

EVALUACIÓN DE MASAS DEL ARBOLADO URBANO PARA LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE PINAR DEL RÍO

Est. Mariel Guera, Ing. Maricela Frías y M Sc. Héctor Barredo
Universidad de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes de Oca,
E-mail: angelones@ext.upr.edu.cu

RESUMEN

En este trabajo se evaluó las masas forestales que conforman el arbolado urbano de la ciudad de Pinar del Río. Para el cual se realizó un muestreo a rodales de las especies *Pinus caribaea* Morelet var *caribaea*, *Tectona grandis*, *Hibiscus elatus*, *Cassia mangium* y *Swietenia macrophylla*, ubicados en diferentes áreas de la ciudad; las unidades muestréales utilizadas en el muestreo fueron las cuadradas de 300 m² en las cuales se emplearon los procedimientos de medición y cálculo de los parámetros dendrométricos, dasométricos y epidométricos del arbolado. También se determinó la proporción de carbono retenido en los rodales estudiados. En el trabajo se presenta una estrategia silvicultural, para mejorar las condiciones del arbolado urbano contribuyendo así a una mejor calidad de vida en la ciudad de Pinar del Río.

INTRODUCCIÓN

La silvicultura urbana ha existido desde que el hombre ha plantado árboles en las ciudades y comunidades donde vive. La silvicultura urbana se puede definir como el ordenamiento de los árboles para que contribuyan al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad urbana. Esta disciplina abarca tierras boscosas, árboles en grupos y árboles individuales, en lugares habitados, y es multifacético, puesto que las zonas urbanas comprenden gran variedad de hábitat (calles, parques, rincones abandonados, etcétera.) donde los árboles brindan un amplio abanico de beneficios pero también presentan problemas (Sánchez, 2003).

La silvicultura urbana ofrece a los encargados de ordenar los recursos una base excelente para adoptar decisiones sobre su preservación, al brindarles un modelo de vegetación en una ciudad que comporta un entramado interactivo de plantas, suelo, aire y elementos naturales, que puede vigilarse para detectar cambios en sus condiciones y mantenerse en la forma más productiva posible.

En la ciudad, la plantación de árboles responde a muchas finalidades: Demarcar límites y zonas, proporcionar aislamiento o crear barreras visuales, proteger del viento, del sol o del ruido, embellecer o dar sombra en espacios de recreo o esparcimiento, como parques y plazas, etc. En cualquiera de los casos, será imprescindible el perfecto conocimiento del carácter y de las limitaciones de las numerosas especies que pueden ser utilizadas, así como el entorno donde se ubicarán (suelo, clima, polución, etcétera).

En la actualidad se plantan árboles en las ciudades sin una debida planificación, sin una correcta preparación del suelo, sin una adecuada selección de especies, etc. Todo ello trae consigo, posteriormente, árboles débiles y/o enfermos, árboles mal anclados al terreno que caen en cuanto se producen vientos fuertes, árboles podados drásticamente porque sus ramas estorban a los edificios y viviendas colindantes, raíces que invaden conducciones de agua, levantan pavimentos o agrietan muros,

etcétera, problemas éstos que podían ser en su mayor parte perfectamente previstos y subsanados con una adecuada planificación (Moll, y Gangloff, 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio

El estudio fue realizado en diferentes rodales del arbolado urbano (de las especies *Tectona grandis*, *Hibiscus elatus*, *Acacia magnium*, *Pinus cararibea* var *caribaea* y *Kaya senegalensis*,) localizados en diferentes repartos de la ciudad de Pinar del Río (Figura 1).

