

Aproximación a la silvicultura urbana en Colombia

AN APPROXIMATION URBANISTIC SILVICULTURE IN COLOMBIA.

APROXIMAÇÃO À SILVICULTURA URBANA EM COLÔMBIA

Germán Tovar-Corzo

Ingeniero Forestal, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Especialista en Administración y Planificación del Desarrollo Regional. Profesional Especializado de la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre de la Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombiano. gtcorzo@yahoo.com

Recibido: 27 de septiembre 2012

Aprobado: 15 de abril de 2013

Resumen

Este artículo revisa los antecedentes y adelantos que en materia de silvicultura urbana se han realizado en Colombia en el pasado reciente y presenta un análisis de la situación actual sobre el tema sustentado en los resultados obtenidos de la aplicación de una encuesta a las autoridades ambientales del país con el fin de aproximar un diagnóstico que tiene en cuenta aspectos de orden técnico, administrativo y jurídico, con los cuales se realiza actualmente la gestión y el manejo del árbol en las áreas urbanas de la nación.

Palabras clave: gestión del arbolado urbano, arbolado viario, censo forestal, cobertura arbórea, planificación urbana, eco-urbanismo, arboricultura.

Abstract

This article reviews the history and advances in the field of Urban Forestry has been made in Colombia in the recent past and provides an analysis of the current situation of the topic supported by the results of the implementation of a survey of the country's environmental authorities closer to a diagnosis that takes into account aspects of technical, administrative, and legal which is currently undertaking the administration and tree management in urban areas nationwide.

Key words: *urban tree management, street tree, tree census, tree cover, urban planning, landscape urbanism, arboriculture.*

Resumo

Este artigo reveja os antecedentes e avanços que em matéria de Silvicultura Urbana se tem feito em Colômbia nos passado recente e apresenta um análise da situação atual do tema sustentado nos resultados obtidos da aplicação dum inquerido às autoridades ambientais do país, com o fim de aproximar um diagnóstico que tem em conta aspectos de ordem técnico, administrativo e jurídico com os quais se realiza atualmente a gestão e o manejo da árvore nas áreas urbanas da nação.

Palavras-chave: Gestão de arborizado urbano, Arborizado viário, censo florestal, cobertura arbórea, planificação urbana, Eco urbanismo, Arboricultura.

Introducción

El acelerado crecimiento poblacional que las áreas urbanas han presentado en los últimos años debido, principalmente, al éxodo masivo de poblaciones rurales hacia las metrópolis en busca de mejores opciones de vida, determina que actualmente un poco más de la mitad de la población del planeta resida en conglomerados urbanos, lo que ocasiona diversos conflictos con el entorno natural por la excesiva demanda de espacio.

Hasta hace poco, solo se atribuían al manejo del arbolado urbano ventajas estéticas; sin embargo, este pensamiento ha cambiado paulatinamente, y hoy se pondera el valor que puede generar su existencia para el medio ambiente urbano y son tangibles y cuantificables los beneficios económicos.

Muchos países del mundo, y entre ellos varios latinoamericanos, han generado una tendencia encaminada al reconocimiento de los beneficios ambientales que se obtienen con el buen manejo de los árboles en las ciudades, áreas metropolitanas y cabeceras municipales; esto ha posicionado la cobertura arbórea como un componente esencial de planificación para la construcción de infraestructura urbana bajo el nuevo concepto de ecourbanismo.

Colombia no ha sido ajena al éxodo masivo de campesinos hacia sus principales ciudades, que ha generado un incremento demográfico desmedido y provocado el crecimiento de las urbes sobrepasando su capacidad de planificación. Se estima que para 2019 el 80% de la población colombiana vivirá en ciudades (Escobar, 2009) lo cual aumentará los índices de contaminación. Actualmente las ciudades del país viven una dinámica de densificación y son objeto de la aplicación de políticas de renovación urbana y construcción de sistemas de transporte masivo, por tanto, con el fin de mitigar los efectos de la concentración poblacional, han visto una oportunidad en el manejo adecuado de sus coberturas arbóreas y con ello ampliar la producción de bienes y servicios para el bienestar de sus pobladores.

Antecedentes

La plantación de árboles en asentamientos humanos no es una actividad reciente. Su origen se remonta a las antiguas civilizaciones de la China, Asia occidental y Grecia, en cuyas ciudades se desarrollaron parques, jardines y otros espacios verdes; la más antigua fue Babilonia, “la ciudad madre de los jardines”, que floreció hace más de 3.000 años (Kuchelmeister et al., 2008: 3-4).

Más tarde, la minoría privilegiada desarrolló en muchas ciudades europeas, especialmente en Italia, Francia, Austria e Inglaterra, parques y jardines urbanos con influencias de la estructura social de la época, con diseños arquitectónicos, además de edificaciones típicas que se caracterizaban por tener en su interior árboles que en la actualidad hacen parte del patrimonio de dichas ciudades.

El primer proyecto paisajista a gran escala fue realizado a finales del siglo XVII por el jardinero del rey Luis XIV, André Le Nôtre, en el castillo de Vaux, en los alrededores de París. Le Nôtre diseñó además el parque de Versalles, de mayor extensión que el París de su época, y luego otros parques periféricos en la misma ciudad como los de Saint Germain, Chantilly, Meudon, Sceaux, Saint Cloud y Clagny.

Germán Tovar-Corzo

Coautor de los tres Decretos Distritales de Bogotá que han reglamentado el manejo del arbolado urbano en la ciudad. Participante en el XI Congreso de la Asociación Española de Arboricultura, Valencia – España, Marzo de 2007, y ponente en el IV Congreso Forestal Latinoamericano, Mérida – Venezuela, Abril 2008 y en el XIII Congreso Forestal Mundial, Buenos Aires – Argentina, Octubre 2009. Asesor de la FAO en el Taller “Elaboración de directrices para los responsables de las decisiones y políticas: árboles y bosques para ciudades sanas” Glasgow – Escocia, Mayo 2011.

En el continente americano, poblado por indígenas, se establecieron extensos jardines informales en los cuales había variedades de árboles y arbustos con criterios básicamente culturales. Después de la conquista, en la mayoría de países del continente estas formas de arborización fueron destruidas y en su lugar surgieron otras con influencias de los países colonizadores, que obedecían a criterios paisajísticos y arquitectónicos que han perdurado hasta la actualidad. Durante el período colonial los españoles introdujeron en las ciudades la concepción de los “jardines árabes” en los patios interiores de las casas y en las plazas públicas (Caballero, 1993: 28-29).

Conceptualización

En foros y conferencias internacionales como el Congreso Forestal Mundial se ha presentado un incremento importante de artículos sobre silvicultura urbana, en los que se intenta modificar su imagen.

Eric Jorensen en 1993 afirmó: “La silvicultura urbana es una rama especializada de la silvicultura y tiene como objetivo el cultivo y manejo de árboles para su presente y su potencial contribución en aspectos sociológicos, fisiológicos, y garantizar el bienestar económico de la sociedad urbana” (Jorensen, 1993).

En el Congreso Forestal Mundial de 1997, celebrado en la ciudad de Antalya Turquía, se aprobó la siguiente definición: “Es una rama especializada de la silvicultura que tiene por finalidad el establecimiento, manejo y ordenación de árboles y arbustos con miras a aprovechar las características naturales de estos, en forma aislada o en arreglos especiales, para generar servicios ambientales psicológicos, sociológicos, económicos y estéticos. En su sentido más amplio, el concepto de silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye las cuencas hidrográficas municipales, los hábitat de las especies animales silvestres, las oportunidades de esparcimiento al aire libre, el diseño del paisaje, la recuperación de desechos en el ámbito municipal,

el cuidado de los árboles en general, y la producción de fibra de madera como materia prima”.

Otro concepto que se debe tener en cuenta es el de eourbanismo, estrategia ambiental centrada en la arquitectura, la construcción y el urbanismo. Esta visión busca hacer más ecológica la forma como se planifica, diseña y construye la ciudad. Se enfoca en cómo las referidas disciplinas pueden contribuir a solucionar problemas ambientales existentes en la ciudad e incidir en la sostenibilidad de todo cuanto ocurre en ella. Por tal motivo influye en forma relevante en la formulación de los planes de ordenamiento territorial de las ciudades.

Actualidad internacional

Varios países han adelantado esfuerzos en cuanto a planificación y gestión de la silvicultura urbana, con el fin de integrar y armonizar componentes del entorno que reflejen un equilibrio entre la naturaleza y el medio urbano.

En España es avanzado el desarrollo en el tema con respecto a instrumentos jurídicos ya que posee un sistema normativo nacional expresado en resoluciones, reglamentos, decretos, entre otros, que ha impulsado el desarrollo de sus instrumentos técnicos; por cuanto, al menos 10 de sus ciudades cuentan con censos de arbolado viario georreferenciados, los cuales permiten fortalecer sus bases para la planificación y gestión de la silvicultura urbana.

Las ciudades de Buenos Aires y Mendoza, en Argentina, cuentan con una buena base normativa para el manejo de sus árboles y recientemente han concluido sus censos georreferenciados de árboles de alineación. Estas ciudades presentan una muy buena relación de número de habitantes por árbol, como se aprecia en la tabla 1. Este indicador relacionado con la densidad de población servirá en el futuro próximo para realizar paralelos entre ciudades.

Ciudad	País	No. Árboles viarios	Población del casco urbano*	No. Habitantes por árbol	Area del casco urbano en Km2
Nueva York	E. Unidos	592130	8175133	13,8	830
Bogotá	Colombia	392779	7363782	18,74	384,3
Buenos Aires	Argentina	372625	2891082	7,76	200
Madrid	España	264811	2938723	11,1	361
Barcelona	España	153343	1582738	10,32	100,4
Cuiritiba	Brasil	148611	1851215	12,45	432,17
Mendoza	Argentina	49297	131927	2,67	57,57
Valencia	España	38000	797291	20,98	54,03
Vigo	España	9300	293725	31,58	16,24

*Censos año 2010

Tabla 1. Censos de arbolado viario georreferenciados. **Fuente:** elaboración propia con base en información de las páginas web de Gobierno de Mendoza, Argentina; Gestión Arbórea Urbana de La Coruña; Gobierno de Madrid, España; Trees, People and the Built Environment; Arbolado Urbano en Santiago de Chile; Censo de Buenos Aires; Base de Datos por Ciudades; Área Urbana de Vigo.

Brasil cuenta con una gran fortaleza en la formación técnica de los profesionales forestales y en su capacidad de organización; por ello la Sociedad Brasileira de Arborización Urbana ha realizado hasta la fecha 15 congresos nacionales, impulsando la generación de conocimiento a través de estudios de composición arbórea de las ciudades. Sin embargo, su sistema jurídico es atomizado y particular para cada estado, a pesar de contar con la Ley 6938 de 08/31/81 que crea el Sistema Nacional Ambiental –Sisnama– que cubre los tres niveles de gobierno –federal, estatal y municipal–, pero que en la práctica ha producido regulaciones contradictorias¹. La mayoría de las ciudades, por su morfología inserta en bosques de gran tamaño o muy quebradas en su topografía, como es el caso de Río de Janeiro, cuentan con inventarios arbóreos basados en imágenes aéreas; solo recientemente municipalidades como Curitiba han comenzado a realizar censos de arbolado viario georreferenciados.

