha explicado anteriormente, debido a la masiva reforestación después del Huracán Sandy. En el estudio no hay un número significativo de especies con el tronco y las ramas excesivamente voluminosos; se destacan los árboles de *Ceiba pentandra* (L.) y Gaertn (Ceiba) que tienen valor cultural y algunos *Ficus sp* y *Samamea saman* (Jacq) Merrill (Algarrobo) que desarrollan ramas laterales de gran tamaño.

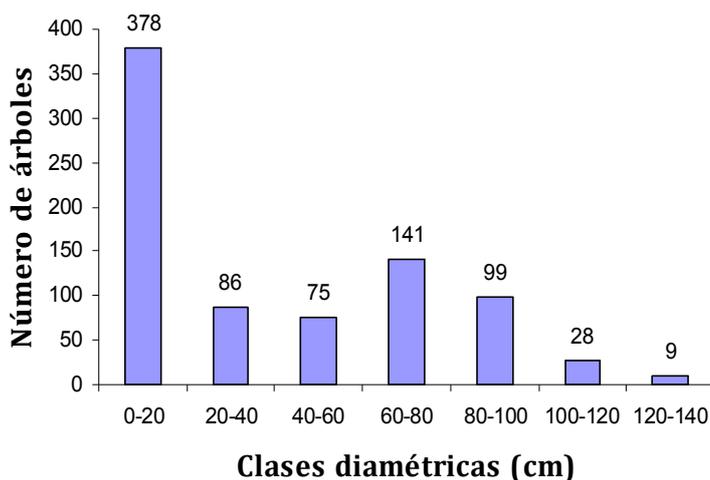


Figura 6. Distribución por clases diamétricas de los árboles censados.

Es necesario tener en cuenta que los árboles deben tener tronco compacto, privado de espinas agresivas y suficientemente resistentes para soportar el peso del follaje en caso de fuertes vientos sin astillarse., como plantean Philippi y Collet, (1997), citados por Krishnamurthy y Nascimento, (1998). Esta estructura debe garantizar la permanencia del arbolado público en el área de estudio, aunque hay que tener en cuenta la posibilidad de sustitución de los árboles viejos, dañados o mal formados con especies nativas, dando cumplimiento a lo reglamentado en la Ley Forestal de Cuba, sobre la protección y conservación de los árboles en las zonas urbanas (Ley 85, 1998).

### **La estructura ecológica principal y los corredores biológicos.**

Actualmente se debe explorar el tema de la selección de especies para la arborización urbana con base en criterios ecológicos, con el fin de fortalecer la estructura ecológica principal o reducir la fragmentación de los ecosistemas causada por la ciudad, mediante la creación o consolidación de corredores biológicos. De ahí la importancia de plantar en las ciudades especies que brinden alimento y hábitat a la fauna del territorio circundante (Vargas y Molina, 2007).

Los corredores biológicos de una ciudad pueden ser, además de sus rondas hídricas, sus calles, avenidas y parques. Pero si esos espacios urbanos están plantados con especies que no ofrecen alimento a la fauna no la atraerán, y en consecuencia, no serán verdaderos corredores biológicos sino espacios verdes para la circulación de carros y peatones, mas no para la circulación de las aves ni las semillas que ellas transportan. No serán corredores biológicos que conecten los ecosistemas fragmentados por la ciudad, por donde puedan circular los pájaros, los loros o las ardillas; serán simples calles bien arborizadas desde el punto de vista exclusivo de una de las especies que habita en el territorio, es decir, los seres humanos.

Las arborizaciones que parten de criterios paisajistas o de servicios ambientales (exclusivos para los ciudadanos) olvidan que las funciones que la fauna nativa desempeña a nivel de la polinización y dispersión de semillas son las que aseguran la reproducción de la flora local y la conservación de los ecosistemas.

Este aspecto tiene gran importancia, ya que como plantea Cediél (2012), es recomendable lograr la estratificación vertical de la vegetación con árboles, arbustos, lianas, hierbas

nativas y corredores de vegetación en la ciudad, en contacto con los bosques circundantes para obtener una mayor diversidad de la fauna y en especial de las aves.