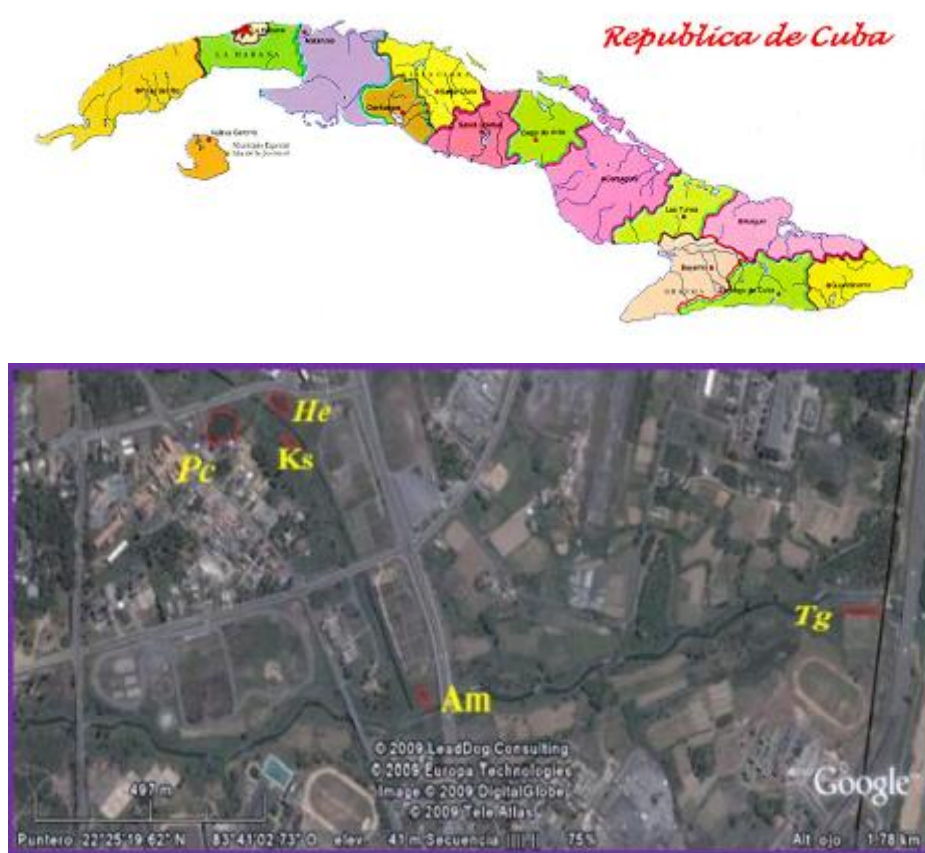


Fig. 1 Ubicación de los rodales en el arbolado urbano.

Metodología de muestreo de las masas

- En cada rodal se levantó parcelas circulares de 11.28 m de radio (400 m²) distribuidas al azar y alejadas del borde. En las cuales se midió el diámetro y altura de los árboles además de realizar una evaluación fitosanitaria de las áreas.
- Además se realizó un levantamiento en toda la ciudad en aras de identificar las características del arbolado de la ciudad y sus dificultades, así como entrevistas para conocer el estado actual de conocimiento de la silvicultura urbana en la ciudad.

- Para la evaluación del nivel cognitivo sobre el tema de silvicultura urbana, se realizó una entrevista a pobladores de la ciudad de Pinar del Río, de diferentes sexos, edades y niveles ocupacionales.
- Para incidir en el papel del arbolado urbano en el cuidado del medio ambiente, se determinó la cantidad de carbono retenido por el mismo.



Fig. 2 Nivel de conocimiento de la silvicultura urbana en la ciudad de Pinar del Río.

La estimación del carbono retenido en la madera se realizó utilizando el Factor de Contenido Medio de Carbono en la madera (FCMCm) mediante la siguiente expresión:

$$CR = BmF * FCMCm.$$

Donde:

CR = carbono retenido por la biomasa total.

BmF = biomasa del fuste.

FCMCm = Factor de contenido medio de carbono en la madera, en este.

BMF = Volumen [m³] * (Dm [Kg/m³] / 1000) (Álvarez, 2005).

Donde: BMF = biomasa del fuste (t), V = Volumen (m³). Dm = Densidad de la madera.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Estado actual de conocimiento de la silvicultura urbana en la ciudad de Pinar del Río

Fueron entrevistados un total de 37 personas 21 hombres y 16 mujeres en edades comprendidas entre los 17 y 65 años de edad, con diferentes grados de escolaridad 16 universitarios, 8 técnicos y 13 entre los niveles de enseñanza media y obreros calificados.

En la entrevista se conoció que el 100 % consideran los árboles necesarios en la ciudad, el 80 % de los entrevistados los identificaron como ornamentales, 60 % como purificadores del oxígeno, 65 % como refugio de la fauna en la ciudad, 10 % lo identifican como atenuadores del ruido.

En relación al conocimiento actual de la silvicultura urbana el 86 % de los entrevistados, plantean no saber que es la actividad, solo el 14 % dieron elementos de esta área del conocimiento y ejemplificaron algunas de las actividades que se desarrollan en la ciudad.

Problemas identificados en general con que se encuentra la silvicultura urbana en la ciudad de Pinar del Río

- Especies plantadas en lugares no apropiados.
- Hábitos de crecimiento que afectan la estética.
- crecimiento excesivo que irrumpe con el sistema de cables eléctricos.
- Crecimiento radical excesivo que afecta aceras y calles.
- Especies propensas a plagas y enfermedades.
- Los frutos y flores excesivas.
- Ramas frágiles.