Santiago de Chile cuenta también con un inventario basado en imágenes aéreas. Del total de municipalidades del área metropolitana encuestadas en 2002, el 56% tiene inventarios del arbolado de calles; prácticamente todas las comunas del nivel socioeconómico alto lo han realizado; esta práctica disminuye gradualmente en los niveles medio y bajo. El polígono de estudio abarcó toda el área urbana más algunas zonas periurbanas, sumando un total de 967 km².

La administración de la silvicultura urbana en Ciudad de México, dada su enorme extensión y su compleja problemática, está fraccionada en 16 delegaciones o unidades políticas. Cada una cuenta con una oficina de parques y jardines que dispone, de forma modesta, de equipo, herramientas y personal dedicado específicamente a la reforestación urbana. Sus responsabilidades incluyen: reposición de fallas y de árboles muertos; labores de mantenimiento en el arbolado (podas y riegos); trabajos de sanidad (aplicación de insecticidas y fungicidas); y creación de nuevas áreas verdes. Con el objeto de motivar la participación de la ciudadanía se han promovido intensas campañas en los últimos años. Los programas de silvicultura urbana se han convertido en una bandera nacional estratégica que une a la sociedad y a los diferentes niveles de gobierno en torno a una causa común (Caballero, 1993: 31-32).

En general las ciudades latinoamericanas cuentan con oficinas ambientales que tramitan permisos de intervención sobre el arbolado urbano y tienen como funciones adicionales ejecutar el mantenimiento del arbolado existente y realizar las nuevas arborizaciones.

Antecedentes en Colombia

Hasta hace poco, en Colombia, el árbol era un elemento secundario y muchas veces inexistente en los procesos de urbanismo y planificación de las ciudades y municipios. No obstante,

el país cuenta con algunos estudios detallados, como el realizado por Enrique Pérez Arbeláez, *Arborizaciones urbanas con especial atención a Bogotá*, editado por el Banco de la República en 1978, que analiza los problemas que presentan las arborizaciones urbanas y propone algunas especies para Bogotá. Posteriores publicaciones han contribuido con el conocimiento del arbolado urbano de la capital colombiana como la *Guía de árboles de Bogotá* (Molina, 1995); *Especies ornamentales usadas en áreas urbanas* (Delgado, 1995); *Manual de silvicultura urbana para Bogotá* (Jardín Botánico y Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2009); *Árboles ciudadanos en la memoria y el paisaje cultural de Bogotá* (Ferro, 2010); y *Árboles de Bogotá, identificación, descripción y bases para su manejo* (Mahecha et al., 2011).

En 1979, la arquitecta paisajista Lyda Caldas de Borrero, publicó *La flora ornamental tropical y el espacio urbano* (Caldas, 1979) el cual aborda aspectos ornamentales, paisajísticos y técnicos de la arborización urbana para la ciudad de Cali y determina algunas especies de árboles, palmas y gramíneas aptas para esta función.

Antioquia ha realizado también avances en planificación a través del instrumento denominado *Manejo del árbol urbano. Aspectos generales para el mantenimiento de árboles ornamentales* (Alvarado et al., 2002). Este documento, complementado con el *Manual de silvicultura para Medellín* (Alcaldía de Medellín, Secretaría del Medio Ambiente (2007), guían el manejo del arbolado en el municipio teniendo en cuenta criterios técnicos bien definidos en todos los aspectos.

La autoridad ambiental del Valle de Aburrá, en cumplimiento de sus funciones y competencias, viene generando procesos de planificación del espacio público conjuntamente con los municipios, no solo desde la visión tradicional del desarrollo sino desde una óptica ecosistémica, donde la vegetación se constituye en un eje articulador del paisaje urbano (AMVA, 2009). De igual forma, en 2006 realizó la publicación *Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá, elementos de manejo* (Morales, 2006).

Otros esfuerzos puntuales en la generación del conocimiento de las coberturas arbóreas urbanas pueden consultarse en el *Catálogo ilustrado de la flora del distrito de Santa Marta* (Carbono, 2003); *Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia* (Cárdenas, García y López, 2005); *Flora arbórea de la ciudad de Ibagué* (Esquivel, 2009); *Árboles para Bucaramanga. Especies que fortalecen la estructura ecológica principal* (CDBM et al., 2009), 2009; y el *Manual de Silvicultura de la ciudad de Pereira* (Alcaldía de Pereira, Secretaría de Planeación, 2010).

Asimismo, es necesario resaltar que la realización del Encuentro Nacional Colombiano de Silvicultura Urbana ha sido un esfuerzo continuado que ha tenido como sedes a Bogotá, Medellín y en octubre de 2013 será Cali la ciudad anfitriona.

En cuanto a la identidad paisajística de las ciudades colombianas, las calles de muchas de estas se encuentran arborizadas con especies introducidas de los trópicos asiático y africano (Molina, 2007). En un artículo realizado por Molina (2007), se compara la arborización urbana en seis ciudades colombianas

¹ Arllindo Philippi Jr. y Gilda Collet Bruna. *Enverdecimiento urbano en Brasil: un estudio de caso*. En: <http://sustainableforestbusiness.org/spanish/tools/09/files/docs/008.pdf>

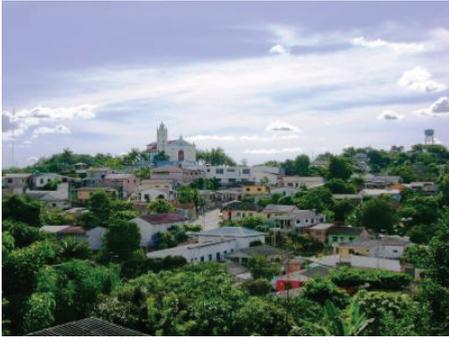


Foto 1. Panorámica de Usiacurí, Atlántico. Fuente: página oficial municipio de Usiacurí.

y afirma que los programas de arborización urbana en Colombia, han seguido un modelo o al menos una metodología: la de plantar de manera extensiva un grupo bien definido de especies ornamentales introducidas.

En los últimos 20 años, Colombia ha trabajado en el desarrollo y fortalecimiento institucional, normativo y de participación comunitaria de la silvicultura urbana en sus principales ciudades –Bogotá, Medellín y Cali–, logrando avances significativos tales como decretos, normas y manuales técnicos. Pereira, Cali y Medellín, por su parte, ya cuentan con un manual de silvicultura, censos parciales georreferenciados y normativas precisas que garantizan el manejo del arbolado en el tiempo. Cartagena de Indias comienza próximamente la elaboración de su censo de arbolado urbano georeferenciado, Pasto y Cúcuta ejecutan proyectos de impacto urbano en el tema.

En Bogotá la silvicultura urbana ha cobrado especial importancia debido a que el arbolado está siendo impactado mayormente por el proceso de renovación urbana, por la construcción de su sistema de transporte público masivo y porque, además, es una fuente de alto riesgo debido al preocupante estado físico y sanitario de muchos de sus individuos, causantes de muchos y frecuentes accidentes por caída de ramas y por el volcamiento total de sus estructuras (Tovar, 2007).

La atención de estas circunstancias ha determinado el gran avance en la administración del arbolado urbano ubicado en espacio público a través de la Secretaría de Ambiente, autoridad ambiental de Bogotá, y del Jardín Botánico de la ciudad, con un proyecto de manejo planificado que va del diseño de las plantaciones hasta el mantenimiento del arbolado adulto para lo cual se realizan evaluaciones técnicas sistematizadas por cada árbol, se utiliza tecnología de punta como la tomografía sónica y la resistografía para garantizar un diagnóstico preciso a fin de ejecutar los tratamientos silviculturales más apropiados. Actualmente se trabaja en la formulación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, sustentado en los resultados obtenidos en el censo forestal georreferenciado más grande del continente (1'160.526 árboles), que no da cuenta solo del arbolado viario, sino que además registra los árboles ubicados en el sistema lúdico (parques), en el sistema hídrico (rondas de ríos y quebradas) y en las áreas de protección (humedales). La ciudad cuenta, además, con numerosos instrumentos técnicos como guías, manuales, lineamientos y protocolos.



Foto 2. Arbolado en ciclovia, Bogotá D.C. Fuente: página oficial de Bogotá D.C.

Bogotá ha presentado su experiencia en el manejo del arbolado urbano en el IV Congreso Forestal Latinoamericano, realizado en Mérida, Venezuela, en abril de 2008 (Tovar, 2008) y en el XIII Congreso Forestal Mundial, celebrado en Buenos Aires, Argentina, en octubre de 2009 (Tovar, 2009). Participó, además, como representante de Suramérica en el Taller *Elaboración de directrices para los responsables de las decisiones y políticas: árboles y bosques para ciudades sanas*, realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación –FAO–, en mayo de 2011, en Glasgow, Escocia.

Por tanto, Bogotá es la ciudad con el sistema de gestión del árbol urbano más completo y avanzado de Latinoamérica. Como reconocimiento de ello, la FAO celebró en esta ciudad, en agosto de 2008, una reunión internacional en silvicultura urbana y periurbana (en adelante SUP) con el tema “Los árboles conectando a la gente: juntos para la acción”, cuyo objetivo principal fue establecer asociaciones y colaboraciones brindando particular atención a los países en desarrollo con la intención de estimular una mejor comprensión del marco general institucional, político y de establecimiento de redes, desarrollar asesoría estratégica para elevar el perfil de los bosques y árboles en las agendas urbanas nacionales, regionales y globales, y definir oportunidades estratégicas para implementar un programa en SUP flexible y eficiente.

El encuentro reunió a más de 50 expertos procedentes de organismos de todo el mundo que incluían representantes de la FAO y de otras agencias de la ONU, organizaciones gubernamentales, autoridades locales y alcaldías, ONG, universidades y centros de investigación, el sector privado y agencias multilaterales.

Las discusiones se enfocaron en asuntos temáticos y regionales asentados en material de referencia preparado para el encuentro y estudios voluntariamente compartidos por los participantes. Algunos ejemplos incluían: sinergia entre agricultura, silvicultura y enverdecimiento en áreas urbanas y periurbanas; inventario y evaluación de bosques y árboles; toma de decisiones participativas; ambiente urbano, lucha contra la pobreza y la vulnerabilidad; gestión de cuencas hidrográficas y servicios ambientales; secuestro de carbono para la atenuación y la adaptación al cambio climático; actividades europeas en silvicultura urbana; y lecciones aprendidas en los centros urbanos de Norteamérica.