Es evidente que la arborización de la ciudad Santiago de Cuba ha respondido, ante todo, a la búsqueda de confort climático en los espacios urbanos y de la belleza de sus paisajes, de manera que se han plantado especies que proyectan grandes sombras o que se caracterizan por la belleza. Si bien estas especies predominantes regulan la temperatura y reducen el impacto de la radiación solar sobre las construcciones y los espacios públicos al tiempo que los embellecen, en su mayoría no contribuyen al fortalecimiento de la estructura ecológica principal, puesto que se trata de especies introducidas que, en su gran mayoría, no alimentan a la fauna nativa.

### **Conclusiones.**

En el área de estudio se han identificado árboles de 61 especies pertenecientes a 30 familias botánicas y un total de 818 árboles. La estructura vertical y horizontal del arbolado garantiza la rehabilitación del arbolado público en el área de estudio, aunque no sean las especies más adecuadas para la creación o consolidación de corredores biológicos con vista a fortalecer la estructura ecológica principal. La selección de los árboles debe tener en cuenta, además de sus características y exigencias ecológicas, la ubicación de los elementos urbanos, preferentemente bajo normativas específicas de cada zona y dando cumplimiento a la Ley Forestal de Cuba.

### **Referencias bibliográficas.**

Aguilar, G. & Maycotte, Z. (2013). Intoxicación por *Thevetia peruviana* (hueso o codo de fraile). *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. XXVII (4). pp. 245-248.

Aguirre, A. (2002). Índices para la caracterización de la estructura del estrato arbóreo de ecosistemas forestales. *Revista Ciencia Forestal en México*, 27 (92). pp. 5-27.

Cediel, F. (2012). Las Aves de Bucaramanga y su asociación con los parques. [Versión electrónica]. Disponible en: <http://www.cdmb.go.co/index.php>

CITMA. (2012). Informe de Evaluación del Impacto ambiental de desastre provocado por el Huracán Sandy en Santiago de Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Delegación Provincial de Santiago de Cuba.

Corral R. J., Pérez, J. J., Aguirre C. & Corral, S. (2005). Un análisis del efecto del aprovechamiento forestal sobre la diversidad estructural en el bosque mesófilo de montaña. *Investigación Agraria, Sistemas de Recursos Forestales*. 14 (2), pp. 217- 228.

DPPF. (2010). Dirección Provincial de Planificación Física. Plan General de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Santiago de Cuba.

Flores, A. (2005). El arbolado urbano en el área metropolitana de Monterrey. *Ciencia UANL / México*. VIII (1), p. 20.

Krishnamurthy L. & Nascimento J. R. (1998). Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Memoria del Seminario Internacional en la Ciudad de México. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible.

Ley 85 (1998). Ley forestal de Cuba. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana, Cuba. [IUFRO] [Versión electrónica]. Disponible en: [www.iufro.org/download/file/6060/4857/ley-forestal-cuba\\_pdf](http://www.iufro.org/download/file/6060/4857/ley-forestal-cuba_pdf)

Rivas, D. (2013). Silvicultura urbana y arboricultura: Discusión conceptual. [Versión electrónica]. Disponible en: <http://www.arboricultura.org.mx/wpcontent/uploads/2013/02/arboricultura.dasonomia-urbana.pdf> p. 20.

Roig, J. T. (1988). Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Reimpresión de la Tercera Edición. Tomos I y II, Editora Científico Técnica, La Habana, Cuba.

Sablón, M. A. (1984). Dendrología. Primera edición. Editora Científico Técnica, Ciudad de La Habana, Cuba.

Sacksteder, C. J. & Gerhold, H. D. (1979). Street tree testing system: manual for cooperators. Penn. State Univ. Sch. Forest Resources. No. 45, pp.37.

Smiley E. T. & Baker, F. A. (1988). Options in street tree inventories. Journal of Arboriculture 14(2), pp. 36-42.

Vargas, B. & Molina F. L. (2007). Árboles para Bucaramanga. Especies que fortalecen la Estructura Ecológica Principal. *Revista nodo*. Colombia. 2(1), pp. 25-40.

Vargas, B. & Molina F. L. (2010). Cinco árboles urbanos que causan daños severos en las ciudades. *Revista nodo*. Colombia. 9 (5), pp. 115-126.

**Fecha de recibido: 13 oct. 2017**  
**Fecha de aprobado: 17 dic. 2017**