Fig. 3 Problemas del arbolado urbano en la ciudad de Pinar del Río.

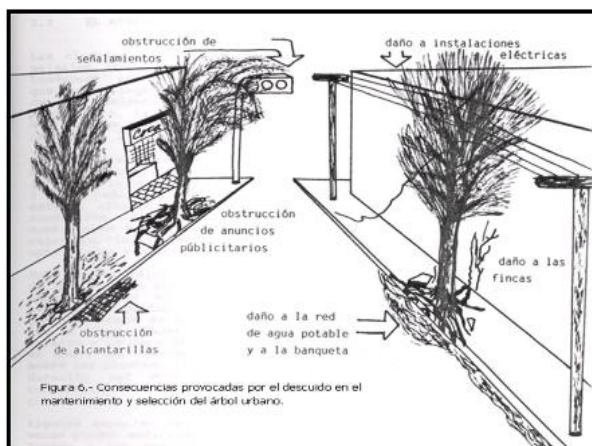


Fig. 4 Ejemplos de problemas del arbolado urbano en la ciudad de Pinar del Río.

Evaluación de las masas seleccionadas

Los valores del cálculo del comportamiento medio del diámetro y altura, el área basal por hectárea (G/ha) y el volumen por hectárea (V/ha) queda representada para cada especie en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción dasométrica de las áreas para las diferentes especies

Especie	d (cm)	h(m)	G/ha	V/ha
<i>Tectona grandis</i>	17,6	14,7	12,81	88,31
<i>Hibiscus elatus</i>	13,10	10,64	8,48	41,5
<i>Kaya senegalensis</i>	22,48	13	8,93	49,5
<i>Pinus caribaea var caribaea</i>	24,5	17,2	30,07	243,15
<i>Acacia mangium</i>	13,9	11,8	12,53	77,47

El comportamiento de las variables dasométricas ha sido aceptable y se mejoraría con una buena atención silvícola.

Determinación del carbono capturado en los rodales de las áreas de estudio

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Carbono retenido en los rodales

Especie	V/ha	BMf	CR	CO ₂ (Toneladas)
<i>Tectona grandis</i>	88,31	54,752	24,638	90,341
<i>Hibiscus elatus</i>	41,5	28,22	12,699	46,563
<i>Kaya senegalensis</i>	49,5	37,125	16,706	61,256
<i>Pinus caribaea var caribaea</i>	243,15	196,951	98,475	316,077

Estado fitosanitario de las especies

- El rodal de *Tectona grandis* posee buen estado fitosanitario en relación con el resto de las masas evaluadas, aunque se evidencia en algunos árboles daños ocasionados por actividad humana.



Fig. 5 Daños a la corteza por elementos cortantes a individuos de la especie *Tectona grandis*.

- Por su parte el rodal de *Pinus caribaea* Morelet var *caribaea* tiene buen estado fitosanitario aunque es de recalcar los focos de basura de los vecinos radicados en la comunidad aledaña a esta área así como daños a la corteza de los arboles dejando a los árboles vulnerables al ataque de plagas y enfermedades forestales (Figura 6).



Fig. 6 Daños a la corteza de individuos de la especie *Pinus caribaea* Morelet var *caribaea*.

- En rodal de *Hibiscus elatus* es de mas pésimas condiciones fitosanitarias la presencia de individuos dañados por el paso de huracanes aun están presente, por lo que no se les ha brindado ninguna atención lo que favorece la aparición de individuos enfermos y la aparición de plagas. En esta pequeña plantación se vierten de forma desmedida basura en grandes cantidades por lo que, tanto el estado sanitario como el componente estético por el cual se sembró es deplorable (Figura 7.)



Fig. 7 Árbol de *Hibiscus elatus* daños por el embate del huracán Ike en su paso por la ciudad.

- En el rodal de la *Kaya senegalensis* se encuentra afectado el 100 % por la enfermedad denominada Agalla de la Kayas (Figura 4) este aspecto no es un elemento deseable desde el punto de vista hornamental por lo que se debió tener en cuenta a la hora de establecer esta plantación en relación con este objetivo.



Fig. 8 Árbol de Kaya senegalensis con la enfermedad Agallas de las Kayas.

- El rodal de *Acacia mangium* posee un buen estado sanitario aunque presenta las mismas características del rodal de *Hibiscus elatus* y el *Pinus caribaea* var *caribaea* la presencia de basura como elemento común, el ritmo de crecimiento es bastante aceptable para una plantación de siete años de establecida.



Fig. 9 Árbol de Acacia mangium.