La conferencia de Bogotá se considera como la primera reunión internacional en SUP² cuyo resultado fue la “Declaración de Bogotá”, que a través de ocho recomendaciones promueve mundialmente el establecimiento de redes y acciones con énfasis en la lucha contra la pobreza y la seguridad alimentaria en los países en desarrollo. El encuentro permitió ampliar considerablemente la red, compartir conocimientos y competencias técnicas y establecer acciones para elevar la SUP a nivel de políticas e incentivar su implementación a todos los niveles de forma colaborativa e integrada.

En conclusión, se acordó la necesidad de establecer un proceso de colaboración y asociación multilateral con el objeto de formular las “directrices para la toma de decisiones municipales encaminadas a la promoción de la SUP”. Para ello se identificaron cinco sectores clave prioritarios y sus respectivas acciones: Procesos estratégicos e instrumentos en SUP; Investigación innovadora en SUP; Traslado de conocimientos y circulación de información en relación con la SUP; Participación y potenciación de la capacidad de acción de la gente en SUP; Creación de un *continuum* de diseño, planificación y ordenación de la SUP.

Entre las recomendaciones específicas para América Latina y el Caribe –ALC–, se propuso la celebración de una reunión regional para configurar una red entre todas las categorías de actores, compartir los conocimientos y competencias técnicas, y promover la SUP a través de acciones clave prioritarias y estratégicas en los ámbitos local, nacional y regional. Asimismo, se planteó la realización de conferencias nacionales a fin de analizar y proponer mejoramientos para la promoción e implementación de la SUP. Se planteó también que los expertos de la región deberían participar activamente en las reuniones que la FAO organice para la formulación de las directrices internacionales.

Además, los países de ALC que hayan establecido una asociación con el mecanismo para los programas forestales nacionales –PFN–, tienen la posibilidad de suscribir con la FAO pequeñas subvenciones. El mecanismo de los PFN podría proporcionar apoyo con respecto a asuntos como la formulación de políticas, la planificación, los procesos participativos, el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de capacidades.

Colombia se comprometió a dar impulso al punto IV de las recomendaciones de la FAO para América Latina, y en la sesión final anunció la realización de su I Encuentro Nacional en el siguiente año, es decir, en 2009, a través del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible y la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá D.C.

Al I Encuentro Nacional Colombiano de SUP asistieron 390 personas en representación de 20 autoridades ambientales nacionales y una internacional (Madrid, España), alcaldías de cinco ciudades con más de 300.000 habitantes, 22 entidades de gobiernos municipales que se relacionan con servicios públicos, tres jardines botánicos nacionales y uno internacional (Valencia, España), seis universidades nacionales y una internacional (U.

Tecnológica de Chile), 20 estudiantes universitarios, seis centros de investigación, ocho organizaciones no gubernamentales, 48 empresas privadas, 46 consultores independientes y el canal de televisión local de Bogotá.

Se trataron temas transversales como las políticas nacionales de biodiversidad y de gestión ambiental urbana, el estado de la normatividad tanto a nivel nacional como internacional con aproximaciones a su desarrollo en Bogotá y en la Patagonia Argentina; la existencia de los instrumentos de gestión para promover la inclusión de la SUP y la infraestructura verde en la planificación territorial; así como la relación entre aparatos de gobierno a nivel local que permiten el fortalecimiento institucional de capacidades en la promoción de estrategias y acciones en SUP, a través de los estudios de caso de Bogotá y de Madrid, España.



Foto 3. Malecón, Riohacha, Guajira. Fuente: página oficial municipio de Riohacha.

Se abordaron también los servicios ambientales producidos por el arbolado urbano y los métodos para su evaluación y cuantificación, con una visión internacional sobre el tema; luego se trataron aspectos como la construcción del paisaje y los árboles patrimoniales. Se presentó además un estudio sobre el papel que juega la cobertura arbórea en Bogotá, en términos de la atenuación y adaptación al cambio climático a través de la fijación de CO₂.

El módulo técnico consideró la sanidad de los árboles urbanos, el manejo integrado de palmeras y la asociación de las coberturas arbóreas urbanas con la fauna. El uso de los sistemas de información georreferenciada se trató en las presentaciones que aludieron al manejo de los árboles urbanos de Bogotá, Medellín y la ciudad de Valencia, España. Se presentaron experiencias nacionales como el Programa de revegetalización de playas en la isla de San Andrés, el estudio de caso del Parque La Secreta, Armenia, como estrategia de competitividad, y las dificultades que están siendo superadas en el proceso de arborización urbana del municipio de Puerto Inírida, Amazonia colombiana.

Se revisaron experiencias de gestión, como el Programa de Ciudad Verde de Medellín, el Programa Hojas Verdes de Bogotá y la conservación de la flora presentada por el Jardín Botánico de Medellín.

Paralelamente se planteó el objetivo de realizar un diagnóstico nacional sobre la silvicultura urbana en Colombia, el cual finalmente es el tema central del presente escrito.

2 FAO - IPES, Urban and Peri-Urban Forestry Working Paper, International Meeting *Trees Connecting People: in Action Together*, Meeting Proceedings, Bogotá, Colombia, 29 July to 1 August 2008.

Diagnóstico de la situación actual de la silvicultura urbana en Colombia

Este segmento recoge los resultados obtenidos del trabajo de grado para optar por el título de Ingeniería Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, titulado *Propuesta de lineamientos para la elaboración de planes maestros de silvicultura urbana en Colombia*, elaborado en 2010 por Sandra Milena Urrea Urrego y Nicolás Rico Valbuena, del cual el autor del presente artículo fue codirector. Dichos resultados se han complementado con análisis no incluidos en el trabajo original teniendo como parámetros adicionales la cuantificación de la población y del área urbana de cada uno de los municipios de Colombia, su altitud, así como análisis de las especies reportadas teniendo en cuenta su distribución altitudinal.

La administración ambiental de Colombia se gestiona a través de 38 autoridades ambientales, 34 corporaciones autónomas regionales y cuatro autoridades ambientales de grandes centros urbanos, entidades que detentan la información sobre silvicultura urbana. Con el objeto de recopilar y compilar la información sobre el tema, se diseñó una encuesta para ser diligenciada por las diferentes autoridades ambientales del país.

El formulario constó de 20 preguntas, con las cuales se generaron datos sobre aspectos técnicos como los criterios de selección de especies, fuentes de material vegetal, espacios urbanos de plantación, número de árboles plantados, investigación adelantada, especies e instrumentos técnicos utilizados; asimismo, sobre aspectos administrativos, como los mecanismos de gestión aplicados, participación de actores y grupos de interés y el impacto del tema sobre el empleo; y finalmente sobre los aspectos jurídicos implementados.

Después de su publicación en la página web del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible, finalmente se obtuvo un total de 23 formularios diligenciados, procedentes de al menos una autoridad ambiental por cada región del país. El listado de las autoridades ambientales con sus respectivas siglas puede consultarse en el anexo 1.

El estudio de la información recopilada se desarrolló tomando como base la población según el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con el cual los entes urbanos de Colombia se clasifican en grandes centros urbanos (>1'000.000 de habitantes), ciudades intermedias (100.000 - 999.999 habitantes) y municipios pequeños (<100.000 habitantes). Se utilizó esta clasificación con el fin de tener en cuenta las diferentes escalas territoriales del país.

La estructura urbana en Colombia está conformada por un sistema jerarquizado de ciudades, compuesto, en su primer nivel, por cuatro ciudades con población mayor a un millón de habitantes, que alberga el 38,4% de la población urbana, seguido por un conjunto de 37 ciudades con población entre cien mil y un millón

de habitantes denominadas ciudades intermedias, las cuales albergan el 29,8% de la población urbana. El resto del sistema urbano lo conforman 1.061 cabeceras municipales de menos de cien mil habitantes que concentran el 31,7% de la población urbana³.

Conforme con el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el Acuerdo 19 de 1996 y el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los grandes centros urbanos son: Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla. La información poblacional de las áreas urbanas de cada municipio tuvo como fuente el censo del Departamento Nacional de Estadística –DANE– 2005, pero con proyección al año 2010, con el fin de catalogar los municipios tanto del total nacional como los reportados por cada corporación de acuerdo con la clasificación del Plan Nacional de Desarrollo.

Línea base

El gráfico 1 muestra el mapa que resalta las áreas de los municipios con reporte de actividades de silvicultura urbana por autoridad ambiental.

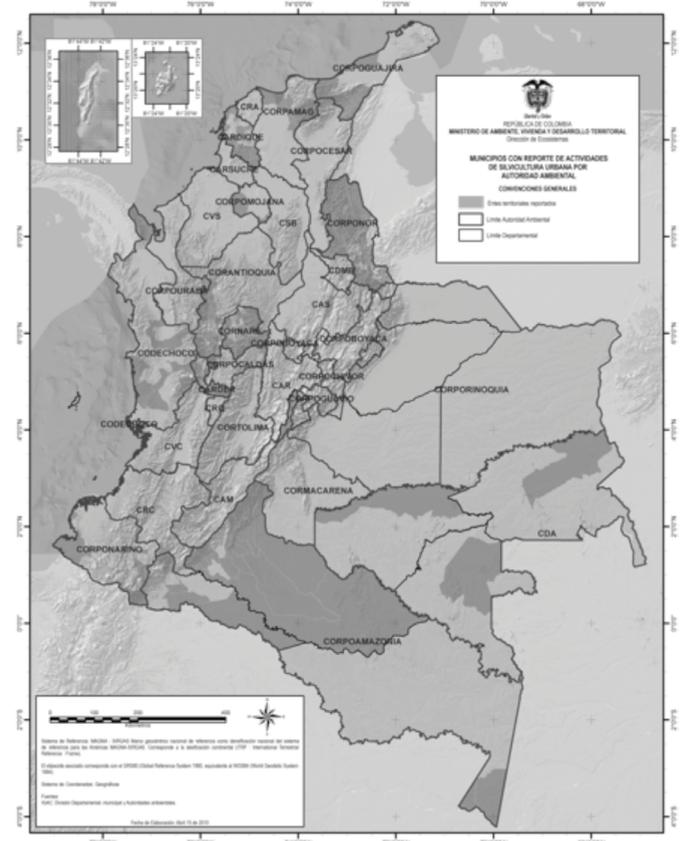


Gráfico 1. Municipios con reporte de actividades de silvicultura urbana por autoridad ambiental. **Fuente:** Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010.

Colombia tiene un total de 1.102 municipios cuyas cabeceras municipales suman un área urbana aproximada de 3.881,57 km². Las 501 cabeceras municipales que se establecen sobre

3 Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. Estado comunitario: desarrollo para todos.

2.145,19 km² de área urbana se encuentran por debajo de 1.000 msnm, y la mayoría pertenece al Bosque Tropical B-T según Cuatrecasas; 298 cabeceras municipales que en conjunto alcanzan 770,31 km² de área urbana están entre 1.000 y 1.800 msnm, y la mayoría pertenece a la zona templada o Bosque Subandino; 254 cabeceras municipales con 891,3 km² de área urbana, están ubicadas entre los 1.800 y los 2.700 msnm, por lo cual se considera que se encuentran en zonas de vida de Bosque Andino, 47 cabeceras municipales localizadas sobre 72,95 km² de área urbana se ubican entre los 2.700 y 3.200 msnm, en ecosistemas de subpáramo y dos cabeceras municipales se localizan por encima de los 3.200 en ecosistema de páramo, con un total de 1,81 km² de área urbana.

Sí se tiene como punto de análisis a la población, se aprecia que los habitantes urbanos de Colombia se distribuyen de la siguiente forma: 16'259.619 en clima cálido (47,33%); 7'158.421 en clima templado (20,84%) y 10'932.942 en clima frío (31,82%).

Muestra

23 de las 38 autoridades ambientales reportaron información de 172 cabeceras municipales que representan el 15,51% del total de los municipios del país.

Respecto de la altitud sobre el nivel del mar, la muestra reportó información de 69 cabeceras municipales ubicadas a una altitud menor a 1.000 msnm, lo cual representa el 13,77% del total; 43 centros urbanos localizados entre los 1.000 y 1.800 msnm que equivale al 14,43%; entre los 1.800 y 2.700 msnm se registró información de 26 municipios que representan el 10,23%; en el rango de altitud entre 2.700 y 3.200 solo dos municipios aportaron información, lo cual constituye un 4,25%; para finalizar, ninguna de las dos cabeceras municipales ubicadas por encima de los 3.200 reportó información.

Se concluye, entonces, que el trabajo contó con una muestra estadísticamente confiable para la actividad silvicultural realizada en municipios localizados por debajo de los 2.700 msnm, y con valores de referencia para centros urbanos localizados por encima de esa altitud.

Siguiendo la metodología, el análisis tiene en cuenta el tamaño de los municipios, por lo cual se registra que Colombia tiene cuatro municipios de más de un millón de habitantes, con un área urbana aproximada de 778,93 km² correspondiente al 20,06% del total nacional. La muestra cuenta con el reporte de dos de estos municipios cuya área de estudio representa el 71,5% del total para cascos urbanos de gran tamaño.

Colombia cuenta con 37 municipios de tamaño intermedio con una población entre cien mil y un millón de habitantes, cuya sumatoria de áreas urbanas es de aproximadamente 1.300,55 km², equivalente al 33,5% del total nacional; la muestra es de 11 municipios cuya área de estudio representa el 44,85% del total para áreas urbanas de tamaño mediano.

De igual forma, en Colombia existen 1.061 municipios con una población menor a cien mil habitantes y un área urbana calculada de 1.802,08 km², que corresponde al 46,42% del total nacional. La muestra cuenta con el reporte de 159 municipios cuya área de estudio representa el 17,9% del total para cabeceras municipales pequeñas.

Por tanto se concluye que el trabajo contó con una muestra estadísticamente confiable para la gestión silvicultural de la nación, efectuada por el tamaño de los municipios.

Aspectos técnicos

Criterios de selección de especies

El gráfico 2 se obtuvo con base en la frecuencia con la que cada aspecto fue seleccionado por todas las entidades encuestadas y muestra que los criterios de selección de especies para arborización de áreas urbanas más comunes en la toma de decisiones son las características ornamentales, con un 18%, seguido por el comportamiento del sistema radicular y la velocidad del crecimiento, con el 15%, así como el porte del árbol (alto, medio o bajo) lo que demuestra que se analiza el sitio de plantación y la respuesta a tratamientos silviculturales, con un 10%; este último aspecto es fundamental para la planificación de las actividades de mantenimiento.

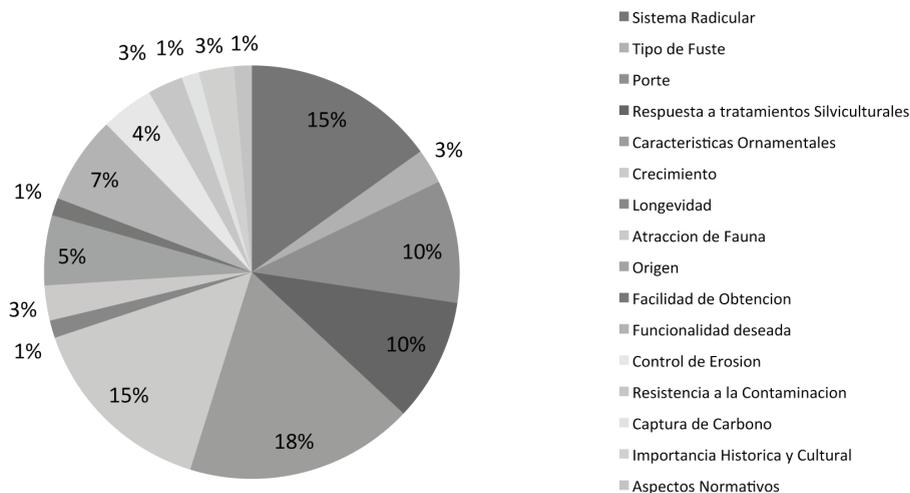


Gráfico 2. Criterios de selección de especies. Fuente: Encuesta 2010.

Existe una marcada tendencia de selección de especies que se enfoca en lo estético, y en menor grado se priorizan criterios como la funcionalidad de las especies en el ambiente urbano, su origen o el control de la erosión. El tipo de fuste (tronco del árbol), la atracción de la fauna, la resistencia a la contaminación y la importancia histórica y cultural, son criterios que son tenidos en cuenta por pocas autoridades ambientales.

Entre los aspectos con menor representación para ser determinante de selección de especies se encuentran: la longevidad, la facilidad de obtención entendida como propagación y disponibilidad comercial y la captura de carbono, aspectos que son muy importantes teniendo en cuenta la escasez de recursos económicos que pueden optimizarse si se plantan árboles de larga vida, así como si se promueve su propagación y comercialización. Desde el punto de vista ambiental, si se privilegian el porte alto y la producción de biomasa en la selección de especies, las administraciones municipales pueden contribuir con la captura y reducción de gases contaminantes presentes en el aire, así como en la producción de sombra que mitigue la incidencia y refracción de la radiación y el calentamiento de las zonas duras, con lo que se evita el fenómeno de isla de calor.

Fuente del material vegetal

Los proyectos de SUP reportados por las autoridades ambientales del país tienen como fuente del material vegetal, el origen público en un 53%, con lo cual se concluye que la producción es asumida por viveros pertenecientes a los municipios o a las instituciones ambientales. El 45% del material vegetal utilizado es obtenido de viveros privados, y el 2%, como en Corpoguajira, es producido por colegios de diferentes municipios.

Haciendo una prospección, se puede inferir que para la ejecución de planes, programas y/o proyectos para los cuales se necesiten cantidades considerables de material vegetal, es relativamente fácil programar esta producción con las especies requeridas y deseadas por cuanto la mitad de los viveros son de propiedad estatal. Los municipios que no cuentan con esta garantía probablemente se tendrán que acomodar con la disponibilidad de especies de viveros privados.

Espacios urbanos de plantación

Al observar los gráficos 3 y 4 se puede deducir que en parques, separadores, andenes, plazuelas y glorietas es donde se lleva a cabo la mayor parte de la actividad de la SUP en los municipios, se evidencia, además, que no existen características similares para todos los municipios, lo que indica que el manejo del arbolado se define de acuerdo con las especificidades de cada lugar. En los espacios urbanos de plantación considerados en la categoría de "otros" se reportaron lotes baldíos, vías parque, orillas de ciénagas, zonas verdes, ejes viales, senderos-parques lineales, micro cuencas y cerros tutelares.

Los andenes no son tenidos en cuenta para actividades de SUP en los municipios de cinco corporaciones, lo que genera ciertas incógnitas teniendo en cuenta que esta tipología urbanística se presenta en casi todos los municipios del país como rutas de paso del peatón en general. Esta situación podría ser producto del desconocimiento y la falta de información acerca de los servicios ambientales que proveen los árboles dentro de los perímetros urbanos, o la carencia de este tipo de infraestructura, por lo que puede ser un buen punto de partida para enfocarse en la planificación de estos espacios a largo plazo.

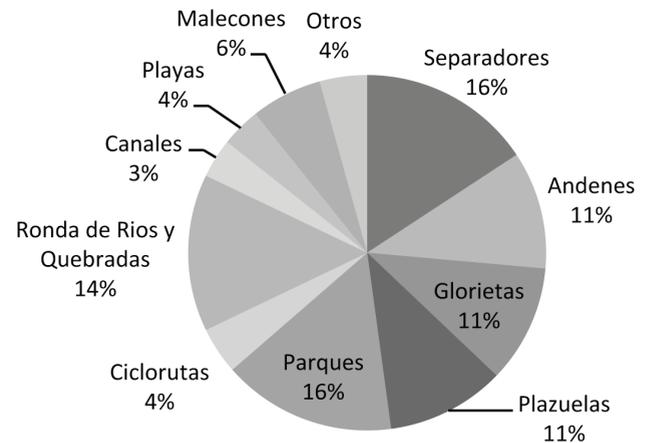


Gráfico 4. Espacios urbanos de plantación. Fuente: Encuesta 2010.

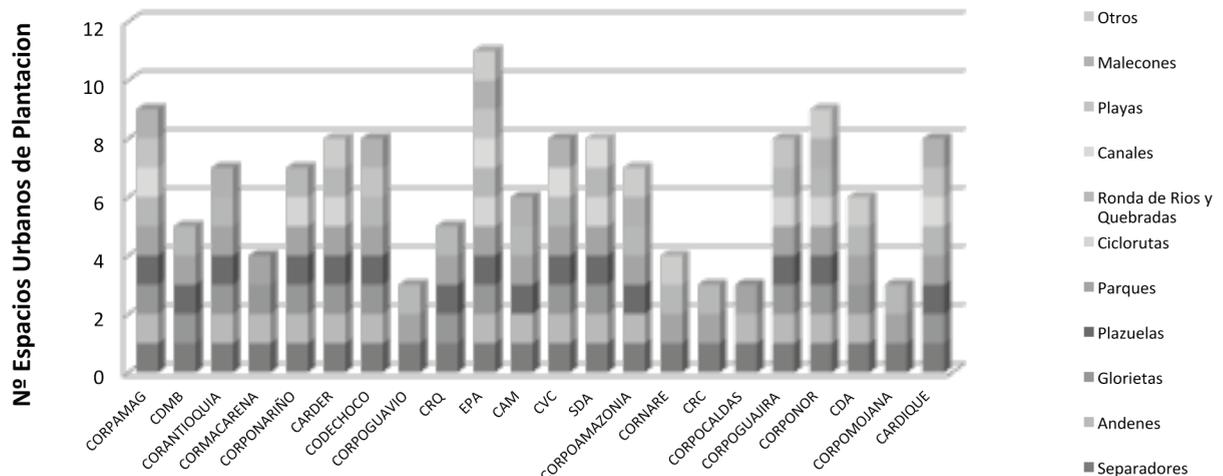


Gráfico 3. Espacios urbanos de plantación por corporación. Fuente: Encuesta 2010.