Estrategia de manejo y protección del arbolado urbano medidas

- Señalizar con carteles medidas de protección para evitar las indisciplinas sociales como por ejemplo verter desechos humanos, tala furtiva y heridas a los árboles.
- Fomentar la existencia de medios de propaganda para el cuidado del arbolado y la siembra de los mismos en la ciudad
- Tener en cuenta las características de las especies para su siembra en la ciudad como forma de prevenir su posterior tala en el futuro por empresas como la eléctrica y ETECSA
- Respetar una vez establecidos los árboles y plantaciones su existencia por entidades restauradoras o constructoras de nuevas obras en la ciudad.
- Establecer un programa de prevención y seguimiento de la evolución de las posibles plagas y enfermedades, así como la realización de tratamientos químicos periódicos que garanticen su sanidad.

- Controlar periódicamente visitas de inspección para detectar la aparición de plagas y/o enfermedades, su identificación y la importancia de estas.
- No establecer monocultivos, pues ello favorece el desarrollo de las plagas monófagas. Por ello, es aconsejable utilizar especies variadas. La diversidad, por otro lado, además de sus valores estéticos, favorece la existencia de la fauna urbana.
- Plantar especies nativas y no exóticas como la *Acacia magnium*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalytus sp*, *Araucaria sp.* como una forma de mostrar nuestra identidad.
- Talar los individuos enfermos de *Hibiscus elatus* y enriquecer con plántulas de la misma especie.
- Realizar podas para mejorar el aspecto de algunos árboles que han sido abatidos por los embates de los huracanes
- Plantar en el caso del rodal de *Kaya senegalensis* con otras especies para evitar la aparición de la larva de lepidóptero *Hypsipyla grandella*, taladrador de los brotes de las meliáceas como plaga enemiga potencial en Meliaceas, es decir, hacer plantaciones mixtas cuando se trate de especies de esta familia botánica.
- En el caso que esta plaga apareciese por la vulnerabilidad existente y se realicen podas sanitarias se deben eliminar el o los brotes dañados o atacados. Las podas no son un método preventivo, pero son eficientes para atenuar el efecto de los ataques.
- Realizar limpiezas sistemáticas planificadas cada vez que sea necesario.

Propuestas de algunas especies para la reforestación de la ciudad con énfasis: preservar la identidad cubana

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Palma real	<i>Roystonea regia</i> , Cook, V.	Arecaceae
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i> , Lin	Burseraceae
Ateje	<i>Cordia collococca</i> , Lin	Boraginaceae
Caguairán	<i>Copaifera hymenaefolia</i> ,	Caesalpinaceae
Caoba del país	<i>Swietenia mahogani (l)</i> , Jacq.	Meliaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> , JM. Roem	Meliaceae
Cupey (copey)	<i>Clusia rosea</i> , Jacq.	Clusiaceae
Guásima	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Esterculiaceae
Jagua	<i>Genipa americana</i> , Lin	Rubiaceae

CONCLUSIONES

- La evaluación sistemática los árboles y masas de la ciudad es un medio idóneo para conocer el estado de la silvicultura urbana.
- Es necesario un mayor protagonismo de la silvicultura urbana que favorezca un desarrollo adecuado del arbolado, tan vital para una mayor calidad de vida.

- El trabajo sistemático con la población mediante la educación ambiental es una forma de incidir sobre el cuidado y mantenimiento del arbolado urbano en la ciudad de Pinar del Río.
- El arbolado urbano asume un papel importantísimo en el secuestro de gases a efecto invernadero del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Realizar evaluaciones sistemáticas como vía de conocer el estado de silvicultura urbana en la ciudad de Pinar del Río.
- Capacitar a técnicos forestales en el manejo del arbolado de la ciudad.
- Usar la estrategia de manejo diseñada para cualquier toma de decisión en el manejo del arbolado urbano.
- Incluir los pobladores en gestión de su arbolado.
- Utilizar las latifolias para la repoblación del arbolado urbano con un doble objetivo: La reforestación del arbolado urbano y un secuestro de carbono eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

Aldana, E.; Tamayo, M., Peñalver, A.; Ares, E. (1994): Manual de Dasometría. Editorial Félix Varela.

Moll, G. y Gangloff, D. (2007): Silvicultura urbana en los Estados Unidos disponible en: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/s1930S/s1930s05.htm

Parde J. y Bouchon J. (1989). Dendrométrie Editions de l'École Nationale des Eaux et Forêts. Nancy, France, 350 pp.

Sánchez, J. M. (2003): Algunas consideraciones sobre el árbol en el diseño urbano.