Especies utilizadas

Las áreas urbanas ubicadas en climas cálido y templado realizan sus arborizaciones urbanas utilizando principalmente 57 especies que pueden ser consultadas en la tabla 2. El 48% de ellas es de origen nativo lo cual muestra que se está revirtiendo la tendencia de plantar de manera extensiva un grupo bien definido de especies ornamentales introducidas, situación identificada por Molina et al. (2007), en el artículo *Arborizaciones urbanas en clima cálido*.

La especie más utilizada es el flormorado (*Jacaranda caucana*) ya que fue reportada por 14 diferentes corporaciones, lo cual demuestra la gran difusión y aceptación que tiene en la ciudadanía. Otras especies de buena aceptación son: almendro (*Terminalia catappa*), oití (*Licania tomentosa*), mango (*Mangifera indica*), ficus benjamina (*Ficus benjamina*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), guayacán amarillo (*Tabebuia chrysantha*), casco de vaca (*Bauhinia sp.*), palma botella (*Roystonea regia*), samán (*Samanea saman*) y pomarroso (*Syzygium malaccensis*).

Muy poco uso se le da a especies frutales para ser parte del arbolado urbano, aspecto que sería una importante oportunidad de mejora dada la gran cantidad de estas especies, especialmente en climas cálido y templado, que tendrían buen comportamiento en áreas densamente pobladas y potenciarían alternativas funcionales como la de brindar alimento a poblaciones de bajos recursos económicos.

Solo cinco especies de palma en clima cálido y seis en clima frío, fueron reportadas como susceptibles de selección para plantarse en áreas urbanas lo cual permite concluir que hace falta mucho conocimiento y decisión administrativa para introducir un mayor número de estas especies, ya que ofrecen la posibilidad de dar nuevos caracteres de orden paisajístico a las áreas urbanas al incluir atributos inherentes a ellas, incrementado la vistosidad y los cambios de arquitectura vegetal en las composiciones del paisaje urbano.

Las ciudades de clima frío realizan sus arborizaciones urbanas utilizando principalmente 28 especies, que pueden ser consultadas en la tabla 3. Según la información reportada, el 40% de dichas especies es de origen nativo.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN EN COLOMBIA	ALTITUD ASNM		ORIGEN
		mínima	máxima	
Acacia decurrens	Acacia Negra	2000	3000	Australia
Acacia melanoxylon	Acacia gris	2000	2800	Australia
Archontophoenix alexandrae	Palma Alejandra	1500	2700	Australia
Archontophoenix cunninghamiana	Palma Payanesa	1500	2700	Australia
Brunfelsia australis	Diamelo, Jazmín del Paraguay	1480	2150	Norte de Suramérica
Callistemon speciosus	Calistemo rojo, Eucalipto de Flor	1000	2500	Australia
Cedrella montana	Cedro	1200	3000	Colombia
Ceroxylum quinduense	Palma de cera	1900	3100	Colombia
Cotoneaster pannosus	Holly Liso	2000	3000	Norte América
Cupressus lusitanica	Ciprés	1500	2900	Norte América
Eucalyptus globulus	Eucalipto común	2000	3000	Australia
Eugenia jambos	Pomarrosa	1500	2300	India
Ficus andicola	Caucho sabanero	1800	3000	Colombia
Ficus soatensis	Caucho sabanero	1900	2800	Colombia
Fraxinus chinensis	Urapán, Fresno	1000	3000	Asia
Lafoensia acuminata	Guayacán de Manizales	1300	2900	Colombia
Lafoensia puniceifolia	Guayacán de Manizales	1300	2900	Colombia
Lafoensia speciosa	Guayacán de Manizales	1900	2300	Colombia
Pinus patula	Pino	2000	2900	México
Pyracantha coccinea	Holly, mortiño	1800	3000	Norte América
Quercus Humboldtii	Roble	1800	2300	Colombia
Retrophyllum rospigliosii	Pino Colombiano, Chaquiro	1500	2800	Colombia
Tecoma stans	Chicalá	0	2800	Norte América
Tibouchina lepidota	Siete cueros	2000	3000	Colombia
Veitchia merrillii	Palma de manila	1000	2800	Asia
Caryota mitis	Palma cola de pescado, Palma mariposa	1500	2600	Asia
Phoenix canariensis	Palma fénix	1000	2800	Islas Canarias

Tabla 2. Especies utilizadas para arborización urbana en municipios ubicados en climas cálido y templado. Fuente: Encuesta 2010.

Las especies más utilizadas son en su orden urupán (*Fraxinus chinensis*) y guayacán de Manizales reportadas por tres diferentes corporaciones, seguidas por acacia gris (*Acacia melanoxylum*), cedro (*Cedrella montana*), ciprés (*Cupressus lusitánica*), caucho sabanero (*Ficus soatensis*), pino colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*), chicalá (*Tecoma stans*) y sietecueros (*Tibouchina lepidota*), que son de la pre-

ferencia de dos autoridades ambientales. En áreas urbanas ubicadas en clima frío, se siguen seleccionando especies no recomendadas para el arbolado urbano como la acacia gris, que debido a su vulnerabilidad a la humedad ocasiona rajaduras y el volcamiento repentino de toda o parte de su estructura, lo mismo sucede con cipreses y eucaliptos, por su gran tamaño y susceptibilidad al volcamiento.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN EN COLOMBIA	ALTITUD ASNM		ORIGEN
		mínima	máxima	
Acacia Mangium	Acacia mangium	0	800	Australia
Apuleia leiocarpa	Cobre	0	1000	Norte de Suramérica
Averrhoa carambola	Carambola	0	800	Asia
Azadirachta indica	Neem	0	1500	Birmania India
Bauhinia picta	Casco de Vaca, Patevaca	0	1800	Asia
Bauhinia purpurea	Casco de Vaca, Patevaca	0	1500	Asia
Bauhinia variegata	Casco de Vaca, Patevaca	0	1600	India
Bixa orellana	Achiote	0	1700	Colombia
Brownea ariza	Palo de cruz	0	1600	Colombia
Caesalpinia pulcherrima	Clavellino, Flor de pavo	0	1600	Norte de Suramérica
Cariniana pyriformis	Abarco	30	770	Norte de Suramérica
Cassia peltophoroides	Palo Brasil, Acacia amarilla	0	1800	Brasil
Cassia sp.	Cañafistulo	0	1100	Asia
Cedrella odorata	cedro	0	1800	Colombia
Chrysalidocarpus lutescens	Palma areca	0	1800	Madagascar
Coccoloba uvifera	Uvito de playa	0	1500	Centroamérica
Cocus nucifera	Palma de coco	0	500	Pacífico
Codiaeum variegatum	Croto	0	1800	Pacífico
Conocarpus erectus	Mangle	0	0	Norte de Suramérica
Cordia sp	Nogal	0	1900	Colombia
Delonix regia	Acacia de girardot	0	1200	Madagascar
Enterolobium cyclocarpum	Orejero, Piñón de Oreja	0	1300	Centroamérica
Erythrina fusca	Cámbulo, Cachimbo	0	1600	Colombia
Erythrina indica	Búcaro, Cachimbo	0	1500	Norte de Suramérica
Erythrina poeppigiana	Cámbulo, Cachimbo	0	1700	Colombia
Eugenia malaca	Pomarroso brasileiro	0	2000	Malasia
Euterpe precatoria	Asaí	0	2000	Amazonía
Ficus benjamina	Ficus benjamina	0	2000	India
Gmelina arborea	Melina	0	900	India
Inga edulis	Guamo	0	1800	Colombia
Inga codonantha	Guamo	800	1700	Colombia
Jacaranda caucana	Gualanday, Flormorado	0	1400	Colombia
Licania tomentosa	Oití	1000	1800	Brasil
Malaleuca quinquenervia.	Corcho	0	1500	Australia
Mangifera indica	Mango	0	1600	India
Mauritia flexuosa	Moriche	0	900	Colombia
Murraya paniculata	Azahar de la india	0	1600	Asia
Oenocarpus mapora	Palma Milpesos	0	1000	Colombia
Pithecellobium dulce	Chiminango	0	1500	Colombia
Pithecellobium guachapele	Igua	0	1500	Colombia

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN EN COLOMBIA	ALTITUD ASNM		ORIGEN
		mínima	máxima	
Pithecellobium saman	Samán	0	1300	Colombia
Gliricidia sepium	Matarratón	0	1500	Colombia
Roystonea regia	Palma Botella	0	1800	Cuba
Samanea saman	Samán	0	1200	Norte de Suramérica y Centroamérica
Senna siamea	Acacia amarilla	0	1600	Asia
Spathodea campanulata	Tulipán Africano	0	1800	Africa
Swinglea glutinosa	Limón swingle	0	1200	Asia
Schizolobium parahybum	Frijolito	0	850	Brasil
Syagrus sancona h. karst	Palma sancona	0	1200	Norte de Suramérica
Syzygium malaccensis	Pomarroso	0	1800	Asia
Tabebuia chrysantha	Guayacán Amarillo	0	900	Colombia
Tabebuia rosea	Ocobo, Flormorado	0	1700	Colombia
Tecoma stans	Chicalá	0	2800	Norte América
Terminalia catappa	Almendro	0	1600	Asia
Zizyphus angolito	Angolito	0	500	Colombia
Zygia longifolia	Suribio, Playero	0	1600	Colombia

Tabla 3. Especies utilizadas para arborización urbana en municipios ubicados en clima frío. Fuente: Encuesta 2010.

En las zonas cálidas y templadas casi la mitad de las especies reportadas son de porte alto, mientras que en clima frío este rango solo alcanza el 28%; en este piso térmico casi la mitad son especies de porte medio a bajo, algo explicable por la naturaleza de las especies y también por la diferencia de oferta de espacios de arborización. Sin embargo, es necesario incrementar la selección de especies de porte alto porque generan más biomasa y cobertura arbórea ampliando así la oferta de servicios ambientales.

Cantidad de árboles plantados

La cantidad de árboles que se han plantado al igual que el porcentaje de supervivencia (tabla 4), son datos aproximados suministrados por la mayoría de las autoridades ambientales, sin embargo, analizando la información se puede inferir que la mortalidad de los árboles plantados en área urbana está próxima al 39%, nivel extremadamente alto que demuestra la mala utilización de los recursos económicos disponibles. Tal grado de mortalidad denota deficiencias que pueden generarse desde la producción del material vegetal, pasando por errores en la selección de las especies, hasta la falta de presupuesto para su mantenimiento, aspectos atribuibles a falencias en la planificación. No se puede desconocer tampoco la injerencia que en este tema constituye el vandalismo, expresión de las fallas en el trabajo social que debe acompañar los proyectos de plantación.

De las autoridades ambientales encuestadas, ocho ni siquiera cuentan con información básica, lo que demuestra el desorden en la planificación, manejo y seguimiento de las plantaciones, y evidencia la importancia de que cada municipio cuente con herramientas de planificación basadas en un censo del arbolado en su área urbana, con el fin de caracterizar su estado actual para es-

CORPORACIONES	No de árboles plantados	(%) Mortalidad	No de árboles actualidad
CARDER	20000	60	8000
CARDIQUE	62740	50	31370
CDA	25000000	60	10000000
CDMB	500000	30	350000
CORNARE	3800	20	3040
CORPAMAG	273200	40	163920
CORPOAMAZONIA	6013	28,8	4270
CORPOGUAJIRA	4500	38	2790
CORPOGUAUVIO	10	50	5
CORPOMOJANA	5000	60	2000
CORPONARIÑO	9308	Indeterminado	Indeterminado
CORPONOR	350000	0	350000
EPA	15000	70	4500
SDA	185000	30	129500
SMA	427163	10	384447

Tabla 4. Cantidad de árboles plantados en proyectos de silvicultura urbana. Fuente: Encuesta 2010.

tablecer una línea base que le permita tomar las determinaciones adecuadas para su manejo dependiendo de sus objetivos.

Instrumentos técnicos utilizados

La existencia de este tipo de instrumentos hace que los municipios tengan bases técnicas que facilitan la planificación y ejecución de planes, programas y/o proyectos de SUP, que deben servir para proyectar adecuadamente la actividad.

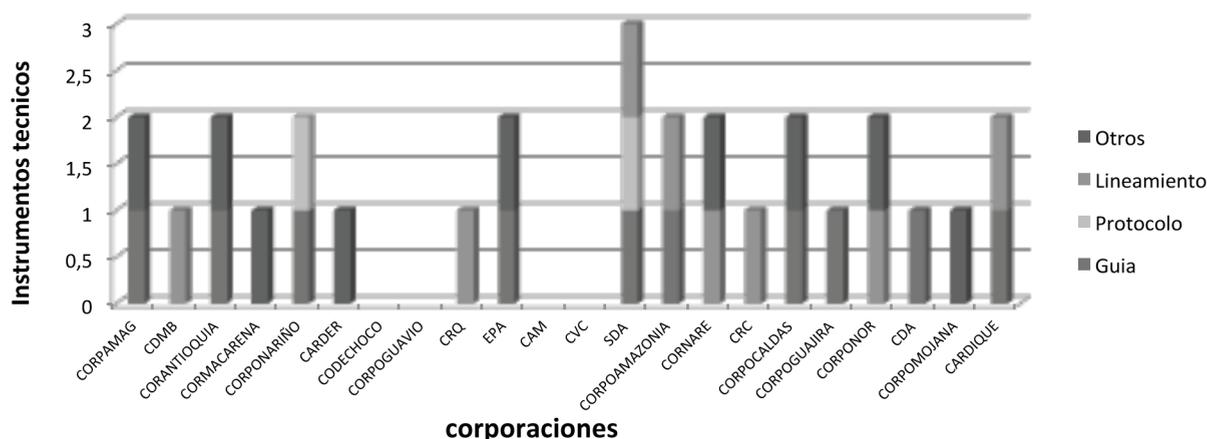


Gráfico 5. Instrumentos Técnicos por Corporación. Fuente: Encuesta 2010, Rico y Urrea.

Investigación

La asistencia técnica que las autoridades ambientales tienen a disposición de los municipios para brindar orientación y parámetros técnicos en la ejecución de proyectos de SUP con base en sus condiciones específicas regionales, se transmite según

lo reportado en el gráfico 5, principalmente mediante el uso de guías generales de arborización y de mecanismos como planes de manejo, informes técnicos, charlas educativas, términos de referencia, entre otros.

Se percibe la poca disposición de lineamientos y protocolos, documentos cuya aplicación implica el cumplimiento de procedimientos predeterminados con los cuales es posible realizar controles en todas las etapas del proceso de diseño y plantación. Preocupa que algunas corporaciones no cuenten con ningún tipo de herramienta que permita ofrecer asesoría a sus municipios, por tanto, se requiere construirlas e implementarlas en el futuro próximo.

Es importante resaltar que el desarrollo de herramientas e instrumentos técnicos, amplía el conocimiento y por lo tanto el desempeño regional de la silvicultura urbana. Con su generación y mediante una coordinación regional, se podrán unificar criterios técnicos que permitan proyectar y ejecutar la actividad de una forma más organizada a nivel nacional.

En la tabla 5 se listan los programas y/o proyectos investigativos realizados por las respectivas autoridades ambientales en materia de SUP. Se percibe que en algunos casos se tiene tendencia a confundir lo que es realmente investigación, con gestión; por ello es necesario que instituciones nacionales y regionales definan líneas de investigación que conduzcan a la profundización de conocimientos en SUP y cuyos resultados puedan ser aplicados a las necesidades específicas de las áreas urbanas de cada municipio.

Aspectos administrativos

Mecanismos de gestión

El fomento y la cogestión han sido los métodos más utilizados para la participación ciudadana en proyectos de SUP. Esto muestra que las comunidades base de cada municipio se interesan por la actividad y que mediante estímulos y manejos compartidos con otros entes buscan asegurar la intervención y beneficio de la actividad en sus regiones.

CORPORACIÓN	PROGRAMA O PROYECTO INVESTIGATIVO	ENTIDAD EJECUTORA
CDMB	Identificación de plagas y daños abióticos en el árbol urbano en la ciudad de Bucaramanga. Identificación de enfermedades y plantas parásitas en el árbol urbano de Bucaramanga Árboles para Bucaramanga	Autoridad ambiental en conjunto con administraciones del Área Metropolitana (Bucaramanga, Piedecuesta, Girón, Floridablanca)
CORNARE	Inventario de componente arbóreo urbano del Municipio de Rionegro y la Ceja	-
CORPAMAG	Especies forestales de Santa Marta	Universidad del Magdalena
CORPOAMAZONIA	Consultoría sobre poda y corta de árboles urbanos en la ciudad de Florencia. Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia	SINCHI
CORPONARIÑO	Lineamientos básicos para la Arborización urbana en espacios públicos de San Juan de Pasto	Alcaldía de Pasto, Secretaría de gestión y Saneamiento Ambiental
CVC	Inventario arbóreo año 2005-2006 Programa para el mejoramiento paisajístico de espacios urbanos	DAGMA (Cali)
SDA	Proceso de compra de equipos para investigación de la captura de CO2 que realiza cada especie presente en el arbolado en Bogotá. Censo georeferenciado del arbolado urbano de Bogotá Formulación de proyecto para manejo de plagas y enfermedades del arbolado de Bogotá	Secretaría de Ambiente de Bogotá Jardín Botánico de Bogotá y Secretaría de Ambiente de Bogotá
SMA	Implementación de un modelo de restauración ecológica y forestal en el cerro el Volador	Secretaría de Medio Ambiente, Municipio de Medellín, Universidad de Antioquia.

Tabla 5. Proyectos de investigación en silvicultura urbana. Fuente: Encuesta 2010.

CORPORACIÓN	Profesionales		Mano de Obra no calificada	
	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos
CAM	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CARDER	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CARDIQUE	35	9	110	20
CDA	3	No reportado	9	10
CDMB	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CODECHOCO	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CORANTIOQUIA	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CORMACARENA	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CORNARE	35	50	1267	No reportado
CORPAMAG	35	300	20	50
CORPOAMAZONIA	22	13	22	55
CORPOCALDAS	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CORPOGUAJIRA	9	6	180	40
CORPOGUAVIO	1	2	No reportado	No reportado
CORPOMOJANA	20	12	30	50
CORPONARIÑO	1	No reportado	8	40
CORPONOR	14	4	60	100
CRC	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
CRQ	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
EPA	3	10	200	50
SDA	200	No reportado	800	80
CVC	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
SMA	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado
TOTAL	378	406	2706	495

Tabla No. 6 Empleos directos e indirectos generados por la silvicultura urbana.

El gráfico 6 evidencia que aproximadamente un 50% de las corporaciones que reportaron información solo utilizan un mecanismo de gestión cuya selección depende de la importancia que cada entidad da a la participación ciudadana y del objetivo de las instituciones o grupos de interés que han intervenido.

Actores o grupos de interés

El principal grupo de interés que ha intervenido en proyectos de silvicultura urbana, son las administraciones municipales con el apoyo de la comunidad base, ONG y empresas de servicios públicos. En menor proporción se señala la participación de la em-

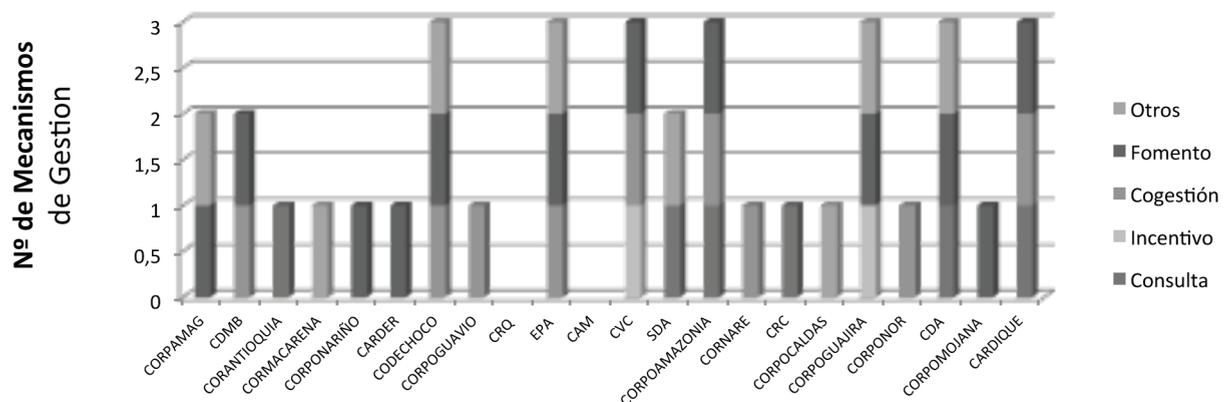


Gráfico 6. Mecanismos de gestión por corporación. Fuente: Encuesta 2010.

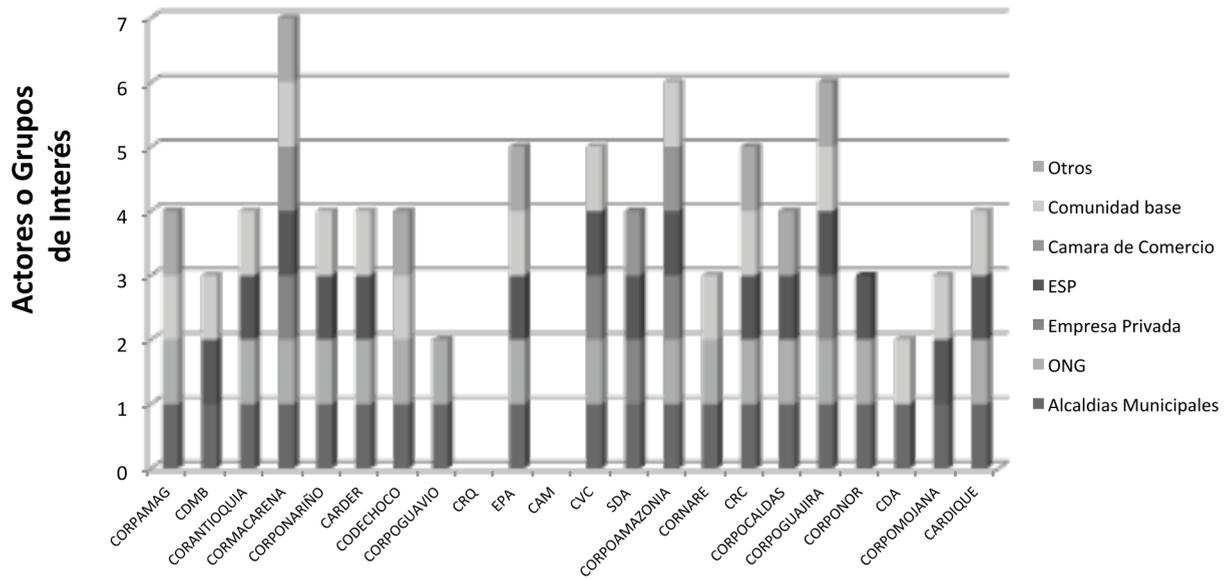


Gráfico 7. Actores o grupos de interés por corporación. Fuente: Encuesta 2010.

presa privada y las cámaras de comercio. Se podría pensar que en los planes de gobierno municipales se considera la actividad y que de una u otra forma se le ha dado una importancia relativa dentro la agenda administrativa de los diferentes municipios del país.

Acorde con la participación que tiene la comunidad base en estos proyectos a través del mecanismo de fomento habría que evaluar si este tipo de participación se realiza adecuadamente dentro de proyectos planificados apropiadamente, o si por el contrario este mecanismo se utiliza de manera superficial, desorientando el verdadero objetivo de la silvicultura urbana en cada municipio.

El gráfico 7 muestra que el 63% de las autoridades ambientales que respondieron la encuesta cuentan con más de tres actores o grupos interesados en el manejo de la cobertura arbórea urbana, lo que demuestra que los municipios han realizado la correspondiente gestión y se ha despertado interés

por la actividad en diversos sectores, lo que ha generado su posterior cooperación y contribución en la realización de planes, programas y/o proyectos sobre silvicultura urbana en cada municipio.

Queda por evaluar si la participación de mayor número de actores hace que la actividad sea más productiva y genere mayores beneficios al municipio o si es necesario buscar otro tipo de actores o mecanismos de gestión con el fin de producir mejores resultados.

Aspectos jurídicos

Los instrumentos jurídicos generan una proyección más orientada a la finalidad que tiene la SUP en sus respectivas regiones, por esto es importante resaltar que contar con la articulación de estos instrumentos permite que esta actividad logre fortalecerse a nivel regional, departamental, distrital y nacional.

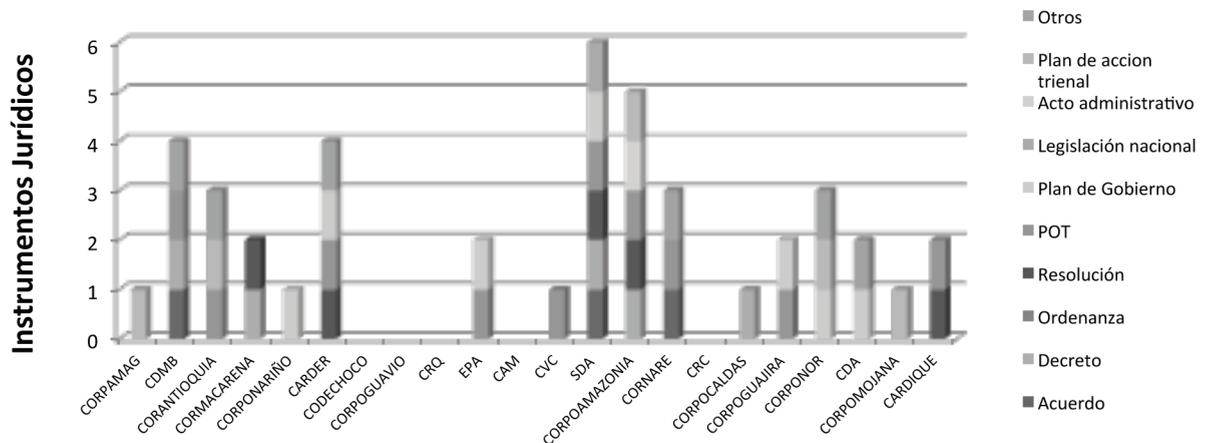


Gráfico 8. Instrumentos jurídicos por corporación. Fuente: Encuesta 2010.

De la gráfica 8 se puede deducir que las corporaciones autónomas regionales basan la planificación y ejecución de planes, programas y/o proyectos sobre SUP en las determinaciones adoptadas por las alcaldías y concejos, expresadas, en primer término, en los planes de ordenamiento territorial, seguidos por los planes de gobierno, los planes de acción trienal, decretos, resoluciones y acuerdos. En los grandes centros urbanos se registra el desarrollo de una normatividad jerarquizada en acuerdos, decretos y resoluciones específicas sobre este tema, concordantes con los instrumentos jurídicos propios de la organización territorial y presupuestal que permiten la administración de los municipios. No se reportó ningún instrumento jurídico dependiente del nivel departamental a través de ordenanzas.

Aun cuando existe ordenamiento jurídico nacional para la actividad, este se encuentra atomizado en diferentes leyes y decretos que no han tenido la suficiente difusión y son desconocidas por algunas autoridades ambientales, lo cual explica su ausencia en el reporte que realizaron de los instrumentos jurídicos de carácter nacional respecto de los proyectos de planificación y manejo de los árboles en área urbana.

Este resultado permite inferir que la SDA, Corpoamazonia, Carder, Corantioquia, y CDMB⁴, son las entidades que más estabilidad jurídica tienen y por lo tanto se presume que son las autoridades ambientales en las que se presentan mejores resultados en cuanto a la formulación y ejecución de planes, programas y/o proyectos de silvicultura urbana.

Conclusiones

El acelerado crecimiento de los centros poblados, la falta de desarrollo normativo, la ausencia de un programa integrado para el manejo del arbolado urbano único que permita efectuar el adecuado mantenimiento de los árboles existentes y la planificación de la nueva arborización, configuran las circunstancias por las cuales actualmente las urbes colombianas tienen una arborización madura, con alto porcentaje de presencia de especies foráneas, con sitios de emplazamiento inadecuados, densidades excesivas y con bajo vigor. Esto, sumado a su precario estado físico y sanitario, representa para la ciudadanía alto riesgo para su integridad y la de sus bienes. Por ello era necesario realizar un diagnóstico para establecer lo que se ha avanzado y sobre todo identificar los aspectos débiles de la actividad para, por supuesto, idear y poner en marcha estrategias que permitan su mejoramiento.

De la encuesta realizada para cubrir ese interés, se infiere que tan solo en un 16% del total de municipios del país se llevan a cabo planes, programas y/o proyectos sobre SUP, aunque es posible que la información no se esté reportando a las autoridades ambientales. Hay carencia de líneas bases de información sobre SUP en la mayoría de los municipios. No obstante, existen esfuerzos importantes por construir información y desarrollar el

manejo de los árboles en el ambiente urbano, en buena parte de las ciudades intermedias y los grandes centros urbanos.

En cualquier caso, teniendo en cuenta la baja rigurosidad de los datos, se evidencia que no se ha organizado el esquema de presentación de la información, lo que revela una falta de articulación y comunicación entre autoridades ambientales y entes territoriales. Por ello se requiere la definición de indicadores como son el número de habitantes por árbol, la altura media del inventario, el área de cobertura arbórea en relación con otras coberturas, el potencial de plantación del área urbana, la cantidad de árboles plantados por especie, la empleabilidad, entre otros, para que sea posible realizar paralelos entre ciudades.

Para el cumplimiento de su función como entes de formulación de políticas, planificación y control de los recursos naturales, las autoridades ambientales no pueden descuidar el manejo del inventario forestal en áreas urbanizadas, por lo tanto, su esfuerzo debe encaminarse a construir en cada una de ellas, bases de información consolidada de todas las actividades relacionadas con la SUP realizadas en cada uno de los centros urbanos localizados en sus respectivas jurisdicciones, con el fin de establecer un marco base de conocimiento que permita su gestión y desarrollo integral.

En general las diferentes regiones del país presentan fallencias en el manejo técnico integral del arbolado urbano. Por tanto, es imperativo que las autoridades ambientales establezcan directrices que orienten a los diferentes entes territoriales sobre el adecuado manejo del arbolado urbano, mediante la generación de instrumentos técnicos, particularmente guías de manejo y protocolos que permitan la ejecución, con mayores estándares técnicos, de las diferentes actividades en SUP.

A pesar de los avances recientes, existen vacíos, atomización y desarticulación en la estructura normativa ambiental del país, al igual que debilidad de políticas regionales que permitan una mejor planificación y gestión de la SUP. Es necesario, por tanto, que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formule y emita una norma que por unidad de materia trate el tema de forma específica, mediante la cual determine la reglamentación marco; impulse la elaboración de planes maestros de silvicultura urbana en cada municipio; clarifique las fuentes de financiación para la producción de material vegetal, la ejecución de proyectos, como también para dar impulso a la investigación; y finalmente, genere una mejor articulación entre entidades competentes, autoridades ambientales y entes territoriales, con el fin de establecer una adecuada interinstitucionalidad que beneficie la ejecución de las diferentes actividades de manejo del arbolado urbano en los respectivos distritos y/o municipios del país.

Los mencionados planes maestros de SUP deben ser elaborados por las administraciones municipales y deben guardar concordancia con los planes de ordenamiento territorial y los planes de desarrollo regional y local respectivos, deben, además, organizar y parametrizar los instrumentos técnicos –entre ellos, los censos georreferenciados– como la herramienta de planificación más importante, y organizar las actividades orien-

⁴ Ver el significado de estas siglas en el anexo 1.

tando su ejecución hacia metas preestablecidas para que los municipios puedan administrar adecuadamente su patrimonio forestal urbano. La experiencia internacional demuestra que la aplicación de este tipo de instrumentos ha permitido organizar de mejor manera la gestión del arbolado urbano potenciando la generación de los bienes y servicios proporcionados por su adecuado manejo.

La generación de investigaciones sobre SUP es uno de los indicadores tanto de desarrollo como de relevancia del tema en los municipios y en las autoridades ambientales, por lo tanto su ausencia denota desinterés administrativo. Aunque el país cuenta con varias experiencias positivas, muestra también una crítica condición investigativa. La oportunidad de mejora consiste en generar líneas de investigación dirigidas a profundizar en el conocimiento, de forma organizada, de acuerdo con las particularidades de cada municipio y atendiendo a un plan nacional de investigación. Es allí donde la academia, especialmente las facultades de Ingeniería Forestal, deben apropiarse más del tema, incluyendo formalmente dentro de sus pensus el estudio detallado del arbolado urbano y con ello generar aportes que contribuyan a su conocimiento y desarrollo.

Aun cuando se han tenido avances y desarrollos importantes, especialmente en las grandes ciudades, la SUP en algunas regiones del país aún se desconoce, por lo cual es necesario fortalecer la gestión y la participación de las comunidades no solo para el desarrollo de talleres y reuniones para la formulación de proyectos puntuales, sino para la ejecución de los mismos. Como se ha visto, la cadena de actividades que contempla la SUP es extensa y la comunidad puede involucrarse en el proceso desde la producción de material vegetal hasta el mantenimiento del arbolado adulto, lo cual contribuiría enormemente a la apropiación de una actividad que también puede generar ingresos económicos para el bienestar de las familias.

La gran cantidad de beneficios que genera la buena gestión del árbol urbano y el impacto que a nivel del gremio forestal puede causar debido a la apertura de un nuevo universo para la aplicación de esta disciplina, permite identificar a la SUP como una de las actividades de mayor proyección en términos de empleo, desarrollo e investigación. Por ende, es necesario reconocer a los profesionales forestales como actores centrales de importancia social en las ciudades, por cuanto cada vez será más indispensable cuidar y manejar técnicamente el patrimonio forestal urbano. 

Bibliografía

- ALCALDÍA DE MEDELLÍN, SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE (2007). *Manual de Silvicultura para Medellín*. Medellín: Alcaldía de Medellín, Secretaría del Medio Ambiente.
- ALCALDÍA DE PEREIRA; SECRETARÍA DE PLANEACIÓN, DIRECCIÓN OPERATIVA DE DESARROLLO URBANO, JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (2010). *Manual de Silvicultura de la ciudad de Pereira*. Pereira: Publiprint.
- ALVARADO, Bernabé et al. (2002). *Manejo del árbol urbano. Aspectos generales para el mantenimiento de árboles ornamentales*. Medellín: Corantioquia, Alcaldía de Medellín y Empresa de Desarrollo Urbano.
- AMVA, ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (2009). *Avances en silvicultura urbana en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Memorias I*. Encuentro de Silvicultura Urbana. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá.
- CABALLERO, Miguel (1993). "Silvicultura urbana en la Ciudad de México". En: *Revista Unasylyva*, Revista internacional de silvicultura e industrias forestales, No. 173, "La silvicultura urbana y periurbana", vol. 44, 1993/2, FAO. Tomado de: www.fao.org/docrep/u9300S/u9300S00.htm
- CALDAS DE BORRERO, Lyda (1979). *La flora ornamental tropical y el espacio urbano*. Cali: Textos Universitarios, vol. 6, Biblioteca Banco Popular.
- CARBONO, Eduino (1998). *Catálogo ilustrado de la flora del distrito de Santa Marta*. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- CÁRDENAS, Dairon; GARCÍA, Juan y LÓPEZ, René (2004). *Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia*. Bogotá: Programa de Flora del Herbario Amazónico Colombiano; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi–.
- CASTELLO, Luis (2009). *Ciudades y sus entornos verdes y saludables*. En: <http://www.onucolombia.org/index.shtml?apc=nn--5--&x=54310>.
- CDMB, CORPORACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA MESA DE BUCARAMANGA, MOLINA, Luis Fernando y VARGAS, Bellanith (2009). *Árboles para Bucaramanga, Especies que fortalecen la estructura ecológica principal*. Bogotá: Universidad Antonio Nariño.
- CUATRECASAS, J. (1958). "Aspectos de la vegetación natural de Colombia". En: *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas* 10 (40): 221-264. Reeditado como: (1989). *Aspectos de la vegetación natural de Colombia Perez-Arbelaezia*. 2: 155-285. Bogotá.
- DELGADO, Víctor Manuel (1995). *Especies ornamentales usadas en áreas urbanas*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- ESCOBAR, Andrés (2009). *Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. Estado comunitario: desarrollo para todos*. Presentación en pdf. En: www.dnp.gov.co/archivos/documentos/GCRP_Presentaciones/Ciudades%20Amables%20-%20UNFPA%20Colombia.pdf
- ESQUIVEL, Héctor (2009). *Flora arbórea de la ciudad de Ibagué*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- FAO-IPES (2008). *Urban and Peri-Urban Forestry Working Paper, International Meeting "Trees Connecting People: In Action Together", Meeting Proceedings (Bogotá, Colombia, 29 July to 1 August 2008)*. Roma: FAO-IPES.
- FERRO, Germán (2010). *Árboles ciudadanos en la memoria y el paisaje cultural de Bogotá*. Bogotá: Instituto Distrital de Cultura y Turismo.
- JARDÍN BOTÁNICO y SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ (2009). *Manual de silvicultura urbana para Bogotá*. Bogotá. Jardín Botánico. Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá.
- JOENSEN E. (1993). *Silvicultura urbana en Canadá*. En: <http://www.treecanada.ca/programs/urbanforestry/>
- Kuchelmeister G.; BRAATZ, S. (1993). "Una nueva visión de la silvicultura". En: *Unasylyva*, Revista internacional de silvicultura e industrias forestales, No. 173, "La silvicultura urbana y periurbana", vol. 44, 1993/2, FAO, p. 3-12. Tomado de: www.fao.org/docrep/u9300S/u9300S00.htm

MAHECHA, G. et al. (2011). *Arboles de Bogotá, identificación, descripción y bases para su manejo*. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente. Jardín Botánico de Bogotá.

MOLINA, Luis Fernando et al. (1995). *Guía de árboles de Bogotá*. Bogotá: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA–.

MOLINA, Luis Fernando (2007). "Arborizaciones urbanas en clima cálido" [Publicado originalmente en: Revista *Nodo*, Bogotá, junio de 2007]. Consultado en: *Premio de reportaje sobre biodiversidad 2008*, en: <http://www.premioreportaje.org/article.sub?d>

ocld=27810&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2008&date=junio%202007

MORALES, León (2006). *Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá, elementos de manejo*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

TOVAR, G. (2007). "Manejo del arbolado urbano en Bogotá". En: *Revista Territorios*, No. 16-17, Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

TOVAR, G. (2008). "Silvicultura urbana en Bogotá, vertiginoso desarrollo". En: *IV Congreso Forestal Latinoamericano*, CONFLAT. Libro de resúmenes. Mérida, Venezuela: Facultad de Ciencias Forestales y Ambien-

tales de la Universidad de Los Andes, pp. 162-163.

TOVAR, G. (2009). "Bogotá positiva se viste de verde - Construyendo una visión verde para todos". FAO-CFM, XIII Congreso Forestal Mundial, Buenos Aires, Argentina, octubre de 2009. Programa final, p. 49. Buenos Aires, Argentina: FAO-CFM.

Urrea, Sandra y Rico, Nicolás (2010). *Propuesta de lineamientos para la elaboración de planes maestros de silvicultura urbana en Colombia*. Trabajo de grado, programa Ingeniería Forestal, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Gobernación de Cundinamarca. www.cundinamarca.gov.co

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. www.jbb.gov.co/

Naciones Unidas. www.un.org

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. www.fao.org

http://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/PDF/Proceedings_UPF_Bogota__without_photo__final_01.pdf

Unión Europea.

Tree Canada. <http://www.treecanada.ca/programs/urbanforestry/>.

Página oficial de los municipios de Colombia. www.municipios.gov.co

Página oficial del gobierno de Buenos Aires, Argentina. www.buenosaires.gov.ar/areas/espacio...urbano/.../arbolado.php?..

Página oficial del gobierno de Mendoza, Argentina. www.ciudadmendoza.gov.ar/noticias/nota/2263

Gestión Arbórea Urbana de La Coruña. http://www.cfeaguisamo.org/webcfea/images/documentos/documentacion_tecnica/arboricultura/XESTI%C3%93N%20ARBOREDO%20URBANO_A%20CORU%C3%91A.pdf

Página oficial del gobierno de Madrid, España. <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/Medio-Ambiente/Parques-y-jardines/Patrimonio-Verde/Arbolado-viario/Arbolado-viario?vgnextfmt=detNavegacion&vgnextoid=76949e95488ff210VgnVCM100000b205a0aRCRD&vgnextchannel=18419e95488ff210VgnVCM100000b205a0aRCRD>

Trees, People and the Built Environment, Proceedings of the Urban Trees Research, Conference 13-14 April 2011, Using Urban Forestry Research in New

Páginas web consultadas

York City, Matthew Wells, Forestry Commission: Edinburgh. www.forestry.gov.uk/pdf/FCRPo17.pdf/sFILE/FCRPo17.pdf

Arbolado Urbano en Santiago de Chile. <http://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/viewPDFInterstitial/272/218>

Censo de Buenos Aires. <http://www.lanacion.com.ar/1434601-a-la-ciudad-le-faltan-47300-arboles-razas-y-preferencias-de-vecinos>

Enverdecimiento Urbano en Brasil. www.sustainableforestbusiness.org/spanish/tools/09/files/.../008.pdf

<http://sustainableforestbusiness.org/spanish/tools/09/files/docs/008.pdf>

Base de datos por ciudades. <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5923/11Lsvd11de12.pdf?sequence=11>

Área Urbana de Vigo. <http://www.lavozdeg Galicia.es/hemeroteca/2006/01/04/4393997.shtml>

CAM: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena:

CARDER: Corporación Autónoma Regional de Risaralda:

CARDIQUE: Corporación Autónoma Regional del Canal de Dique:

CDA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico :

CDMB: Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga:

CODECHOCO: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Chocó:

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social:

CORANTIOQUIA: Corporación Autónoma Regional del centro de Antioquia:

CORMACARENA: Corporación para el Desarrollo Sos-

tenible del área de manejo especial la macarena:

CORNARE: Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare:

CORPAMAG: Corporación Autónoma del Magdalena:

CORPOAMAZONIA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia:

CORPOCALDAS: Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Caldas:

CORPOGUAJIRA: Corporación Autónoma Regional de la Guajira:

CORPOGUAVIO: Corporación Autónoma Regional del Guavio:

CORPOMOJANA: Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Mojana:

CORPONARIÑO: Corporación Autónoma Regional de Nariño:

CORPONOR: Corporación Autónoma Regional de

Anexo 1 - Cuadro de siglas

Norte de Santander:

CRC: Corporación Autónoma Regional del Cauca:

CRQ: Corporación Autónoma Regional del Quindío:

CVC: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca:

DAGMA: Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente. Cali:

DAMAB: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente Barranquilla:

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística:

EPA: Establecimiento Público Ambiental de Cartagena:

SDA: Secretaria Distrital de Ambiente:

SINCHI: Instituto Amazónico de investigaciones científicas:

SMA: Secretaria del Medio Ambiente de Medellín

Fuente: Grupo de trabajo 2010.